

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Н. УЛЬЯНОВА»

Е. А. Артемьева, Л. А. Масленникова

ОСНОВЫ БИОГЕОГРАФИИ

Учебник

«Рекомендовано УМО РАЕ по классическому университетскому и техническому образованию в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки: 020400.62 – «Биология», 050100.62 – «Педагогическое образование» (Профили: Биология, Химия, География, Биология и География, Экология)».

Издательство
«Корпорация технологий продвижения»

Ульяновск
2014

Е. А. Артемьева, Л. А. Масленникова

ОСНОВЫ БИОГЕОГРАФИИ

УДК 574 (075.8)
ББК 28.085я73
А 86

Рецензенты:

д-р биол. наук, проф. *В. Д. Кравченко*;
д-р биол. наук, проф. *И. И. Рахимов*

А 86 Артемьева Е. А.

Основы биогеографии /Е. А. Артемьева, Л. А. Масленникова; Ульяновский государственный педагогический университет им. И. Н. Ульянова. – Ульяновск: Издательство «Корпорация технологий продвижения», 2014. – 304 с. : ил.

ISBN 978-5-94655-228-8

В учебнике представлены многолетние наработки авторов по преподаванию биогеографии в вузе, рассмотрены современные подходы и тенденции в преподавании данной учебной дисциплины, приведены методические рекомендации и учебные задания.

Книга предназначена для студентов биологических специальностей, аспирантов, учителей биологии и краеведов.

УДК 574 (075.8)
ББК 28.085я73

ISBN 978-5-94655-228-8

УДК 574 (075.8)
ББК 28.085я73

- © Артемьева Е. А., Масленникова Л. А., Корольков М. А., текст, 2014
- © Артемьева Е. А., Корольков М. А., Красун Б. А.,
Муравьев И. В., Рябицев В. К. и др., фотографии, 2014
- © Ульяновский государственный педагогический университет
им. И. Н. Ульянова, 2014
- © Издательство «Корпорация технологий продвижения», 2014

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	7
Введение	8
ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	
Раздел I. Фитогеография (география растений)	11
Глава 1. Предмет, задачи и методы фитогеографии.	
История фитогеографии	11
Глава 2. Учение об ареале в фитогеографии.....	14
Глава 3. Учение о флоре.....	28
Глава 4. Флористическое районирование земного шара	36
Раздел II. Зоогеография (география животных).....	65
Глава 1. Общий обзор распространения животных.	
Ареалы животных	65
Глава 2. Учение о фауне.....	70
Глава 3. Фаунистические царства земли	74
Раздел III. Общие проблемы биогеографии	108
Глава 1. Принципы биогеографического районирования	
(по Мордковичу В. Г., 2005)	108
Глава 2. Географические свойства биоты	
(по Мордковичу В. Г., 2005)	111
Глава 3. Экография земной поверхности	
(по Мордковичу В. Г., 2005)	113
Раздел IV. Биомы планеты	115
Глава 1. Растительный покров земного шара. Природные зоны.....	115
Глава 2. Тропический пояс.....	118
Глава 3. Субтропический пояс	133
Глава 4. Умеренный пояс	141
Глава 5. Арктический пояс.....	152
Глава 6. Вертикальная зональность. Биомы горных областей.....	156
Раздел V. Региональный компонент вариативная часть	
(раздел подготовлен при участии М. А. Королькова)	170
Глава 1. Зоогеографические регионы России	
и сопредельных стран (СНГ)	170
Глава 2. Биогеографические особенности Ульяновской области	
(Среднее Поволжье)	170

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Раздел I. Методические рекомендации к практическим занятиям

по географии растений	190
Занятие 1. Флористические царства и их представители	
вокруг нас	190
Занятие 2. Учение об ареалах	191
Занятия 3–5. Растительность Земного шара. Природные зоны	192
Занятие 6. Ботанико-географические особенности	
Ульяновской области	193
Список растений Ульяновской области, внесённых	
в Красную книгу РФ (2008)	194

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Список некоторых комнатных растений,	
выращиваемых в помещении УлГПУ (с указанием	
их исторической родины)	196
Приложение 2. Список местонахождений отдельных видов	
для составления карт точечных ареалов на территории	
Ульяновской области (к занятию 2)	197
Приложение 3. Темы сообщений и рефератов по географии	
растений	198
Приложение 4. Вопросы к зачету по географии растений	198
 Глоссарий (словарь терминов) по географии растений	199

Раздел II. Методические рекомендации к практическим занятиям

по географии животных	202
Занятие 1. Ареал. Зоогеографическое районирование	
России и СНГ	202
Занятие 2. Фаунистические царства Земли. Зоогеографическое	
районирование планеты	203
Занятие 3. Биомы планеты	206
Занятие 4. Животный мир и зоогеографическое районирование	
Ульяновской области	211
Занятие 5. Зачетное занятие	212
 Глоссарий (словарь терминов) по географии животных	216

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	217
---	------------

Литература	236
Приложение	239

ПРЕДИСЛОВИЕ

Книга адресована студентам биологических специальностей, прежде всего, педагогических вузов в качестве учебника, в котором излагается краткий курс основ биогеографии. Учебник построен на основе утвержденной учебной программы по биогеографии. Предлагаемая книга также будет полезной аспирантам, учителям биологии и географии, школьникам и краеведам.

Учебник состоит из теоретической и практической частей, включает разделы по географии растений и географии животных. В учебнике приведены практические задания, тесты для самоконтроля, разработаны методические рекомендации к овладению учебным материалом. Учебник хорошо иллюстрирован. В Приложении приведены оригинальные фотографии авторов и их коллег, иллюстрирующие природные комплексы и представителей животного мира России (приложение: рис. 1–196) (с. 239–303).

Авторы выражают искреннюю признательность и благодарность за предоставленные фотоматериалы М. А. Королькову, И. В. Муравьеву, В. К. Рябицеву, Б. А. Красуну, В. Д. Кравченко, А. В. Масленникову, А. В. Гилеву, В. В. Штында, Д. Ю. Карацубе, А. Ф. Баянкину, С. А. Артемьеву.

ВВЕДЕНИЕ

1. Краткий экскурс в историю биогеографии. История *биогеографии* – это история путешествий, судьбы мореплавателей, открывающих новые земли, история славных имен исследователей-энтузиастов, натуралистов всех времен и народов. Корни биогеографии – самые древние и уходят вглубь веков. Когда появилась письменность и возможность фиксировать увиденное в новых землях, путешествиях, тогда и появились первые сведения по биогеографии. Однако как наука биогеография сформировалась лишь на рубеже XIX–XX вв., и поэтому ее можно считать одной из самых молодых и бурно развивающихся областей биологии в наши дни.

К великим людям, которые положили начало биогеографии, следует отнести следующие имена: Аристотель, А. Македонский, С. Андерсен, Васко да Гама, А. Гумбольдт, Ч. Дарвин, А. Уоллес, Х. Колумб, Ф. Магеллан, К. Линней, А. Брэм, Марко Поло, В. К. Арсеньев, П. С. Паллас, И. И. Лепехин, С. П. Крашенинников, С. А. Бутурлин, Г. Е. Грум-Гржимайло, Б. М. Житков, Д. И. Зверев, А. П. Кузякин, Р. Маак, Г. И. Радде, Н. М. Пржевальский, Л. Шренк, В. И. Вернадский и многие другие.

2. Разделы биогеографии. Разделы биогеографии включают: общие проблемы биогеографии, биогеографическое районирование.

Проблемы биогеографии: оформление биогеографии как науки (А. Уоллес, XIX–XX вв.), сохранение самобытности предмета изучения; создание биогеографии на принципах популяционной экологии и генетики (Р. Мак-Артур, Р. Вильсон, 60-е гг. XX в.); противоречия между фито- и зоогеографией, между биогеографией суши и моря, что привело к возникновению множества несовпадающих схем районирования и *флоро- фауногенеза*; отсутствие интегральных схем; преобладание работ по исследованию суши; слабая взаимосвязь трех теоретических направлений в биогеографии.

Основные разделы: *фитогеография* и *зоогеография* суши (общие проблемы, методы, *ареал* и динамика его границ, географическая изменчивость растений и животных, *флора* и *фауна*, зонально-ландшафтные характеристики растительности и животного населения, миграции животных, экологическая география растений и животных, антрополический фактор и живой мир планеты), *экологическая биогеография* (факторы среды обитания и динамика численности живых организмов, адаптация к условиям среды обитания), *историческая биогеография* (история формирования флоры и фауны, палеобιοгеография), *биогеография внутренних водоемов и пещер*, *биогеография моря*, *биогеографическая паразитология*, *фенология*.

3. Структура и место биогеографии среди других наук. Биогеография оформилась на стыке трех областей знания: биологии, географии, экологии. Земную поверхность можно представить как модель кубика Рубика, стороны и ячейки которого заполняют различные биомы, слагающие в целом биосферу. Биогеографию подразделяют на географию растений – фи-

тогеографию, география животных – зоогеографию. *Этногеография* – география этносов (народов) дополняет сведения о развитии популяции человека на Земле, который как вид так же вписан в экосистемы Земли, как и другие. Взаимоотношение и распространение видов изучают ареалогия, флористика, фаунистика, география экосистем. Отдельно выделяют биогеографию суши, биогеографию моря и островов. В настоящее время активно развиваются экологическая биогеография, историческая биогеография.

Основные теоретические направления биогеографии:

1) Теория равновесия. Представление о биогеографической картине как результате случайного расселения организмов и колонизации ими той или иной территории. Островную биогеографию разработали Р. Мак-Артур, Е. О. Уилсон (1967). Количество видов, населяющих остров, определяется равновесием между иммиграцией и вымиранием. Сколько видов вымирает, столько и образуется!

2) Теория фаунистических и флористических областей. Наличие на Земле ограниченного количества специфических очагов *флоро- и фауногенеза*, откуда идет расселение. В каждом из них исторически давно и непрерывно генерализуются и складываются в совместимые группы таксоны животных и растений с однородными типами ареалов. Взаимодействия этих совокупностей (флор и фаун) формируют суммарную биогеографическую картину Земли (А. А. Алексин, Л. В. Кудряшов, В. С. Говорухин (1961)). Выделение биогеографических центров и областей на основании статистического сравнения списков таксонов из разных регионов. Количественные критерии преобладают над качественными критериями.

3) Кладистическая теория (1988). Акцент делается на качественном сходстве таксонов, которые ранжируются с помощью кладистического анализа по степени эволюционного отклонения от исходной формы.

Связь с другими дисциплинами: экологией, биоценологией, гидробиологией, ботаникой, зоологией, паразитологией, ландшафтоведением, почвоведением.

4. Предмет и задачи биогеографии. Изучает закономерности распространения животных и растений на Земле. Изучает необходимость пространства для проявления жизни. Биоразнообразие планеты на 1988 г. составило около 80 млн видов! Виды появляются и исчезают. Производит выявление признаков новых видов: сравнение, корректность, использование природных шкал. Позволяет построить:

1) Филогенетическое древо жизни (Э. Геккель). Кладогаммы, филогенетические системы (ботаника, зоология, эволюционное учение).

2) Временную шкалу. Тренды изменения во времени ключевых факторов среды обитания (циклические, векторные, суточные, месячные, годовые, вековые). Ритмы онтогенеза, фенофазы, сукцессии. Геологическую историю: палеонтология, экология, бионимия.

3) Структуру пространства земной поверхности. Изменение условий жизни вдоль сети параллелей и меридианов, от экватора к полюсам, от центров материков к побережьям, от подножия гор к вершинам и др.

Биогеография занимается сравнением биоразнообразия относительно пространственных шкал Земли: анализ пространственных закономерностей планировки экологических условий на земной поверхности; анализ

распространения жизни на популяционно-видовом, синэкологическом и биоценотическом уровнях организации; анализ пространственных закономерностей в познании истории Земли, эволюции живой природы и разработка правил природопользования.

Биогеография – это наука о выяснении закономерностей распространения растений и животных на Земле. Предметом изучения биогеографии являются природные сообщества растений и животных, особенности их структуры, отношений с внешней средой, размещение по поверхности Земли. Биогеография отвечает на вопросы: ЧТО? ГДЕ? КОГДА? Биогеография – один из трех столпов биологии наряду с систематикой, генетикой и теорией эволюции. Изречение Элизе Реклю точно характеризует сущность биогеографии: «Так же, как история является географией во времени, так и география является историей в пространстве».

5. Методы биогеографии кластерный (кладиристический) анализ; кариологические методы (остатки животных, пыльца); палеогеографические методы (пути миграции), палеогеографическая теория межконтинентальных мостов, дрейфа континентов, теория тектоники литосферных плит; палеоклиматологические методы, геоморфологические методы, реконструкция древних климатов, рельефов, почв, геологических пород; геохимические методы, определение палеотемператур; сравнительно-географический метод, получение комплексных данных о растительном и животном мире конкретного региона и географическая интерпретация этих данных: экосистема – биота – их филогенез на данной территории, определение жизненных форм, трофических групп, ареальных групп (ареал дуба не совпадает с ареалом дубрав!); ценотический метод, изучение массовых форм, определение фоновых видов региона; флористико-фаунистический метод: изучение редких, эндемичных и реликтовых видов региона, классификация фаунистических элементов, типологизация сообществ, характеристика флористического и фаунистического колорита региона и его природных сообществ, районирование, историческая интерпретация полученных данных; ареалогический метод: определение доли ареальных групп от общего числа видов, географо-генетических групп, флористических и фаунистических комплексов и типов флор и фаун; феногеографический метод: изучение географического распространения элементарных признаков и их комплексов в пределах ареала вида или его части, географической изменчивости организмов, определение гибридных областей и разделение видов-двойников, выделение центров видообразования и реконструкция истории становления популяций (филогеография).

Все отрасли биогеографии объединяет то, что они изучают живые системы любого уровня организации с единых хронологических позиций, с помощью сравнительно-географического метода на базе количественных и качественных учетов встречаемости организмов в настоящем и прошлом.

Вопросы

Чем отличаются науки биологического и географического циклов?
◆ Назовите основные структурные подразделения биогеографии. Каковы принципы их выделения? ◆ Какие теоретические направления биогеографии вы знаете? В чем их отличия?

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Раздел I. ФИТОГЕОГРАФИЯ (ГЕОГРАФИЯ РАСТЕНИЙ)

Глава 1. ПРЕДМЕТ, ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ ФИТОГЕОГРАФИИ. ИСТОРИЯ ФИТОГЕОГРАФИИ

Фитогеография (география растений) изучает закономерности распределения растений по земному шару, а также состав флор разных территорий.

Задачи: накопление и обобщение фактического материала о современном распространении растений; выяснение естественно-исторических условий и причин, которые привели к такому распространению (эта задача очень трудна и может считаться главной) – современное распространение растений зависит не только от современных условий, но и от истории планеты в целом; выявление состава флор разных территорий и их анализ; выявление редких и исчезающих видов растений и сообществ и разработка мер по их сохранению (на базе знаний о современном распространении растений).

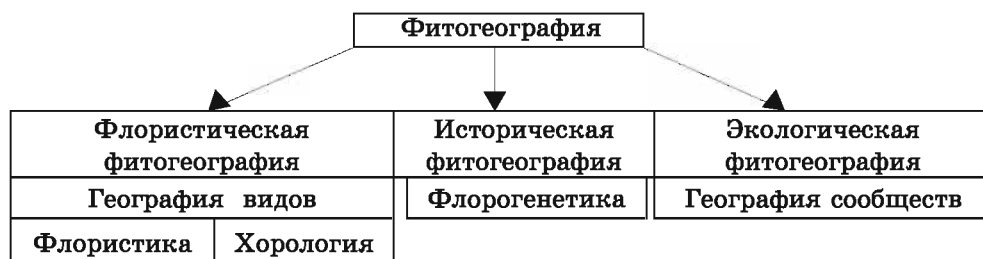
Фитогеография развивается в связи с другими дисциплинами, у которых она заимствует данные, необходимые для объяснения и обобщения фактов, выявления закономерностей.

С биологическими (ботаническими) науками: с систематикой растений – сведения о структуре таксонов, их родстве и т.д.; с палеоботаникой – возраст таксонов, распространение растений в прошлые эпохи; с фитоценологией – распределение растительных сообществ по Земному шару, состав растительных сообществ; с экологией растений – связь растений с окружающей средой и т. д.

С географическими науками: с исторической геологией и геоморфологией – движение материков, история формирования суши и т.д.; с климатологией – влияние климата на распространение растений; с почвоведением и т. д.

Таким образом, география растений – это комплексная наука.

Основные разделы фитогеографии:



Эти разделы взаимосвязаны и данные одних наук используются другими.

1 раздел: *флористическая фитогеография* изучает распределение видов (родов, семейств) и их сочетаний (флор) по поверхности земного шара. **Флора** – это исторически сложившаяся совокупность видов, обитающих на определённой территории (флора Ульяновской области, флора России и т. д.). На основе изученных флор строят схему флористического районирования территории, т. е. выделяют флористические царства, области, округа и т. д. Основной метод изучения флоры – ареалогический (хорологический).

2 раздел: *историческая фитогеография* изучает историческое распределение видов и сообществ. Ее особый раздел – **флорогенетика** изучает закономерности развития и преобразования флор в связи с историческими процессами. Основная единица: *флористический комплекс* – совокупность родов, видов, семейств, возникших одновременно и имеющих общую историю. Флорогенетика конкретно отвечает на вопросы: когда, где и как образовались определённые систематические единицы.

3 раздел: *экологическая география растений* изучает связь растений со средой и объясняет конфигурацию ареалов условиями среды. Тесно связана с фитоценологией (геоботаникой), наукой, изучающей растительные сообщества и растительность в целом. **Растительность** – это совокупность растительных сообществ на определенной территории. Изучение распределения растительных сообществ по Земному шару – одна из основных задач фитогеографии. Результат – выяснение зональности и выделение природных зон и подзон.

Методы фитогеографии: полевые наблюдения в природе; ареалогический; экспериментальные (например, при акклиматизации растений); используются методы всех наук, с которыми контактирует фитогеография; математическое моделирование и прогнозирование.

Практическое приложение географии растений (значение для народного хозяйства) включает следующие разделы: **интродукция** (введение в культуру полезных человеку растений) – знания в области географии растений помогают научно обосновать их переселение из одних районов Земного шара в другие и гарантируют успех интродукции (например, культура чая и цитрусовых в Закавказье); **ресурсоведение** – сведения о географическом распространении полезных растений (лекарственных, технических и др.) позволяют правильно планировать их заготовку; **охрана растений и сообществ** – знания о распространении растений позволяют выделить редкие виды и сообщества и предложить меры по их сохранению.

ИСТОРИЯ ФИТОГЕОГРАФИИ

Фитогеография, как и любая другая наука, прошла в своём развитии 3 основных этапа: описательный; анализ переработки данных и их обобщения; практическое применение знаний.

1 этап – описательный. Первые разрозненные сведения о растениях были в Древнем Египте и Древней Греции. Особенно много данных о растениях появилось после походов Александра Македонского. *Теофраст*

(«отец ботаники», ученик Аристотеля) обработал собранные материалы и в своем многотомном труде описал, сравнил растения разных стран, указал на влияние климата и почв, отметил своеобразие отдельных типов растительности. Но в дальнейшем ни в Древнем Риме, несмотря на его завоевательные походы, ни в Средние века идеи фитогеографии не получили распространения.

Лишь 2000 лет спустя Александр Гумбольдт опубликовал работу *«Идеи о географии растений»* (1807). С этого момента начинается 2 этап, а 1807 год считается годом рождения географии растений как науки. Хотя отдельные мысли высказывались и ранее (Петр Симон Паллас, Иоганн Георг Гмелин, С. П. Крашенинников и др.), но не было обобщений, анализа, и вообще предшественники А. Гумбольдта не обладали таким широким географическим кругозором. Гумбольдт определил задачи и методы фитогеографии, наметил 3 её основных направления.

Следующим ботаником, которого тоже можно считать одним из основателей фитогеографии, был датский ботаник Й. Ф. Скоу (*«Основы общей географии растений»* (1822)). Он обобщил данные исследователей различных стран и также обосновал 3 основных направления фитогеографии.

1855 г. – Альфонс де Кандоль выпускает труд *«Ботаническая география»* (в 2-х томах), где впервые были обобщены накопленные к тому времени знания в области исторической географии растений. Стало ясно, что одним климатом нельзя объяснить современное распространение растений, а нужно искать исторические причины.

XVIII–XIX вв. – эпоха великих географических открытий, множество путешественников, ботаников, географов исследовали различные уголки Земного шара и публиковали свои работы.

Огромное влияние на развитие фитогеографии оказали работы Ч. Дарвина. В биогеографию пришла идея эволюции. В России активно развивались идеи фитогеографии, начиная со времён А. Гумбольдта. Ф. Рупрехт, А. Г. Энглер, Д. И. Литвинов и др. (XIX в.), Б. М. Козо-Полянский, Е. М. Лавренко, А. И. Толмачёв, М. Г. Попов, А. А. Алёхин и др. (XX в.) внесли большой вклад в географию растений.

С конца XIX до начала XX века – 3 этап. Было проведено флористическое районирование, выделены и описаны природные зоны, активно начала развиваться интродукция и т. д.

В настоящее время разрабатываются крупные теоретические проблемы флорогенетики, флористики и хорологии.

Вопросы

Что изучает фитогеография, и какие основные разделы она включает?
◆ Почему, несмотря на многочисленные географические открытия и ботанические труды, фитогеография как наука смогла оформиться только в начале XIX века?
◆ Какой учёный считается основателем фитогеографии?
◆ Какие русские учёные внесли свой вклад в фитогеографию?
◆ Каково практическое значение фитогеографии?

Глава 2.

УЧЕНИЕ ОБ АРЕАЛЕ В ФИТОГЕОГРАФИИ

Ареал – территория, занимаемая видом на земной поверхности, площадь обитания вида. **Хорология** – наука об ареале.

Без изучения ареалов невозможно делать выводы о распространении растений. Поэтому ареал – основной объект изучения географии растений. Понятие ареала применимо не только для вида. Говорят об ареале рода, семейства и даже растительных сообществ. Зная ареалы видов, можно представить себе ареал рода в целом, зная ареалы родов, можно представить ареал семейства, который складывается из ареалов отдельных родов, и т. д. Ареал вида объединяет все конкретные местонахождения его, т. е. все точки на земной поверхности, где вид был найден.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВИДА В ПРЕДЕЛАХ АРЕАЛА

Нельзя считать, что в пределах своего ареала вид встречается повсеместно. Ареалов, сплошь заселённых тем или иным видом, в природе не существует! Вид присутствует в пределах своего ареала лишь на соответствующих его экологическим особенностям местообитаниях, которые могут быть обычными, а могут повторяться лишь изредка. Например, *одуванчик* встречается практически повсюду, а большинство видов *осок* только там, где много влаги.

Таким образом, в природе можно выделить два типа видов растений в зависимости от частоты встречаемости вида и приуроченности его к различным местообитаниям: **эвритопные** и **стенотопные**.

Эвритопные виды («эврис» – широкий, «топос» – место) – это виды с широкой экологической амплитудой, они могут встречаться на различных местообитаниях. Среди них много сорняков. Это многие *полыни*, *хвощ полевой*, *маревые*, многие *злаки* (*пырей ползучий*, *костер безостый*, *мятлик луговой* и др.).

Стенотопные виды («стенос» – узкий, «топос» – место) – это виды с узкой экологической амплитудой, которые связаны в своём распространении с очень локальными условиями, например, с известковыми, кислыми, торфяными, песчаными или сильно переувлажнёнными почвами и т. д. Например, *ольха* встречается только в поймах рек, вдоль ручьёв, у воды; *белокопытник ненастоящий* – только по песчаным наносам рек и ручьёв; *тимьян клоповый* – только на мелах или в местах, где мел залегает неглубоко; *кермек Гмелина* – на солончаках; *сфагнум* – лишь на верховых болотах и т. д.

В пределах ареала вид не обязательно будет встречаться на каждом подходящем участке. Одни виды попадают к нам при наличии для них подходящих условий повсеместно, другие – от случая к случаю, третьи – очень редко. Кроме того, и «поведение» вида на разных участках ареала может быть различным. Как правило, в центре ареала вид более обычен, способен занимать разные местообитания, играет относительно большую роль в сложении растительных сообществ, то есть, обычно более или ме-

нее эвритопен. Чем ближе к границам ареала, тем вид становится более «капризным»: резко сужается круг его местообитаний, он становится редким, его ценозообразующая роль снижается, и он ведёт себя как стенотопный вид. Иногда в этом случае вид может становиться индикатором каких-то особых условий.

Например, многие степные виды встречаются на своих северных границах ареала только на почвах, содержащих кальций, то есть, становятся кальцефилами. Даже такое обычное в таежной зоне болотное растение, как *белозор болотный*, в тундре встречается только там, где в почве есть кальций.

Часто на границе своего ареала вид может встречаться только на склонах особых экспозиций: степные виды на северной границе своего ареала встречаются на склонах южных экспозиций, а лесные виды на южной границе – на склонах северных экспозиций.

Особенности распространения вида по территории ареала зависят также от свойств самого вида: способности к энергичному размножению, эффективному распространению плодов и семян и других особенностей биологии вида. Таким образом, эвритопность и стенотопность вида не всегда зависит от того, в какой части ареала находятся особи данного вида: на границе или в центре. Вид может быть всегда стенотопен или всегда эвритопен. Это определяется особенностями каждого конкретного вида. Например, *орхидные* в силу особенностей своей биологии (трудность прорастания семян, медленное развитие, необходимость специальных условий, например, микориза необходима уже для прорастания семян) обычно довольно редки, а многие *сложноцветные* – обычны.

ФОРМА И ГРАНИЦЫ АРЕАЛОВ

Если посмотреть на карты, где изображены ареалы разных видов растений, то можно увидеть большое разнообразие форм. В одном случае это почти правильный овал, в другом – узкая полоса, в третьем – какая-то непонятная фигура. Разнообразие ареалов очень велико, причём ареал каждого вида, как правило, индивидуален. **Форма ареала определяется, прежде всего, почвенно-климатическими условиями, в которых может существовать вид.** Так, в умеренной зоне северного полушария многие виды имеют ареалы, вытянутые с запада на восток, с севера же на юг протяженность ареала меньше (например, *линия северная* (рис. 1)).

Это легко объяснить, посмотрев на карту климатических поясов. Климат с севера на юг меняется быстрее, а с запада на восток – медленнее, часто очень незначительно. Легко понять и подчинённость очертаний многих ареалов особенностям ландшафта. Например, горы часто служат непреодолимой преградой для распространения растений.

Ареалы многих видов растений относительно стабильны, и их границы не подвержены резким изменениям за сравнительно короткие (в геологическом масштабе) промежутки времени.

К внешним факторам, определяющим положение границ ареала, относятся:

1. **Климат.** Именно он в большинстве случаев определяет положение

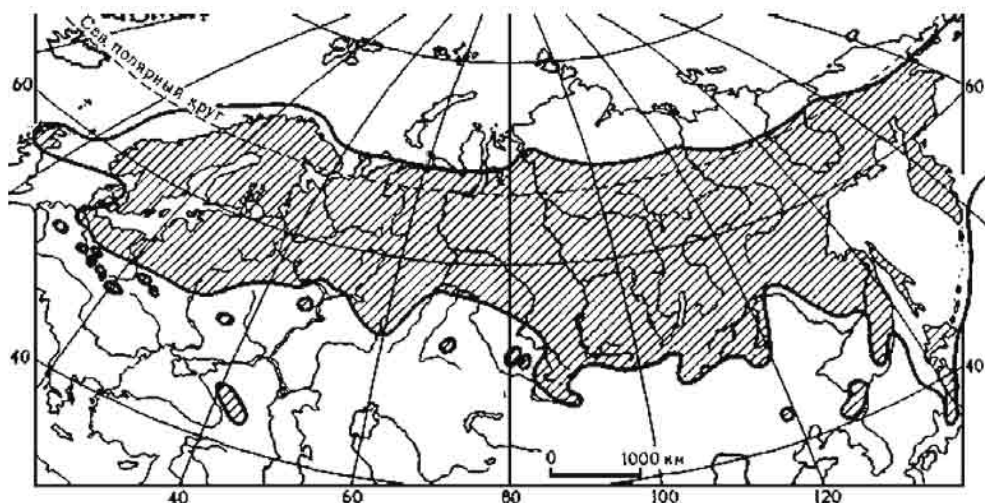


Рис. 1. Ареал линнеи северной (*Linnæa borealis*) в Евразии
(по А. И. Толмачеву, 1974)

границы ареала. При этом в разных случаях имеют значение разные особенности климата. Например, для одних видов лимитирующим фактором является слишком холодная температура зимой, для других наоборот — слишком жаркое лето, а для третьих — слишком низкая влажность воздуха и т. д. Когда климат является решающим фактором, определяющим положение границы, говорят о климатически обусловленной границе ареала (такая граница, в основном, у растений равнин).

2. Рельеф и различные естественные преграды (горные хребты, моря, крупные реки и т. д.). Такие преграды обычно непреодолимы для растений с крупными и тяжёлыми плодами (за исключением тех, которые могут плавать, например, кокосовая пальма).

3. Эдафические факторы (почвенно-грунтовые) играют меньшую роль (это химический состав и физические свойства субстрата: pH, Ca^{2+} и др.). Например, если вид в силу своих экологических особенностей не может расти на песке, а близ края его ареала имеется большой песчаный массив, то граница его «обойдёт», сдвинется в сторону.

4. Взаимоотношения между растениями и другими организмами (например, опылителями, распространителями плодов и др.). Например, область распространения кедровых сосен *Pinus sibirica* и *P. mugo* хорошо совпадает с сибирским участком ареала кедровки.

5. Взаимная конкуренция видов. Более сильный в конкурентном отношении вид не дает распространяться более слабому виду. В этом случае говорят о конкурентной границе. Возможно, этот фактор играет даже определяющую роль. Граница ареала вида располагается там, где все или некоторые абиотические факторы принимают такие значения, которые снижают конкурентную мощность данного вида, и он становится неспособен выдержать конкуренцию с другими видами, для которых эти факторы более или менее благоприятны.

В целом же граница формируется при участии всех факторов, но главный все же — климат!

КЛАССИФИКАЦИЯ АРЕАЛОВ

Ареалы очень разнообразны по размеру.

Размеры ареалов сильно различаются у разных видов. Существуют два крайних случая: очень широкий ареал – вид встречается на всех континентах и наоборот, очень узкий ареал – вид встречается только в одной местности. Между этими двумя крайностями есть много переходов.

В первом случае – это космополитный ареал, а сам вид – космополит, т. е., космополиты – это виды, встречающиеся на всех континентах. Строго говоря, космополитов в буквальном смысле слова, т. е. таких, которые были бы распространены везде, где есть условия для произрастания растений, не существует. Трудно представить себе растение, которое встречалось бы и в лесу, и на лугу, и в пустыне, и в тундре, и в тропиках. Под космополитами обычно понимают такие растения, которые широко распространены на всех континентах, но могут отсутствовать в ряде областей и районов. Причины космополитизма обычно связаны с особенностями распространения растений, а также с особенностями их биологии.

Очень много космополитов среди сорных растений, особенно среди представителей семейства сложноцветных с их легкими семенами, снабжёнными летучками или прицепками. Также играет роль огромная энергия размножения сорняков и их эвритопность. Немало их распространению способствует и человек. Примеры космополитных сорняков: *пастушья сумка обыкновенная*, *мелколепестник канадский*, *одуванчик лекарственный*, *крапива двудомная*, *осот огородный* и др.

Большое число космополитов и среди водных растений. Это объясняется тем, что условия существования в водоёмах достаточно однородны и мало зависят от климата. Кроме того, семена водных и прибрежных растений легко распространяются по воде. Примеры: *тростник обыкновенный*, *частьуха подорожниковая*, *виды рдеста* и др.

Реже космополитами являются лесные, степные, луговые и др. растения, например, некоторые споровые растения: *папоротник орляк* (рис. 2), *многоножка обыкновенная*, споры которых легко разносятся токами воздуха. Но, тем не менее, папоротник-орляк обычен в лесах и на пустошах, а многоножка встречается очень редко на скалах, часто только в одном районе на континенте.

Есть также широко распространённые гемикосмополитные виды, которые встречаются не на всех континентах.

Крайняя противоположность космополитному ареалу – эндемичный ареал. Эндемики – виды, занимающие ограниченный ареал в пределах какой-либо области земного шара и нигде больше не встречающиеся. Понятие эндемизма применимо не только для видов, но и для родов и семейств. Например, *семейство Кактусовых* эндемично для Нового Света (не считая 1 вида), а *Пионовых* – для Старого Света. Род *эвкалипт* можно считать эндемиком Австралии.

Эндемизм бывает широким и узким. Можно говорить об эндемиках целого континента и об эндемиках какого-то небольшого района. Например, эндемики Крыма, Кавказа, Приволжской возвышенности, Средней Азии, Австралии, Европы и т. д. *Железное дерево (парротия персидская)* явля-

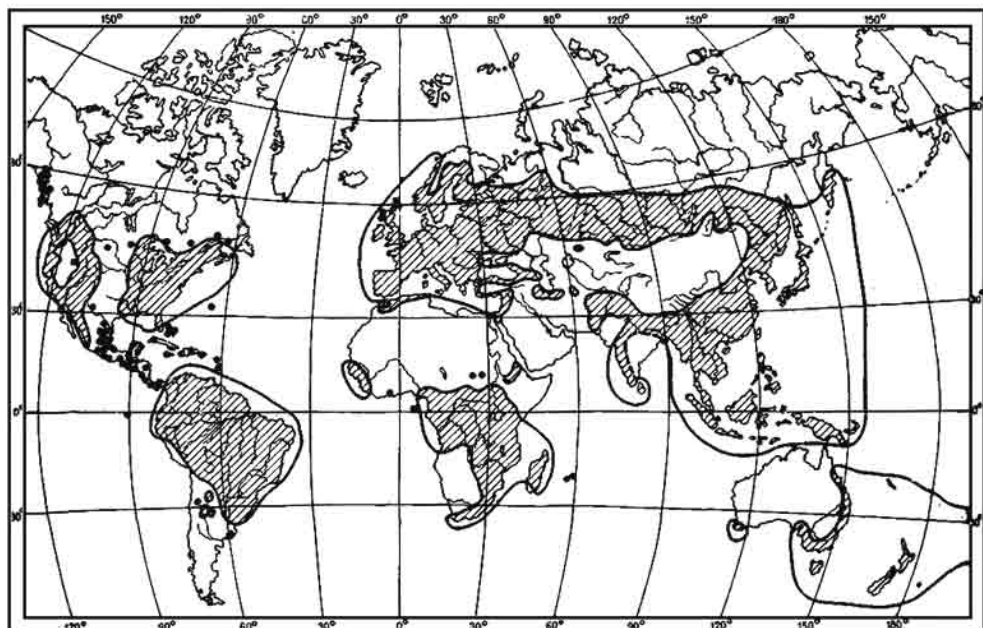


Рис. 2. Ареал *Pteridium aquilinum*. (L.) Kuhn. (по А. И. Толмачеву, 1974)

ется эндемиком южного побережья Каспийского моря (Талыш), *копытень европейский* – эндемик Европы.

Эндемизм имеет двоякую природу, и соответственно выделяют два типа эндемиков.

Эндемичный ареал образуется в результате сокращения с течением времени некогда обширного ареала, т. е., на большей части своего старого ареала вид вымер, а сохранился лишь на небольшом участке. Такие виды называются палеоэндемиками. Например, *железное дерево (парротия персидская)* является эндемиком южного побережья Каспийского моря (Талыш), где до настоящего времени с третичного периода сохранились субтропические леса. В третичное время парротия встречалась на территории всей Европы и в отдельных районах Азии (рис. 3). *Сосна пицундская* раньше встречалась по всему Кавказу и Предкавказью, а сейчас в естественных условиях произрастает только в районе г. Гагры.

Ограниченный ареал свидетельствует о недавнем (в геологическом масштабе) возникновении вида, не успевшего еще широко распространиться. Это неоэндемики. Например, эндемики Приволжской возвышенности: *льнянка волжская, козлобородник меловой, тимьян клоповый, гвоздика волжская*.

Неоэндемики характеризуют флоры молодых в геологическом отношении территорий. Например, Приволжская возвышенность имеет миоценовый возраст (третичный период), ее эндемики имеют ранг не выше видового и их немного.

Эндемизм находится в прямой зависимости от древности территории и изоляции от соседних территорий.

Условия, приводящие к формированию эндемиков:

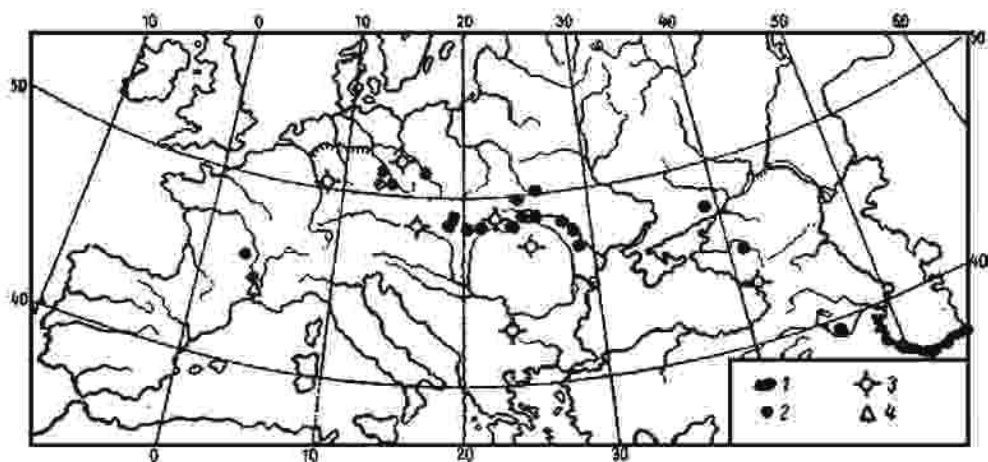


Рис. 3. Ареал рода *Parrotia* С. А. Мей.

1 – современный ареал *P. persica* С. А. Мей; 2–4 местонахождения ископаемой *P. pristina* (Ett.) Stur. (2 – миоцен, 3 – плиоцен, 4 – плейстоцен). Кроме указанных на карте районов известна из среднего олигоцена Приаралья и из миоцена Японии (сост. И. А. Ильинская) (по А. И. Толмачеву, 1974)

1. Обособление территории (изоляция). Большим процентом эндемиков отличаются островные флоры, причем, чем раньше произошла изоляция островов, тем больше там эндемиков. Например, в Новой Зеландии – 72 % всех видов эндемичны, на острове Святой Елены – 85 %, а на молодых коралловых или вулканических островах (Бермудские острова, многие острова Полинезии) эндемиков мало или нет совсем. Фактор обособления территории действует и в горных странах, где часто горные хребты служат непреодолимой преградой распространению видов. В какой-нибудь обособленной долинке можно найти эндемичные виды, больше нигде не встречающиеся.

2. Древность территории. Играет большую роль. Старые в геологическом отношении территории обычно богаче эндемиками, чем молодые. Там могут встречаться палеоэндемики, а если территория на каком-то этапе оказалась изолирована, то там могут образоваться и неоэндемики тем больше, чем длительнее изоляция. Примером могут служить старые острова (например, Мадагаскар). С одной стороны, там сохранились древние виды, вымершие в других местах, а с другой – образовались неоэндемики после отделения острова от суши. Тоже применимо и к горным странам. Старые горные системы (Тибет, Кавказ, Урал) богаче эндемиками, чем молодые территории.

3. Разнообразие условий существования (микrokлиматических, орографических, эдафических и т. д.). Особенно сильно этот фактор действует в горных странах, где сильно выражена пестрота почв, разнообразие экспозиций склонов, высота над уровнем моря и т. д. Горные системы среди окружающих их равнин можно уподобить островам среди океана. Например, флора Кавказа насчитывает 19,8 % эндемиков. Равнинные же территории имеют очень мало эндемиков (5–7 %) или не имеют совсем.

По характеру распределения вида по территории ареала выделяют ареалы: сплошные, дизъюнктивные (прерывистые) и ленточные.

1. Сплошные ареалы представляют собой одну целостную площадь обитания вида, т. е., вид регулярно встречается на соответствующих его природе местообитаниях, и между его отдельными местообитаниями не очень большое расстояние (возможен обмен пыльцой, семенами и т. д.). Например, *кедровый стланик*, *железное дерево*, *венерин башмачок* и др.

2. Дизъюнктивные (прерывистые) ареалы – состоят из нескольких фрагментов, разделённых большими расстояниями. Эти участки изолированы друг от друга территориально, и между ними нет регулярного обмена спорами, пыльцой, семенами и т.д. Хотя на территории, разделяющей участки ареала, могут быть условия, благоприятные для вида, но вид там не встречается. Например, *чили́м*, *папоротник орляк* (см. рис. 2), *шаровница крапчатая* и др.

Прерывистость ареала может быть различной: ареал расчленён на участки, разделённые громадными пространствами (*чили́м*); имеется основной большой сплошной ареал и некоторые местообитания, обособленные от него (например, у *ли́ннеи северной* сплошной ареал соответствует таежной зоне, а отдельные изолированные местообитания встречаются южнее в лесостепи (рис. 1)).

Разъединение ареалов может быть однородным (когда на разных участках произрастают тождественные виды (формы) или гетерогенным, когда на различных участках произрастают не идентичные, а близкородственные формы (подвиды).

Причины дизъюнкций. Разъединение ареалов обычно обусловлено причинами исторического характера, которые могут быть очень различны:

1) Один сплошной ареал мог разделиться вследствие изменения климатических условий на разных участках обширного ареала и последующего вымирания вида на ряде участков.

2) Разъединение могло произойти в результате миграции растений и вымирания их на отдельных участках прежнего ареала.

Например, в ледниковый период в Европе альпийская флора спустилась с гор и была зажата между покрытыми льдами Альпами и краем надвинувшегося с севера ледника. Дриада (куропаточья трава) (один из характерных видов тундры и приледниковой зоны) имела сплошной ареал. По окончании ледникового периода ледник стал отступать на север с одной стороны и подниматься в горы с другой. Вслед за ледником на север и на юг пошли растения, которые хорошо приспособились существовать в приледниковой зоне. На равнинах Европы стало тепло, и там альпийские растения вымерли. Поэтому у дриады и у многих растений тундры имеется участок ареала в Альпах (*аркто-альпийская дизъюнкция*).

3) Опускание суши под уровень моря или океана (теория «мостов») в результате морских и океанских трансгрессий. Например, многие таёжные виды имеют второй участок ареала в тайге Северной Америки (*северо-тихоокеанская дизъюнкция*). Это такие виды, как *плаун булавовидный*, *грушанка круглолистная* и др.

4) Разъединение континентов и участков суши в результате движения материковых плит (теория Вегенера). Этим объясняется большое сходство

флор Европы и Северной Америки (*северо-атлантическая дизъюнкция*), Западной Африки и Южной Америки (*афро-американская дизъюнкция*), Южной Африки и Австралии и т. д.

5) Вполне вероятно скачкообразное расселение видов с образованием особых отдалённых частей ареала. Это характерно, например, для ряда споровых растений с их очень лёгкими спорами.

6) Участие человека (как преднамеренно, так и непреднамеренно). Например, *агава мексиканская* кроме естественного ареала имеет «искусственный» в Средиземноморье, где она хорошо акклиматизировалась и расселяется уже сама. Многие сорные виды занесены на другие континенты с грузами, транспортом, то есть помимо воли человека, акклиматизировались, успешно конкурируют с местными видами и даже иногда вытесняют их (*мелколепестник канадский*, *амброзия полыннолистная*, *ромашка пахучая* и др.). Могут быть и другие причины дизъюнкций, но они менее существенны. Иногда действует сразу несколько факторов.

Основные дизъюнкции: *евразийская (ясменник душистый)*, *евразийско-североамериканская (василистник альпийский)*, *североатлантическая (осока хостовая)*, *северотихоокеанская (горец виргинский)*, *пантропическая (кокосовая пальма)*, *палеотропическая (казуарина хвощевидная)*, *неотропическая (понтедерия сердцевидная)*, *африканско-южноамериканская (южноатлантическая) (водяной гиацинт)*, *южно-тихоокеанская (полевица магелланская)*, *антарктическая (бартрамия мощная)*, *биполярная (лужница водная и др.)* (рис. 4).

Есть и более мелкие дизъюнкции: *аркто-альпийская*, *афро-мадагаскарская* и др.

3. Ленточные ареалы. Такие ареалы имеют виды, распространённые по поймам рек, их террасам. У ряда лиственных сплошной ареал переходит в ленточный в зоне лесотундры, они продвигаются на север по поймам рек).

По возрасту различают ареалы реликтовые и нереликтовые. Ареал растения не всегда является стабильным. Одни виды расширяют свой ареал, а другие, наоборот, сокращают.

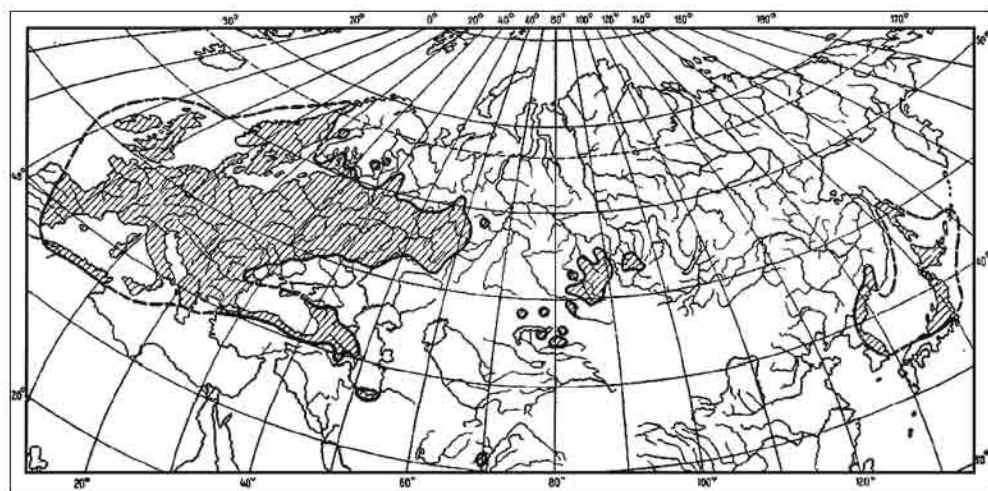


Рис. 4. Ареал *Asperula odorata* L. (по А. И. Толмачёву, 1974)

Если площадь ареала на протяжении очень длительного времени сокращается до небольших размеров, то такой ареал называют реликтовым. Реликты – это виды, сохранившиеся с прошлых геологических эпох, входящие в состав иных флор и дожившие до настоящего времени.

Признаки реликтовых ареалов:

1) **Наличие ископаемых остатков** в тех местах, где вид в настоящее время не встречается. Например, реликтовость ареалов *саговников* доказывают палеоботанические данные, то же – для *гинкго*, *таксодиума*, *секвойи*, *тюльпанного дерева*. Гинкго в мезозое был распространен циркумполярно, естественные его местообитания сейчас сохранились лишь островками в Гималаях и Японии (и то благодаря человеку). У таксодиума, секвойи, тюльпанного дерева в третичную эпоху также были ареалы практически по всему северному полушарию.

2) **Обособленное положение вида в филогенетической системе** (часто этот критерий используется для травянистых растений, у которых ископаемые остатки плохо сохраняются), а также редкость вида. Но не всегда реликты бывают редкими. Ряд видов неплохо приспособились к современным условиям и процветают. Обычно это более или менее молодые реликты, например, перигляциального возраста (*лук прямой*). Часто человек спасает реликты от полного исчезновения, например, *гинкго*, *секвойя*, *тюльпанные деревья* выращиваются в ботанических садах и парках по всему Земному шару, где позволяет климат.

3) **Признаком реликтовости может быть дизъюнктивный ареал** (*шаровница крапчатая*), если в геологическом прошлом таксон имел широкое распространение, а в современную эпоху в разных регионах Земли остались лишь небольшие его островки. Но не всегда!

4) **Необходимо учитывать также древность территории**, на которой произрастает вид, и относительное постоянство климата на этой территории с древних времён и до наших дней (*тюльпанное дерево*).

Классификация реликтов (по возрасту):

1) **Мезозойские реликты** (*гинкго*, многие *саговники*).

2) **Третичные реликты** (*секвойя*, *таксодиум*, *парротия персидская*, виды *тюльпанного дерева*, многие *магнолии*, для Ульяновской области: *лазурник трёхлопастной*, *клевер Спрыгина*). Они сохранились на тех территориях, которые не подверглись оледенению в ледниковом периоде. К примеру, это такие территории, как Колхида (черноморское побережье Кавказа), Талыш, Дальний Восток, отчасти Крым, Приволжская возвышенность.

Приволжская возвышенность в третичное время была покрыта субтропическими лесами лаврового типа. Здесь росли кипарисы (памятник природы (ООПТ) в Ульяновской области «Баевское дерево»), сосны, лавры и др. Считается, что некоторые лесные травы смогли пережить здесь ледниковый период и сейчас растут в наших лесах в составе абсолютно другой флоры как пережитки третичного периода. Это лазурник трёхлопастной, клевер Спрыгина, овсяница гигантская.

3) **Ледниковые реликты**. Во времена ледникового периода они росли в приледниковой зоне тундр. Такая тундра была, например, на севере Приволжской возвышенности. Эти виды сохранились на юге лесной зоны на сфагновых болотах или в хвойных лесах, где условия существования сей-

час, в сильно потеплевшем климате, для них более или менее пригодны. Это такие виды, как *клюква*, *росянки*, *багульник болотный*, *брусника* и др.

4) **Ксеротермические реликты.** Они остались на своих местах со времени сухого и теплого ксеротермического периода, бывшего в одно из межледниковий. Это степные виды. На центральной части Приволжской возвышенности ксеротермическими реликтами считаются *лук прямой*, *эфедра хвощевая*, *шиверекия подольская* и др.

В заключение следует отметить, что вопрос реликтовости довольно скользкий. Выявлять реликты очень трудно, так как мы часто не знаем, какие виды росли у нас в прошлые эпохи, палеоботанических данных очень мало. Во многом используются аналогии, прямых доказательств мало. Реликты можно рассматривать только применительно к данной конкретной территории (если вид там был и остался на месте в составе абсолютно другой флоры). Часто реликты редкие, не процветают, слабо конкурентноспособны, так как они мало соответствуют современному климату. Например, *клюква*, *багульник*, *росянки* являются ледниковыми реликтами только для Приволжской возвышенности и отчасти лесостепной зоны, так как именно здесь в ледниковый период была тундра. В современной зоне тундр они реликтами не являются, так как тогда их там не было.

СПОСОБЫ ФОРМИРОВАНИЯ АРЕАЛОВ

Ареал каждого вида имеет свою историю, неотделимую от истории самого вида. Каждый вид имеет первичный ареал, т.е., территорию, где вид возник, оформился и откуда начал свое распространение. В дальнейшем этот первичный ареал может расширяться (чаще всего) или наоборот, сужаться. Это зависит обычно от эколого-ценотических особенностей самого вида.

1. В типичном случае первичный ареал у вида небольшой, а затем он расширяется в результате расселения вида. Расселение вида может происходить двояко: постепенное расширение территории — ареал расширяется, не теряя своей целостности (аналогия с масляным пятном, расплывающимся по бумаге) (схема 1) и дальний занос — семена попадают в места, находящиеся на значительном расстоянии от основного ареала, при этом возникает новый изолированный участок ареала, часто затем не имеющий связи с прежним (есть вероятность, что эти участки потом



Схема 1. Постепенное расширение ареала вида (ориг.)

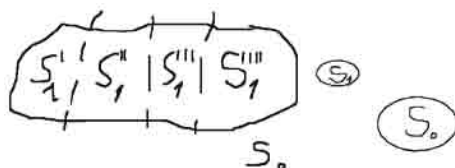


Схема 2. Дальний занос и последующее расширение ареала вида (ориг.)

объединятся, а может быть, и нет – это зависит от расстояния и от условий на промежуточной территории).

Расселяясь, вид занимает территории с условиями среды, все больше и больше отличающимися от привычных ему условий. Это приводит к тому, что конкурентная способность вида на периферии ареала постепенно снижается и, в конце концов, расширению ареала приходит конец (вид достиг климатических и иных границ).

2. Чем больше ареал вида, тем сильнее различаются условия его существования на разных участках ареала. На этих участках вид постепенно меняется и образуются сначала формы, потом подвиды, а затем и новые близкородственные виды, которые называются **викарирующими**. Таким образом, **викарирующие ареалы** – это ареалы близкородственных видов, произошедшие из одного материнского ареала путем его дробления на смежные участки (например, ареалы видов *лиственниц*).

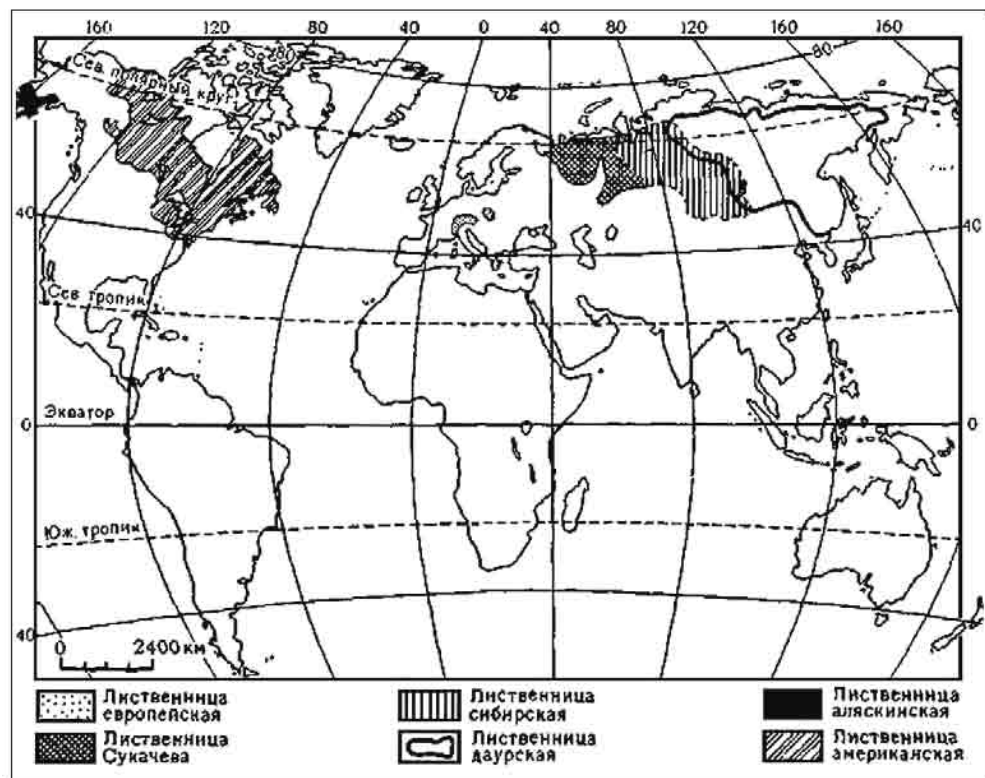


Рис. 5. Ареалы викарирующих видов лиственниц в северном полушарии (по Т. В. Курнишковой, В. В. Петрову, 1987)

Викарирующие (замещающие) виды замещают друг друга в одинаковых местообитаниях смежных регионов или в разных местообитаниях на одной и той же территории.

Различают два типа викарирования:

1) **Географическое (хорологическое) викарирование** – виды замещают друг друга в одинаковых местообитаниях смежных или близких террито-

рий. Например, виды рода *Лиственница* (*Larix*) в северном полушарии (рис. 5), виды рода *Ель* (*Picea*): *ель европейская* (*P. abies*) в Восточной Европе ближе к Уралу замещается *елью сибирской* (*P. obovata*), в горах дальневосточного Приморья как викарирующий вид представлена *ель аянская* (*P. janensis*), в горах Джунгарского Алатау и Тянь-Шаня викарирующим видом служит *ель Шренка* (*P. schrenkiana*).

2) **Экологическое викарирование** – виды замещают друг друга в различных местообитаниях на одной и той же территории. Например, *тонконог жестколистный* (*Koeleria sclerophylla*) (мела), *тонконог сизый* (*K. glauca*) (сосновые леса на песках и песчаные степи), *тонконог песчаный* (*K. sabuletorum*) (песчаные степи) и *тонконог гребенчатый* (*K. cristata*) (глинистые степи); кавказские виды рододендрона: *рододендрон желтый* (*Rhododendron luteum*) замещает в лесном поясе субальпийский вид *рододендрон понтийский* (*R. ponticum*).

Ареалы викарирующих видов могут быть полностью разобщены, если виды разделились давно (например, *осина* (*тополь дрожащий*) (*Populus tremula*), огромный ареал которой располагается в странах с умеренным климатом Евразии, и *тополь осиновидный* (*Populus tremuloides*), встречающийся в Северной Америке; *маслина европейская* (*Olea europaea*) – Восточное и Западное Средиземноморье и обитающая намного южнее (в горах Африки) *маслина златолистная* (*O. chrisophylla*). Также ареалы викарирующих видов могут контактировать и даже перекрываться (*ель европейская* и *ель сибирская*), тогда в зоне совместного произрастания образуются гибридные формы, так как викарирующие виды близкородственны по происхождению, то они легко гибридизируют. Например, на севере Ульяновской области, где перекрываются ареалы ели обыкновенной и ели сибирской, встречается и их гибрид – *ель финская*.

Понятие викарирование применимо не только к видам, но и к родам, семействам. Например, семейство *кактусовых*, произрастающее в Америке, замещается в Африке в сходных условиях семейством *молочайных*. Они образуют одинаковые суккулентные жизненные формы в результате конвергентной эволюции в сходных условиях среды. Часто в культуре их тяжело различить неспециалисту и нужно дожидаться цветения.

3. Ареал вида может сокращаться не только путем дробления ареала и возникновения викарирующих видов. За время существования вида условия среды могут сильно измениться (ухудшется климат, меняется влажность и т.д.), т. е. условия обитания для вида становятся неблагоприятными. Когда вид исчерпает свои адаптационные возможности, он начнет снижать численность и вымирать. Вымирание идет неравномерно, на отдельных участках ареала вид постепенно исчезает. Бывает, что приемлемые условия для существования вида сохраняются всего на нескольких участках, часто оторванных друг от друга. Такие *территории, на которых сохраняется вид, сокративший свой ареал, называются рефугиумами (убежищами)*. Например, во время ледникового периода остатки третичной флоры сохранялись в рефугиумах на Кавказе, в Крыму, на Дальнем Востоке. Таким рефугиумом была и Приволжская возвышенность (особенно центральная и южная часть).

Дальнейшая судьба ареала может складываться по-разному. Если усло-

вия среды продолжают меняться неблагоприятно, то и в рефугиумах может произойти вымирание вида, и ареал полностью исчезнет (что бывало неоднократно). Реже случается повторное расширение ареала, если условия обитания становятся благоприятными.

4. Наконец достаточно часто одновременно происходит и экспансия вида за пределы ареала, и его локальное вымирание в другой части ареала. Поэтому в одном месте ареал расширяется, а в другом – сокращается. В результате ареал смещается, как бы перетекая из одного региона в другой (схема 3).



Схема 3. Схема развития ареала (по А. К. Тимонину, Л. В. Озеровой, 2002)

Устойчивость ареалов. Если вид во всех направлениях достиг своих климатических границ, то его ареал будет **устойчивым**. Вид, ареал которого находится в стадии формирования, и чьи границы меняются со временем, называется **неустойчивым**.

Причины неустойчивости ареала: вид не достиг климатических границ; вид не достиг почвенных (эдафических) границ; ареал вида сокращается в результате естественного угасания вида; геологические причины (например, тектонические движения земной коры); влияние человека (особенно в настоящее время приводит к вымиранию ряда видов).

Центры ареалов. У ареала можно выделить три центра: геометрический; происхождения – это центр, где вид возник и откуда начал мигрировать; центр наибольшего обилия вида. Эти центры могут как совпадать, так и не совпадать.

Геометрический центр и центр происхождения совпадают, если вид возник недавно и сейчас активно расселяется (молодые ареалы). У старых ареалов (особенно реликтовых) эти центры не совпадают. Часто бывает, что центр происхождения реликтового вида находится за пределами его современного ареала.

Геометрический центр и центр обилия вида совпадают, если ареал обусловлен климатически, так как вид наиболее обилен там, где благоприятные климатические условия.

Ареал крупных таксонов (рода, семейства и т.д.) складывается из ареалов более мелких таксонов. Ареалы видов, слагающие высший таксон, могут отстоять друг от друга, граничить или перекрываться. Поэтому в разных частях своего ареала высший таксон может быть представлен разным числом видов. Поэтому у ареала крупного таксона есть характеристика, отсутствующая у ареала вида, – **видовая насыщенность**. Чаще

всего в разных частях ареала она различна (например, у рода *коровяк* наибольшая видовая насыщенность наблюдается на севере Средиземноморья). Области с наибольшей видовой насыщенностью называют **очагами**, или **центрами видовой разнообразия** таксона. Иногда может быть 2 центра видовой разнообразия. Например, у рода *акалифа* (семейство *Молочайных*) один центр находится в экваториальной восточной Африке, а другой – в Мексике.

Как и вид, высший таксон возникает на каком-то ограниченном участке Земли – это центр происхождения таксона. Поиск центра происхождения таксона особенно затруднен у травянистых растений, так как у них плохо сохраняются ископаемые остатки. Поэтому применяют метод **концентрации таксонов**. Например, центр происхождения рода *коровяк* нашли следующим образом. Считается, что в местах наиболее давнего существования рода, там, где он впервые появился, концентрируется наибольшее количество видов, успевших образоваться за длительный промежуток времени. В новых, недавно занятых местах число видов невелико. У *коровяка* центр происхождения рода – Средиземноморье, так именно там концентрируется наибольшее количество видов (рис. 6).

Для рода *вороний глаз* наибольшее число видов известно в Китае (10 видов), на запад, в Европу, доходит один вид – *вороний глаз* четырехлистный, на Кавказ – 2 вида. Следовательно, центр происхождения этого рода – широколиственные леса Китая.

При наличии двух и более центров концентрации таксонов возможно,

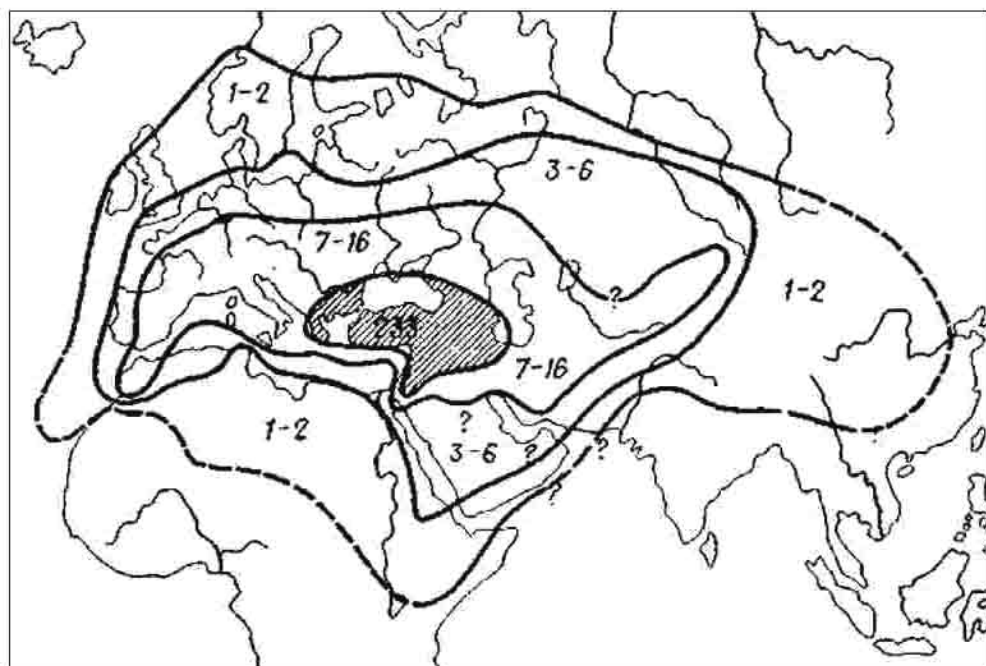


Рис. 6. Центр таксономического разнообразия рода *Verbascum* (коровяк) с 233 видами (заштрихован). Проведены изолинии числа видов (указаны цифрами) (по Г. Вальтеру, 1980)

что другие центры являются вторичными, возникшими в результате приспособления видов к среде обитания в какой-то местности и активному видообразованию.

Вопросы

Что такое ареал? ♦ Как называется наука об ареале? ♦ Как может быть распространён вид в пределах своего ареала? ♦ Какие виды встречаются чаще в пределах своего ареала: stenотопные или эвриотопные и почему? ♦ Почему на границе своего ареала вид, как правило, редок? ♦ От чего зависит конфигурация (форма) ареала? ♦ Какой ареал называется космополитным? ♦ Каковы причины космополитизма? ♦ Какой ареал называют эндемичным? ♦ Чем отличаются понятия: палеоэндемики и неоэндемики? ♦ Какие условия могут привести к формированию эндемиков? ♦ Чем сплошной ареал отличается от дизъюнктивного? ♦ Каковы причины дизъюнкций? ♦ Какой ареал называется реликтовым и каковы его признаки? ♦ Почему понятие реликт можно применять к виду только для определённой территории? ♦ Какой ареал называется первичным? ♦ Какие ареалы называются викарирующими? Как они образуются? ♦ Как различить географическое и экологическое викарирование? ♦ Что такое рефугиум? ♦ В каком случае совпадает геометрический центр ареала и центр его происхождения? ♦ Почему у реликтовых видов обычно эти центры не совпадают? ♦ Что такое видовая насыщенность ареала? ♦ В чем суть метода концентрации таксонов и для чего его применяют?

Глава 3.

УЧЕНИЕ О ФЛОРЕ

Флора — это исторически сложившаяся совокупность видов растений, встречающихся на какой-либо территории. Флора объединяет все виды растений данной местности, однако в неё не принято включать культивируемые человеком виды, комнатные и растения закрытого грунта (хотя при определённых видах исследования могут учитываться и культивируемые растения). Если же культивируемые виды дичают и натурализуются, то их включают в состав флоры. При выявлении состава флоры констатируется только сам факт присутствия вида (независимо от его обилия, частоты встречаемости и т. д.). То есть, флора — это список видов.

Территория флоры может быть любая: Земной шар, континент, какой-то регион или небольшое урочище (желательно не менее нескольких квадратных километров). Основное условие: территория должна быть достаточно велика, чтобы охватить разнообразные биотопы, характерные для данной местности.

В состав флоры входят виды разных семейств, местообитаний, происхождения, экологических особенностей. Флоры формируются под влиянием окружающей среды, прежде всего, *климата*, хотя немаловажную роль

играют и *исторические процессы*. Таким образом, развитие флоры неотделимо от исторического и экологического развития региона.

Причины богатства флор. Флоры разных территорий сильно различаются по числу видов. Поэтому говорят о более богатой или бедной флоре, т.е. критерием богатства флоры служит число видов. Различный уровень богатства флор разных частей Земного шара давно привлекал внимание исследователей, которые пытались выяснить закономерности распределения уровня богатства разных флор.

Видовое богатство флоры зависит:

1. От размера территории: чем больше территория, тем богаче флора.

Флора Ульяновской области насчитывает 1711 видов сосудистых растений, а флора средней полосы Европейской части России – более 2300 видов, флора бывшего Советского Союза – 18000 видов.

2. От климата: богатство флор увеличивается при переходе от полярных областей к экваториальным.

3. От разнообразия условий существования (почв, рельефа и др.). Чем разнообразнее условия среды, тем больше возможностей для поселения растений, следовательно, тем богаче флора. Особенно богата флора крупных горных систем, где хорошо выражена высотная поясность, имеются склоны разных экспозиций, сильно варьируют почвенные условия. Например, флора Кавказа насчитывает более 6000 видов, а на равнинах средней полосы России встречается чуть более 2300 видов.

4. От возраста флоры и исторических причин. Более древние флоры богаче видами, чем более молодые. Древние флоры часто включают реликты, вымершие в других областях. Например, флора Дальнего Востока богаче, чем флора Восточной Сибири; флора Западного Закавказья богаче, чем флора Северного Кавказа. Это объясняется тем, что в ледниковом периоде южная часть Дальнего Востока и западное Закавказье были рефугиумами, в которых сохранились виды третичной, более теплолюбивой флоры.

При изучении богатства флор разных регионов была отмечена следующая закономерность: **богатство флоры не находится в прямой зависимости от мощности растительного покрова**. Например, обладающая наиболее пышной растительностью Колхида отстаёт по уровню видового богатства от более бедного по облику растительного покрова Центрального Закавказья. В тропиках влажные леса на юге Нигерии или в южной части Берега Слоновой кости отнюдь не богаты видами.

Наиболее богатые флоры имеют старье в геологическом отношении регионы с разнообразными условиями существования.

Структура и анализ флоры. Флора – совокупность видов растений разных систематических групп, местообитаний, экологических особенностей, поэтому можно ее структурировать, т.е. подразделить на разные структурные группы и проанализировать соотношение между ними. У разных флор эти соотношения могут быть сходны, а могут и сильно различаться.

Систематическая (таксономическая) структура флоры. Свойственное каждой флоре распределение видов между систематическими категориями высшего ранга называется систематической структурой флоры. Основными показателями систематической структуры являются соотношения между различными таксонами высших сосудистых растений.

Основой для анализа систематической структуры является систематический список флоры (где виды распределены по классам, семействам, родам). Одним из важных показателей систематической структуры ряд исследователей считает среднее число видов в семействе. Например, флора Ульяновской области включает 1711 видов, входящих в состав 131 семейства и 645 родов (в среднем – 13 видов на одно семейство). В Арктике на острове Новая Земля флора насчитывает 460 видов, распределяющихся по 58 семействам (в среднем – 8 видов на одно семейство). На острове Мадагаскар флора насчитывает более 7000 видов из 184 семейств (в среднем – 38 видов на одно семейство).

Таким образом, от полюсов к экватору увеличивается не только богатство флоры, но и ее систематическое разнообразие. Но эта закономерность прослеживается только для сильно географически удалённых территорий. Для близко расположенных флор среднее число видов в семействе примерно одинаково. Поэтому большинство исследователей считает, что достаточно ярко «лицо» флоры отражают сведения о численном составе первых 10 семейств (по числу видов), расположенных в порядке убывания видов. Эти первые 10 семейств называются ведущими, они обычно содержат 55–60 % и более всех видов флоры. Состав и расположение этих семейств оказываются специфичными для флор из разных климатических зон (табл. 1).

Первые места во флорах умеренного и холодного поясов занимает одна и та же серия семейств, различающаяся лишь порядком семейств в списке (например, в степной зоне после *сложноцветных* и *злаков* идут *бобовые* и *розоцветные*, а *осоковые* спускаются вниз). В составе этих 10 семейств первые 3 семейства обычно сильно отрываются от остальных по числу видов.

В тропиках состав семейств сильно меняется, появляются специфические тропические семейства. Причем размер территории не оказывает существенного влияния на порядок семейств, главное, чтобы территория была не слишком мала и разнообразна по условиям.

Таблица 1

Ведущие семейства флор из разных климатических зон Земного шара
(по А. К. Тимонину, Л. В. Озеровой, 2002)

Холодная зона (Новая Земля)	Холодно-умеренная зона (Карелия)	Сухие субтропики (Марокко)	Муссонная тропическая область (Филиппины)
<i>Poaceae</i>	<i>Asteraceae</i>	<i>Asteraceae</i>	<i>Orchidaceae</i>
<i>Brassicaceae</i>	<i>Poaceae</i>	<i>Fabaceae</i>	<i>Rubiaceae</i>
<i>Cyperaceae</i>	<i>Cyperaceae</i>	<i>Poaceae</i>	<i>Euphorbiaceae</i>
<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Rosaceae</i>	<i>Apiaceae</i>	<i>Fabaceae</i>
<i>Asteraceae</i>	<i>Brassicaceae</i>	<i>Lamiaceae</i>	<i>Poaceae</i>
<i>Ranunculaceae</i>	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Brassicaceae</i>	<i>Melastomataceae</i>
<i>Saxifragaceae</i>	<i>Ranunculaceae</i>	<i>Caryophyllaceae</i>	<i>Myrtaceae</i>
<i>Salicaceae</i>	<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Moraceae</i>
<i>Rosaceae</i>	<i>Fabaceae</i>	<i>Liliaceae</i>	<i>Urticaceae</i>
<i>Juncaceae</i>	<i>Lamiaceae</i>	<i>Boraginaceae</i>	<i>Cyperaceae</i>

Таким образом, *порядок первых 10 семейств может быть диагности-*

ческим признаком для разных флор. По этому критерию можно судить о географическом положении данной флоры.

При изучении систематической структуры различных флор были выделены следующие закономерности:

1) В экстремальных условиях существуют «бедные» в систематическом отношении флоры. Разнообразие семейств невелико, и на долю первых 10 семейств приходится в всей флоры.

2) Чем моложе флора, тем больше видов приходится на первые семейства в систематическом списке (несколько семейств содержат до 70 % и более всех видов). Чем древнее флора, тем более равномерно распределены виды по семействам.

3) Численные соотношения между ведущими семействами флоры в пределах одной флористической области более постоянная величина, чем состав флоры как таковой (схема 4).

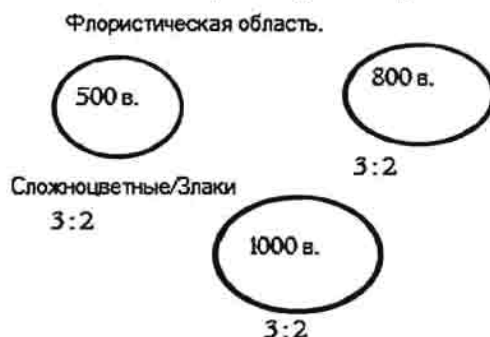


Схема 4. Соотношение ведущих семейств флористической области

Экологическая структура флоры. При анализе экологической структуры флоры рассматриваются процентные соотношения между числом видов, относящихся к разным экологическим группам (например, в зависимости от требовательности к увлажнению: ксерофиты, мезофиты, гигрофиты и гидрофиты). Экологическая структура флоры характеризует условия, в которых обитают виды данной флоры. Например, во флорах засушливых зон преобладают ксерофиты, в лесных флорах — мезофиты, во флорах переувлажнённых местообитаний — гигрофиты и т. д.

Биоморфологическая структура флоры. При анализе биоморфологической структуры флоры рассматриваются процентные соотношения между числом видов, относящихся к разным жизненным формам (биоморфам). Для анализа используются разные классификации жизненных форм (по И. Г. Серебрякову (1962), К. Раункиеру (1905)). Оказалось, что флоры разных регионов Земли закономерно различаются спектрами жизненных форм. Например, во влажных тропиках преобладают деревья, деревянистые лианы и эпифиты; в некоторых районах сухих субтропиков преобладают травянистые многолетники — криптофиты, в других областях — однолетники-терофиты, также велика доля кустарников; травянистые многолетники резко преобладают во флорах умеренного климата.

Географическая структура флоры. Очень большое значение в ботанико-географическом анализе флоры придается анализу географической структуры флоры. Виды, слагающие флору, различаются по их географическому распространению и происхождению. Ареал вида может целиком располагаться на территории флоры, может выходить за ее пределы или задевать ее только своим краем. Несмотря на разнообразие и уникальность ареалов видов, входящих в состав определённой флоры, можно выделить группы видов со сходными ареалами.

Группы видов с более или менее совпадающим размещением ареалов

составляют географический элемент флоры. В зависимости от размера территории флоры и целей конкретного исследования применяют разную степень детализации.

Применительно к флорам Европейской России чаще всего выделяют следующие элементы:

1) Арктический – это группа видов, имеющих центры ареалов в зоне материковых тундр и на арктических островах (например, *дюпонция*, *крупка* (см. рис. 7)).

2) Аркто-альпийский – группа видов с дизъюнктивными ареалами, приуроченными к арктической зоне и высокогорьям Европы (*бриада* – *куропаточья трава*).

3) Бореальный – ареалы приурочены к зоне тайги (*линия северная* (см. рис. 1), *плауны*, *сосна обыкновенная* и др.).

4) Неморальный (среднеевропейский) – ареалы охватывают область ши-

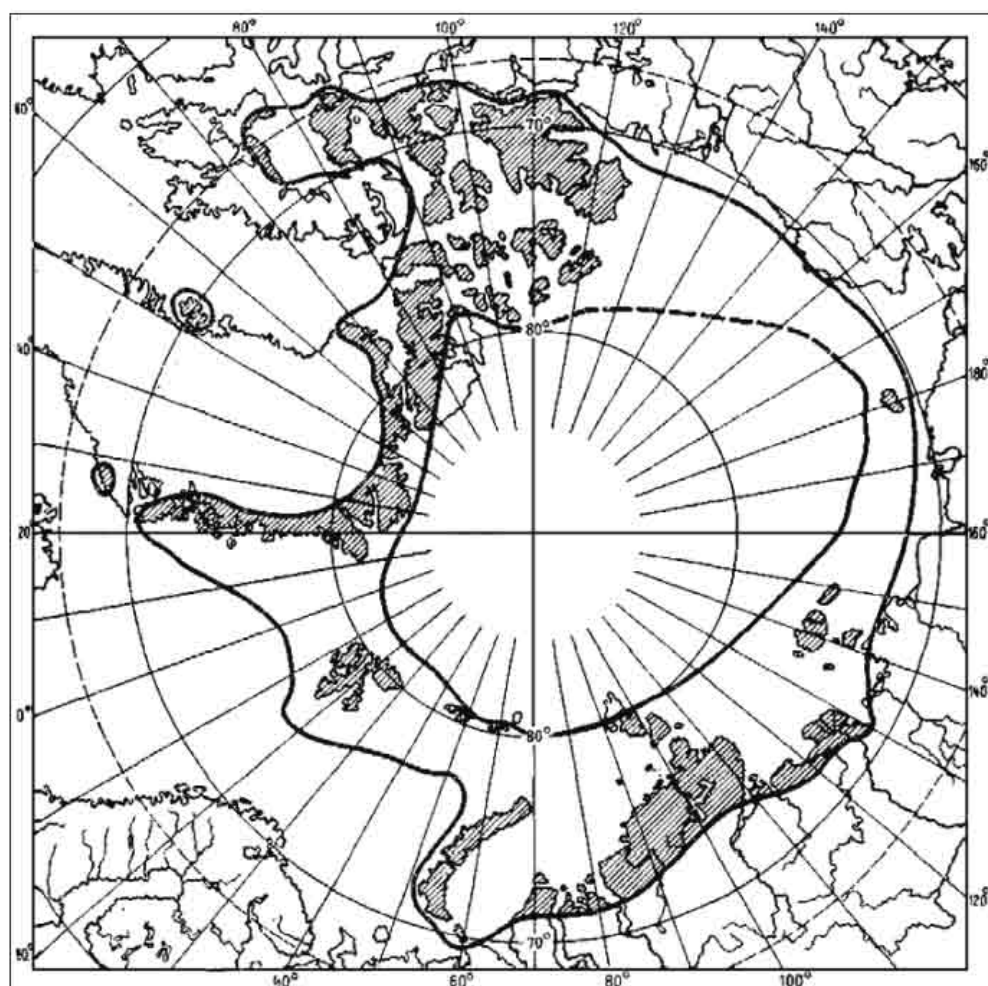


Рис. 7. Ареал крупки почтиголовчатой (*Draba subcapitata* Simmons.) (арктический элемент) (по А. И. Толмачёву, 1974)

роколиственных лесов Европы (*медуница*, *копытень европейский* (рис. 8), *дуб обыкновенный*).

5) Атлантический (западноевропейский) – ареалы приурочены к областям с приморским умеренным климатом, на территорию России заходят лишь восточные части их ареалов (*лобелия*).

6) Понтический – ареалы приурочены, в основном, к степной зоне центральной и Восточной Европы (Причерноморье), хотя некоторые изолированные местонахождения могут располагаться севернее неостепнённых мест (*вишня степная*, *ковыль перистый*, *горичет весенний* (рис. 9)).

7) Южно-сибирский – это преимущественно азиатские степные виды, не выходящие на западе за пределы Восточной Европы (*земляника зелёная*).

8) Средиземноморский – виды тяготеют к засушливым областям Средиземноморья и лишь северо-восточными частями ареала достигают черноморского побережья Кавказа и Крыма (*фисташка*, *тимьян обыкновенный*).

9) Ирано-туранский – виды, связанные с полупустынями и пустынями Прикаспия и Ирана (некоторые виды рода *верблюдка*, *солянка* и др.).

10) Убиквисты (плюризональные) – широко распространённые виды, для которых трудно установить тяготение к какой-либо географической области (*одуванчик*, *орляк обыкновенный*).

Таким образом, географический элемент – это широтная характеристика ареала.

Ареалы можно классифицировать и по долготным классам: евроазиат-

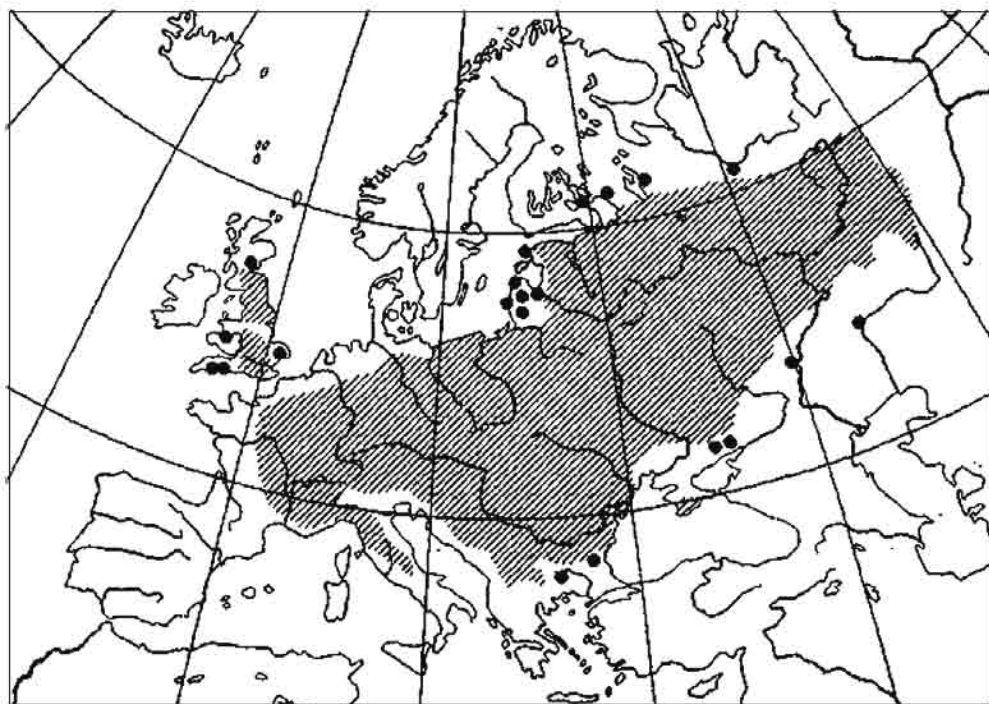


Рис. 8. Ареал копытня европейского (*Asagitt eugoraеит*) (неморальный элемент) (по Г. Вальтеру, 1982)

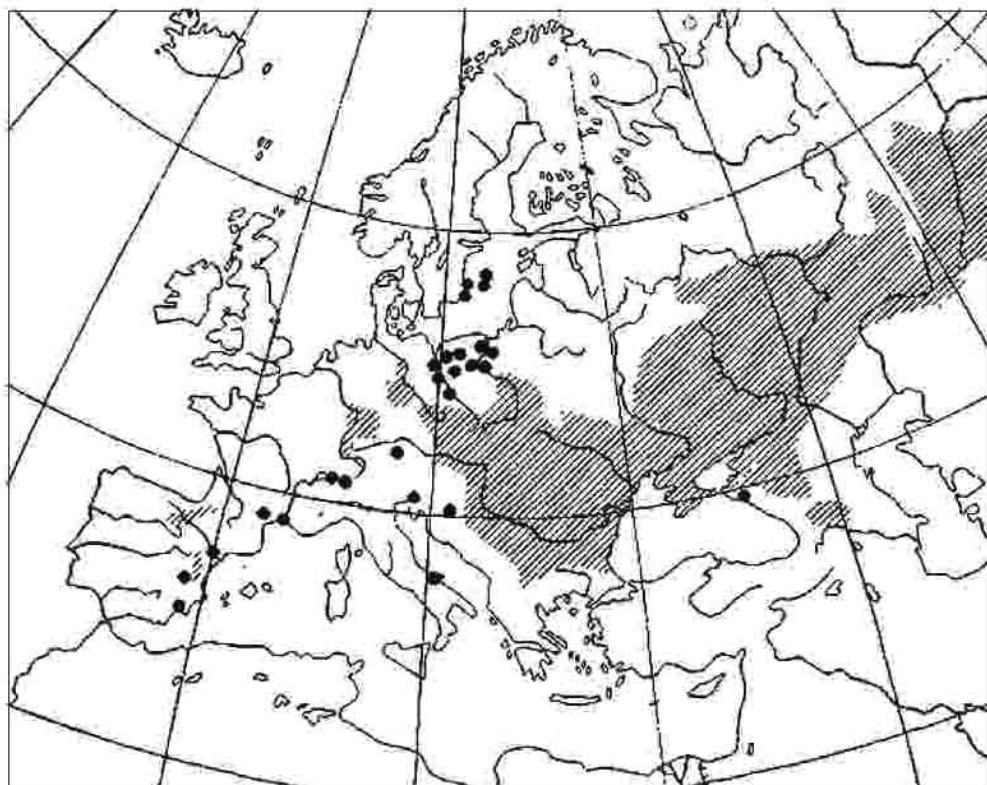


Рис. 9. Понтический географический элемент горницвет весенний (*Adonis vernalis* L.) (по Г. Вальтеру, 1982)

ский; европейский; еврозападноазиатский; азиатский; голарктический; гемикосмополитный; космополитный.

В разных районах Земного шара можно выделять разные классы.

Наряду с географическим анализом флоры принято проводить ее флорогенетический анализ, т.е. выявлять историю появления на ее территории составляющих флору таксонов и устанавливать на этой основе генетические элементы флоры, т.е. группы видов, имеющих общие черты в истории заселения территории данной флоры. Выделение генетических элементов требует хорошего знания ареалов и палеонтологических данных, что не всегда возможно. Поэтому на практике флористы часто отождествляют генетические и географические элементы и о происхождении таксонов флоры (флорогенезе – процессе становления и формирования флоры) судят по современным ареалам видов. При этом все эндемичные виды считаются *автохтонными* элементами флоры (то есть возникшими на территории флоры), а все неэндемичные – *аллохтонными* (то есть мигрировавшими на территорию флоры извне, оттуда, где расположены основные части их ареалов).

Соответственно, если взять флору Приволжской возвышенности, то автохтонный элемент будет представлен небольшим числом эндемичных видов. Большая часть флоры будет относиться к аллохтонному элементу. Бореальные виды мигрировали на территорию Приволжской возвышенности с севера, неморальные – с запада, понтические – с юго-запада и т.д.

Понятие о конкретной (элементарной) флоре. При флористических исследованиях удобно изучать флоры малых территорий. **Конкретной флорой (флорулой)** называют совокупность растений на небольшой территории (100–500 км²), сравнительно однородной в природном отношении. На этой территории встречаются различные биотопы, но в сходных условиях на одинаковых местообитаниях повторяется практически один и тот же набор видов (если набор видов меняется, то это уже другая флора). Конкретные флоры являются основной единицей флористической географии, их удобно сравнивать, существует целый раздел науки – сравнительная флористика. Учение о конкретных флорах разработал И. А. Толмачев.

Конкретная флора характеризуется единством своего видового состава и достаточно четко отделяется от другой конкретной флоры по соотношению видов, их распределению по семействам и другим признакам. Конкретные флоры существенно различаются по числу видов. Так, в тундровых районах – обычно 100–350 видов, в лесной зоне – 500–700 видов и т. д.

Для определения территории конкретной флоры используют метод, предложенный Толмачевым. Он основан на постепенном расширении площади тотально обследуемого участка. Сначала это расширение приводит к значительному увеличению списка видов, затем новых видов становится все меньше, и, в конце концов, не появляется новых видов. Значит, состав конкретной флоры выявлен полностью. Если потом опять начинают попадаться новые виды, то это началась территория другой конкретной флоры (схема 5).

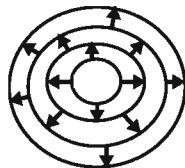


Схема 5. Принцип изучения флоры по И. А. Толмачеву (ориг.)

Изучение и сравнение конкретных флор проводится как дополнение к другим методам исследования флоры. Особенно полезен этот метод при сравнении общего флористического богатства разных территорий.

Влияние человека на флору. В современную эпоху это влияние очень сильно и постоянно увеличивается. Наблюдается 2 тенденции этого процесса.

1. Уменьшение богатства флоры. Сокращаются территории с естественным растительным покровом, разрушаются местообитания. Особенно сильное влияние на флору оказывают распашка земель, добыча полезных ископаемых, выпас скота, массовый туризм и т.д. Численность видов растений падает, вплоть до полного исчезновения вида на данном участке ареала. Многие растения находятся на грани исчезновения и заносятся в Красные книги (например, в Красную книгу Ульяновской области занесено 219 видов сосудистых растений; за последние 100 лет с территории области исчезло более 30 видов растений). Для сохранения растений создаются ООПТ различного ранга.

2. Обогащение флоры видами, ранее ей не свойственными (увеличение богатства флоры). Благодаря деятельности человека на территорию флоры заносятся адвентивные (заносные) виды, преднамеренно или случайно. Ряд видов проникает как сорняки (с грузами, транспортом вдоль дорог и т.д.) (например, из северной Америки к нам проникли циклахена дурниш-

никовая, ромашка пахучая и др.), другие завозятся специально, некоторое время выращиваются, а потом дичают и распространяются самостоятельно (клён американский, облепиха).

Таким образом, деятельность человека оказывает очень сильное влияние на флору, происходят процессы *синантропизации флор*, особенно в населённых пунктах и рядом с ними.

Вопросы

Что такое флора? ♦ Что служит критерием богатства флоры? ♦ От чего зависит богатство флоры? ♦ Где можно встретить наиболее богатые флоры? ♦ Что называют систематической (таксономической) структурой флоры? ♦ Какие закономерности в изменении состава флоры наблюдаются при движении от полюсов к экватору? ♦ Какие семейства называют ведущими? ♦ Какие флоры характерны для экстремальных условий существования? ♦ Какая особенность у молодых флор? ♦ Что характеризует экологический спектр флоры? ♦ Что можно узнать по биоморфологическому спектру флоры? ♦ Что такое географический элемент флоры? ♦ Какие виды относятся к понтическому географическому элементу? ♦ Какие виды относятся к неморальному элементу? ♦ Что такое генетический элемент флоры? ♦ Какие виды называются аллохтонными? ♦ Какие виды называются автохтонными? ♦ Что такое конкретная (элементарная) флора? ♦ Как определяют размер территории конкретной флоры? ♦ Какое влияние оказывает человек на флору?

Глава 4.

ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ЗЕМНОГО ШАРА

На основе особенности флор разных территорий, их сравнения были сделаны попытки разбить Земной шар на естественные флористические единицы (царства, области и т.д.). Одной из первых была попытка датского ботаника Й. Ф. Скоу (1823). В своей книге он разделил флору Земного шара на 25 царств, которые подразделил, в свою очередь, на провинции (термины используются до настоящего времени). В основу своей системы он положил **степень эндемизма** таксонов разного ранга. Для выделения флористического царства необходимо, чтобы приблизительно S всех видов и j родов были эндемичны. Должны также обязательно быть эндемичные семейства.

Современный подход близок точке зрения Й. Ф. Скоу. Флористическая система представляет собой иерархическую классификацию соподчинённых хорионов разного ранга. **Хорион** – общебиогеографический термин, обозначающий то или иное подразделение системы (регионы разного ранга). Для географии растений – фитохорионы (фитохории), для географии животных – зоохорионы.

Каждая фитохория представляет собой территорию, в пределах которой флора более или менее однородна, однотипна, имеет свою специфику и более или менее отличается от флор других фитохорий. За более чем 150

лет, прошедших со времени опубликования книги Й. Ф. Скоу, флористическая география достигла больших успехов. Сейчас составлена хорошо продуманная и логически обоснованная система хорионов разного ранга и обоснованы принципы их разграничения.

Основные хорионы:



Высшим фитохорионом является **царство**. Оно характеризуется: эндемичными таксонами высоких категорий (семейства, подсемейства, трибы) и большим числом эндемичных видов; характерными таксонами (это семейства, рода, виды, хотя и не являющиеся строго эндемичными, но именно в пределах данного царства имеющие наибольшее число представителей). Например, характерными для Капского царства являются семейства *Кисличных*, *Истодовых*, *Вересковых*, насчитывающие там многие десятки видов. А в других царствах, например, в Голарктическом, всего несколько видов; максимальным своеобразием флоры в целом.

Разные авторы выделяли разное число царств. Например, А. Г. Г. Энглер и А. И. Толмачёв – пять царств: Северное (Бореальное), Палеотропическое, Неотропическое, Австралийское (Южное), Океаническое.

Большинство авторов (Л. Дильс, А. Л. Тахтатжан и др.) подразделяют флору суши на шесть царств: Голарктическое, Палеотропическое, Неотропическое, Капское, Австралийское, Голантарктическое. При этом иногда выделяют Океаническое, седьмое царство.

Границы царств постоянно уточняются. Они обычно нечеткие. Одна флора переходит в другую очень постепенно (аналогично для областей, округов, провинций). Причем, чем меньше территория, на которой выделена фитохория, тем четче границы. Например, границы Капского царства более или менее чёткие; на равнинах Евразии границы между провинциями размыты, а на Кавказе чёткие.

Флористические царства очень сильно отличаются друг от друга по составу флоры. Для каждого царства характерно определённое соотношение видов в семействах. Эти различия нельзя объяснить современными причинами (например, климатом). Часто в одно царство входят несколько природных зон и, наоборот, в одном и том же экваториально-тропическом поясе располагаются разные флористические царства (Палеотропическое, Неотропическое), а в пределах Голарктического царства расположены несколько природных зон (от тундры до пустыни).

В формировании флоры того или иного царства решающую роль играли *исторические факторы*. Флора каждого царства формировалась своими путями, часто в условиях большей или меньшей изоляции. Свободному обмену растениями, их миграциям препятствовали моря, горные хребты, пустыни и т.д. Огромное значение имели геологические процессы, в первую очередь, движение материков, а также время обособления материков. Иногда возникали мосты, участки суши, соединяющие территории, раньше разделённые морем, и тогда по этим мостам растения расселялись. Напри-

мер, таким мостом в начале четвертичного периода была Берингия, которая связала Сибирь и Северную Америку. Сейчас умеренная зона Евразии и северной Америки относятся к одному царству – Голарктическому.

В грубом приближении основные царства сформировались на древних обособленных материках. Территории современных царств, как правило, не совпадают с современными очертаниями материков. Одно и то же царство, например, палеотропическое, включает в себя части разных континентов, часто сильно удаленные друг от друга. И в то же время на одном и том же материке могут располагаться разные царства (или их части) – например, Африка.

Большую роль в формировании флоры царств играла и общая эволюция растительного мира. На изолированных территориях эволюция шла своими путями, возникали одни таксоны, вымирали другие. Поэтому во флоре царств большой процент эндемиков. И чем он больше, тем обычно древнее территория и старше царство. Каждое флористическое царство имеет свои, не повторяющиеся вне его комплексы эндемичных семейств и родов, происхождение и развитие которых в течение длительного времени протекало в его пределах.

Таким образом, выделение царств прежде всего обусловлено палеогеографическими факторами.

Царства подразделяются на области, которые устанавливаются на основе наличия высокого родового и видового эндемизма (иногда триб, подсемейств, семейств). Кроме того, для флористической области, как отмечал А. И. Толмачев, характерен определённый набор семейств, занимающих определённое положение в системе, а также характерны определенные количественные соотношения между ведущими семействами. Некоторые области являются реликтовыми, например, восточно-азиатская, другие сильно пострадали от оледенения (циркумбореальная). В целом, флору суши делят на 36 областей (у различных авторов от 29 до 43).

Области делятся на провинции. Для них родовой эндемизм менее характерен, и если такие рода все же имеются, то обычно они монотипны или олиготипны (по 1–2–3 вида). Для провинций очень характерен видовой эндемизм (но по сравнению с областями менее высокий). Число провинций в несколько раз превышает число областей. Например, Тахтатжан выделяет 147 провинций.

Низшим фитохорионом является округ. Он характеризуется, главным образом, подвидовым эндемизмом. Видовой эндемизм выражен слабо или отсутствует. Иногда может быть эндемичный род, но это следует относить к провинции, и области.

При выделении фитохорионов наблюдаются следующие закономерности:

1. Наиболее обширные по площади царства и области не всегда наиболее богаты по составу и количеству видов. Например, Неотропическое царство меньше, чем Голарктическое, но богаче его видами. Капская флора по оригинальности, эндемизму сравнима с другими флорами, иногда занимающими отдельные материка.

2. Площадь флористических царств не соответствует очертаниям современных материков (причины палеогеографические, исторические).

3. Сходные типы растительности могут формироваться на совершенно разной флористической основе.

Поэтому в разных царствах встречаются сходные типы растительности, обусловленные, прежде всего, климатом (саванны, степи и др.). Даже внешний облик растений сходен (кактусы и молочаи).

Вопросы

Какой основной критерий лежит в основе современных систем флористического районирования территории Земного шара? ♦ Кто сделал первую попытку флористического районирования? ♦ Что такое хорион? ♦ Какие выделяют фитохорионы? ♦ Что характерно для флористического царства? ♦ Сколько флористических царств выделяют Дильс и Тахтатжян? ♦ Какие причины различия флор разных царств? ♦ По каким критериям выделяются флористические области, провинции и округа? ♦ Какие закономерности были отмечены при проведении флористического районирования?

ГОЛАРКТИЧЕСКОЕ ЦАРСТВО (ГОЛАРКТИС – HOLARCTIS)

Самое крупное из всех царств, занимает более половины всей суши. Оно целиком располагается в северном полушарии и охватывает всю Европу, большую часть Азии (кроме тропической), северную Африку, большую часть Северной Америки (схема 6).

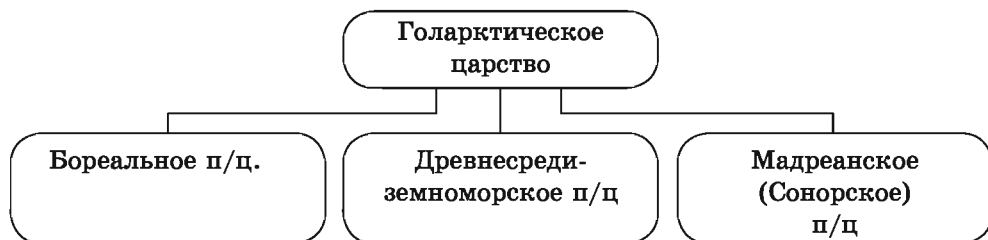


Схема 6. Подразделение Голарктического флористического царства (ориг.)

Несмотря на огромную протяженность царства и заметную разобщенность отдельных его частей, во флоре всей этой территории имеется много общего.

1. Более 30 эндемичных семейств сосудистых растений (*гинкговые, эвкомиевые, пионовые, сусаковые, платановые, адоксовые* и др.). Однако все они мелкие, малочисленные по числу представителей, часто включают только 1 род и 1 вид.

2. Гораздо лучше характеризуют флору Голарктиса характерные семейства, хотя и не эндемичные, но очень широко распространённые и с большим разнообразием представителей. Это *лютиковые, гвоздичные, берёзовые, гречишные, маревые, зонтичные, ивовые, крестоцветные, бобовые, злаки* и др. Из хвойных очень характерны семейства *сосновых* и *кипарисовых* (рода: *сосна* и *можжевельник*).

3. В составе характерных семейств много эндемичных голарктических

родов и видов. Это *сныть* и *купырь* (семейство *Зонтичных*), *чесночница* и *лунария* (семейство *Крестоцветных*), *медуница* (семейство *Бурачниковых*) и др.

1. БОРЕАЛЬНОЕ ПОДЦАРСТВО. Самое обширное из всех подцарств Голарктической флоры. Флора богата, в её составе гораздо больше эндемичных семейств и родов, чем в других подцарствах. Для некоторых областей характерно значительное число древних и примитивных семейств и родов.

В состав Бореального подцарства входят почти вся Европа, большая часть Азии и Северной Америки.

В пределах подцарства выделяют четыре области: Циркумбореальная; Восточно-азиатская; Атлантическосовероамериканская; Область Скалистых гор.

Циркумбореальная область. Охватывает почти всю Европу (кроме крайних южных районов), северную Азию (до 50° с.ш.), в северной Америке почти всю Аляску и Канаду. Это самая крупная область Земного шара. Но, тем не менее, во флоре нет эндемичных семейств, невелико число эндемичных родов и видов (около 45). Например, *чесночница*, *лунария*, *шиверекия* (семейство *Крестоцветные*), *медуница* (семейство *Бурачниковые*), *сольданелла* (семейство *Первоцветные*), *сныть* (семейство *Зонтичные*), *гнездовка* (семейство *Орхидные*) и др. Большинство эндемичных родов и видов сосредоточено в горах (Пиренеи, Альпы, Кавказ, Карпаты и др.).

Наиболее характерные (не эндемичные) рода: *дуб*, *берёза*, *ольха*, *тополь*, *ива*, *яблоня* и др., из хвойных наиболее характерны виды *сосны*, *пихты*, *лиственницы*, *ели*, а в Канаде – *туи* и *тсуги*.

Из природных зон в циркумбореальную область входят зоны тундр и арктических пустынь, лиственных и хвойных лесов, лесостепи и степи, широко распространены луга.

В составе области выделено 15 провинций.

Ульяновская область расположена на территории Восточно-Европейской провинции. Границы: западная – Белоруссия, Полесье, северная – южная граница зоны хвойных лесов, восточная – Урал (граница распространения дубовых лесов), южная – северное побережье Чёрного моря (кроме южного берега Крыма). В целом, можно сказать, что границы провинции более или менее совпадают с границами ареалов *дуба черешчатого*, *клена платановидного*, *копытня европейского* и других неморальных видов. Несмотря на обширность территории, здесь имеется только один эндемичный монотипный род *Cymbochasma*. В южных районах есть эндемичные секции рода *Василёк*. Кроме того, насчитывается 49 эндемичных видов и подвидов, например, *гулявник волжский*, *льнянка волжская*, *лапчатка волжская*, *наголоватка меловая*, *сосна меловая*, *головчатка Литвинова* и др.

В плейстоцене территория провинции была задета несколькими покровными оледенениями. На отдельных участках, чаще всего возвышенных, ледника не было. Это Донецкий кряж, Галичья гора и др., в том числе и Приволжская возвышенность. Эти территории стали рефугиумами (убежищами) доледниковой флоры, и поэтому современная флора этих территорий включает ряд реликтовых элементов. Это, прежде всего, горные меловые сосняки, а также комплекс меловых видов-кальцефилов.

В настоящее время растительный покров Восточно-европейской провин-

ции образован главным образом широколиственными (*дуб*) и смешанными лесами, а на юге – лесостепью и степью.

Восточно-азиатская область. Значительно меньше по территории. В нее входят восточные Гималаи, небольшая северная часть Индокитая, восток Китая, вся Корея, Япония, Приморье, часть Сахалина и бассейна р. Амур. Эта область является реликтовой! Флора ее очень богата и своеобразна. Она насчитывает 14 эндемичных семейств, более 300 эндемичных родов и большое число эндемичных видов.

Эндемичные семейства: *Гинкговые*, *Троходендровые*, *Цефалотаксовые*, *Эвкомиевые* и др.

Эндемичные рода: *гинкго*, *троходендрон*, *цефалотаксус*, *эвкоммия*, *хоста*, *платикодон* и др.

Значительная часть родов относится к примитивным семействам, что подчеркивает древность флоры в целом. На этой территории с мелового периода не было ни покровных оледенений, ни значительных морских трансгрессий. Реликтовая флора сохранилась с третичного периода. Также встречаются и отдельные, более ранние мезозойские элементы, например, *саговники* и *гинкго*.

На территории области выделяют Манчжурскую флору (леса из *лиственницы даурской*, *корейского кедра*, *бархата амурского*). В лесах много лиан: *лимонник китайский*, *актинидия*, виды *винограда*, в травяном ярусе также можно встретить третичные реликты из сем. *аралиевых*, такие как *женьшень*, *элеутерококк* и др. Южно-китайская флора представлена влажными субтропическими лесами. В широколиственных лесах этой области встречаются вечнозелёные третичные элементы, например, *магнолии*, *лавры*.

В области 12 провинций.

Атлантическосовероамериканская область. Охватывает значительную часть Северной Америки от Атлантики до Великих равнин на западе и от побережья Мексиканского залива до южных районов Канады. Флора очень богата и отличается высоким видовым и родовым эндемизмом.

1 эндемичное семейство – *Лейтнериевые* (*Leitneriaceae*), но не менее 100 эндемичных родов: *эхинацея* (семейство *Сложноцветных*), *саррацения* (семейство *Саррацениевые*), *дионея* (венерина мухоловка) (семейство *Росяковых*), *анемонелла* (семейство *Лютиковые*) и др.

Очень высокий видовой эндемизм, причем среди эндемиков много третичных реликтов (палеоэндемиков), сконцентрированных преимущественно в Аппалачах. Богатейшие летнезелёные леса из *клёна сахарного*, *дуба красного* и др. видов с вечнозелёными третичными *магнолиями*, видами *тюльпанного дерева* и др. Здесь родина *робинии* (белой акации), *американского ясеня*, очень богатый подлесок, травяной покров и лианы. На юге встречаются леса из *болотного кипариса* (*Taxodium*), длиннохвойной болотной сосны, в подлеске растет древовидная брусника, много лиан и эпифитов. К северу увеличивается разнообразие хвойных и теряет свою роль широколиственный элемент.

Уже давно ученые обратили внимание на удивительное сходство флор Атлантической Северной Америки и Восточной Азии, хотя последняя значительно богаче и содержит больше реликтовых элементов. По мнению многих ботаников, эти флоры – части древней когда-то единой тургайской

флоры, господствовавшей в третичном периоде на больших пространствах в Европе, Азии и в Северной Америке при теплом и влажном климате. До настоящего времени в этих областях сохранились аналогичные типы растительности и переходы между ними от южных субтропических к северным бореальным.

В области 3 провинции.

Область скалистых гор. Занимает сравнительно небольшую территорию на крайнем западе Северной Америки. Она захватывает горные системы Западной Канады и западной части США от Аляски до Нью-Мексико. Флора этой области близка к циркумбореальной, но довольно самобытна. Эндемичных семейств цветковых растений нет, но есть несколько десятков эндемичных родов и много эндемичных видов. Например, род *Левизия* (*Lewisia*) (семейство Портулаковых), *Стайнлея* (семейство Крестоцветных) и др. Эндемичных видов много в родах *тсуга*, *сосна*, *пихта*, *лиственница*, *тисс*, *можжевельник*, а также много эндемичных видов *лютиков*, *дельфиниумов*, *смолевок* и др. Доминирующей растительностью области являются хвойные леса с очень разнообразным видовым составом голосеменных. Ни одна другая флористическая область не содержит такого большого разнообразия хвойных! Здесь один из центров происхождения хвойных (еще один центр в Западной Сибири).

В области 2 провинции.

2. ДРЕВНЕСРЕДИЗЕМНОМОРСКОЕ ПОДЦАРСТВО. Оно охватывает обширную территорию, занимая Северную Африку, Юг Европы, Переднюю, Среднюю и Центральную Азию до пустыни Гоби на востоке. Почти вся эта территория характеризуется аридным климатом. Именно здесь находятся самые крупные пустыни Земли. Флора очень разнообразна. Она сформировалась в результате заселения растениями дна высохшего моря Тетис, которое в меловом периоде занимало огромные пространства от Атлантики до Северного Китая. Таким образом, флора формировалась как преимущественно миграционная за счет переселения северных бореальных и южных тропических элементов.

Подцарство подразделяется на 4 области: Макаронезийскую; Средиземноморскую; Сахаро-Аравийскую; Ирано-Туранскую.

Макаронезийская область. Включает Азорские острова, остров Мадейра, Канары и острова Зеленого мыса. Более половины флоры представлено средиземноморскими видами. Эндемичных родов сравнительно немного (около 40), но довольно много эндемичных видов, причем большинство их приурочено к Канарским островам (до 51 %). Например, *драконово дерево*, *сосна канарская*, *лавр канарский*.

Флора этой области включает ряд очень древних третичных видов растений. Здесь имеется много видов деревянистых растений из таких семейств, которые вне этой области представлены обычно травянистыми формами (например, некоторые представители семейства *Крестоцветных*). Горные субтропические лавровые леса Канарских островов сохранили свой миоценовый доледниковый облик.

В области 4 провинции (по островам).

Средиземноморская область. Граница этой области совпадает с границей средиземноморских лесов из каменного дуба и с первичным ареа-

лом маслины европейской. Это широкая полоса побережья Средиземного моря. Также к этой области относится южный берег Крыма. Во флоре области есть только одно эндемичное семейство – *Афиллантовых*, но число эндемичных родов значительно (около 150). Например, род *Хамеропс* (*Chamaerops*), единственная дикорастущая пальма Европы. Большинство эндемичных родов и видов приходится на сравнительно продвинутые в эволюционном отношении семейства (крестоцветные, бобовые, зонтичные, сложноцветные, злаки и др.). По сравнению с предыдущей областью, здесь меньше реликтов и палеоэндемиков, но больше неоэндемиков. Например, *земляничник мелкоплодный* (земляничное дерево), *дуб пробковый*, виды родов *олеандр*, *рододендрон*, *иглица*, *самшит*, и др.

Естественный растительный покров Средиземноморья в настоящее время сохранился только в некоторых горных районах, в других местах он сильно видоизменен или полностью уничтожен и заменен культурными растениями. Для растительности Средиземноморья наиболее характерны хвойные и жестколистные вечнозелёные леса из *дуба пробкового* и *дуба каменного*, *приморской сосны*, *пинии итальянской* и др. Очень характерны заросли вечнозелёных кустарников и невысоких деревьев с короткими толстыми стволами – маквис с *земляничником*, *фисташкой*, *кустарниковым дубом* и др. В зависимости от сухости климата встречаются разные варианты кустарниковых, кустарничковых и полукустарничковых зарослей (гарига, томиляры, фригана).

В области 9 провинций.

Сахаро-аравийская область. Включает значительную часть Северной Африки (к северу от 20° с. ш.) и Аравийского полуострова. Флора небогата (насчитывает около 1500 видов), т.к. область занята в основном пустынями. Эндемичных родов, относящихся к характерным голарктическим семействам, около 30, эндемичных видов более 300.

Во флоре этой области много представителей с берегов Средиземного моря и из Передней Азии (виды родов *верблюжья колючка*, *тамарикс*, *джузгун*). В то же время встречаются и палеотропические элементы (пальма *дум*, *гуммиакация*). Таким образом, эта область переходная от Голарктики к Палеотропису. Очень характерна для этой области *финиковая пальма*, *каперсы*, много суккулентов с мясистыми стеблями (*молочай*) и листьями (*алоэ*).

В области 2 провинции.

Ирано-Туранская область. Самая восточная. Включает Малую, Среднюю и Центральную Азию до пустыни Гоби. В основном на этой территории находятся пустыни и полупустыни, исключение составляет южное побережье Каспийского моря, где распространены субтропические листопадные леса с *парротией персидской* (железное дерево). В целом, флора характеризуется высоким родовым эндемизмом (рода *парротия*, *кумарчик*, *песчаная акация* и др.). Особенно много эндемичных родов в семействах Крестоцветных, Зонтичных, Сложноцветных и др. Видовой эндемизм не менее 25 % (виды рода *зремурус*, *акантолимон*, *марь*, и др.). Самая богатая флора – Иранского нагорья, самая бедная – центральной Азии.

В области 12 провинций.

3. МАДРЕАНСКОЕ (СОНОРСКОЕ) ПОДЦАРСТВО. Расположено в юго-западной части Северной Америки. Включает аридные территории Мек-

сиканского нагорья, Кордильеры, Калифорнию. Название Мадреанское происходит от названия гор Сьерра Мадре. Флора этого подцарства развивалась независимо от древнесредиземноморской флоры, но имеет с ней общие черты. Есть общие рода, такие как *земляничник*, *багряник*, *фисташка*, *кипарис*, *можжевельник*, *дуб* и др., что объясняется происхождением их от близких бореальных и отчасти тропических предков и последующей конвергентной эволюцией. В то же время есть 5 эндемичных семейств (*Кроссоматовые*, *Коберлиниевые* и др.), родовой эндемизм (10 %) и видовой эндемизм (40 %) довольно высоки. Среди эндемичных родов замечательна *карнегия* (семейство *Кактусовые*) – это колоннообразные гиганты (10–12 м), ветвящиеся от середины стебля, встречающиеся в пустыне Сонора, которую часто называют кактусовой. Растительность Тихоокеанского побережья (Калифорния) внешне похожа на средиземноморский маквис и называется *чапараль*. На мексиканском плоскогорье – кактусовая пустыня Сонора. В другой пустыне – Чиуауа кроме *кактусов*, *юкк* и *креозотового куста*, обычных и в Соноре, большую роль играют разнообразные *агавы*.

Вдоль побережья Калифорнии произрастают реликтовые леса из эндемичной *секвойи вечнозеленой*, в горах Сьерра-Невада растет эндемик *секвойядендрон гигантский* (мамонтово дерево). Эндемичные рода: *секвойя*, *секвойядендрон* (семейство *Таксодиевые*), *дарлингтония* (семейство *Саррацениевые*), *карнегия*, *пелецифора* (семейство *Кактусовые*) и др.

1 область (Мадреанская) и 4 провинции.

Вопросы

Назовите несколько эндемичных и характерных семейств для Голарктического царства. ♦ Назовите эндемичные рода Голарктического царства. ♦ Сколько подцарств выделяется на территории Голарктического царства и по какому критерию? ♦ Какая самая крупная область Земного шара? ♦ В пределах какого подцарства самая крупная область Земного шара находится? ♦ Назовите несколько эндемичных и характерных семейств и родов для самой крупной области Земного шара. ♦ Назовите реликтовую область Циркумбореального подцарства и объясните причины реликтовости ее флоры. ♦ Чем можно объяснить сходство флор Атлантической Северной Америки и Восточной Азии? ♦ Приведите примеры общих родов. ♦ В какой области находится американский центр происхождения хвойных? ♦ Какая из областей Древнесредиземноморского подцарства включает наибольшее число реликтов? ♦ Какой род из семейства пальмовых считается самой северной пальмой (где его естественный ареал?) и в настоящее время активно как сорняк распространяется в Крыму и на Кавказе? ♦ В чем проявляется сходство флор Мадреанского и Древнесредиземноморского подцарств, и чем оно объясняется?

ПАЛЕОТРОПИЧЕСКОЕ ЦАРСТВО (ПАЛЕОТРОПИС – PALAEOTROPIS)

Самыми древними на территории Земного шара являются флоры тропических царств. Они содержат много реликтов, сохранившихся с третичного периода и даже с мезозоя.

Палеотропическое царство – одно из самых древних царств на территории земли. С третичного периода многие элементы флоры сохранились в неизменном виде. Большая часть Палеотрописа (Африка, Индия) – это территория древнего впоследствии расколовшегося материка – Гондваны. Палеотропическое царство занимает огромную территорию на материках и островах Старого света, уступая по площади только Голарктису. Оно включает Африку (кроме севера и крайнего юга), остров Мадагаскар, Индию, Индокитай, острова Индонезии и Тихого океана (от Гавайских островов до Фиджи и Новой Каледонии), т. е. территория сильно расчленена, и между ее отдельными частями – огромные расстояния. Но несмотря на это, флоры всех территорий Палеотропического царства имеют много общего.

Таким образом, для Палеотропического царства характерно:

1) Исключительное богатство флоры (десятки тысяч видов).

2) Имеется до 40 эндемичных семейств: *Двукрылоплодниковые* (к которым относятся гигантские вечнозелёные деревья дождевых лесов, их плоды имеют два крыловидных выроста чашечки, остающейся при плоде), *Банановые*, *Имбирные*, *Непентесовые* (к которым относятся насекомоядные лианы с видоизмененными в виде кувшинчиков листьями), *Панданусовые* (панданус – «винтовая пальма», с линейными острозубчатыми листьями, расположенными по спирали на вершинах стволов; характерны ходульные корни, так как многие панданусовые растут в приливно-отливной зоне), *Раффлезиевые* (виды этого рода паразитируют на корнях тропических деревьев на островах Ява, Суматра и др., на поверхности почвы появляются только огромные цветки, до 1 м в диаметре, с запахом тухлого мяса) и др.

3) Число эндемичных родов и особенно видов настолько велико, что не поддается точному учету. Эндемичные рода: из эндемичного семейства Имбирных – рода *имбирь* и *кардамон*. Рода *непентес* (семейство Непентесовые), *панданус* (семейство Панданусовые). Очень много эндемичных родов содержат характерные семейства.

4) Характерные семейства: *Тутовые* (особенно род *фикус* (более 1000 видов), *Ароидные*, *Бальзаминовые*, *Молочайные*, *Пальмы*, *Орхидные*, класс *Саговники* и др. Примеры эндемичных родов: род *банан* (семейство Банановых (природный ареал), род *фаленопсис* (семейство Орхидные), палеотропические рода пальм: *кариота*, *корифа*, *ротанг* и др.

5) Палеотропическое царство является родиной многих широко распространённых культурных растений: *кола*, *кофе* (Африка); *чёрный перец*, *имбирь*, *коричное дерево*, *мускатник душистый*, *гвоздичное дерево*, *банан*, *манго*, *хлебное дерево* (Тропическая Азия) и другие.

Территория Палеотропического царства подразделяется на 5 подцарств: Африканское, Мадагаскарское, Индомалезийское, Полинезийское, Ново-Каледонское.

1. АФРИКАНСКОЕ ПОДЦАРСТВО. Оно охватывает большую часть Африки, тропические пустыни юга Аравийского полуострова, юга Ирана, Пакистана и северо-запада Индии. Флора этого подцарства беднее, чем в Южной Америке и Южной Азии, но по возрасту и древности не уступает им. В составе подцарства 4 флористических области.

Гвинео-Конголезская область. Охватывает, в основном, бассейн р. Кон-

го. Со времен мелового и третичного периодов существуют многие элементы роскошной флоры тропических лесов, являющиеся преобладающим типом растительности области. Богатейшая флора насчитывает более 13000 видов из семейств тутовых, бобовых, пальмовых, анноновых, стеркулиевых, панданусовых и др. Здесь растут гигантские *макаранги* с огромными досковидными корнями-подпорками, много плодовых деревьев и деревьев с ценной древесиной. Сок пальмы *рафии* используется для приготовления вина, из плодов *масличной пальмы* получают пальмовое масло, широко используемое в пищевой и других отраслях промышленности. Здесь родина *ливийского кофе*, встречается много ядовитых и лекарственных растений.

Много эндемиков встречается среди гигантских бананов, бамбуков, орхидей (*бульбофиллум бородачконосный*), среди эпифитов – виды роголистного папоротника (*роголистник ангольский*) и рипсалиса (*рипсалис ягодоносный*) и т. д.

Область подразделяется на 2 провинции (Гвинейскую и Конголезскую).

Судано-Замбезийская область. От Сенегала и до р. Нила простирается территория Суданской флоры. Эта обширная область охватывает всю территорию саванн и сухих листопадных лесов. К этой области также относятся юг Аравии и северо-западная часть Индии.

Здесь имеется 3 эндемичных семейства, небольшое число эндемичных родов, но много эндемичных видов. Здесь распространены высокие (4–5 м) злаки: многочисленные виды *бородача*, *слоновой травы*, *аристиды* с жёсткими и упругими листьями и очень прочными стеблями, много суккулентов из родов *молочай* и иногда *алоэ*. Северная граница Суданской флоры совпадает с северной границей ареала *гуммиакалии* (*акалии сенегальской*).

Основу ландшафта составляют саванны и саванновые леса с *баобабами* и *акациями*, например, очень характерна *акация карру*. В колючих кустарниковых зарослях Эфиопии и Сомали – родина *аравийского кофе* (*Coffea arabica*).

В высокогорных районах встречаются настоящие альпийские типы растительности с большой примесью бореальных родов и видов. Например, здесь растёт единственное хвойное – *можжевельник африканский*.

Область подразделяется на 8 провинций.

Область Карру-Намиба. Включает юго-западную часть Африки и аридное плато к югу от реки Оранжевой. Здесь произрастает южная вне-тропическая переходная флора, находятся пустыня Намиб, южная часть пустыни Калахари и полупустыня Карру.

Встречается 1 эндемичное семейство: *Вельвитчиевые*, несколько эндемичных родов, много эндемичных видов.

На сухих, выжженных солнцем нагорьях Калахари господствуют саванны с акациями (*акация жирафы*, *акация ужасная*) или с деревом *кассия*. В пустыне Намиб, на юго-западном побережье Африки, где дождей не бывает годами и влагу растения получают из туманов, растёт знаменитая *вельвитчия удивительная*, относящаяся к голосеменным. В бассейне р. Оранжевой растёт третичный реликт – *тамаринд*, в пустынных районах встречаются суккуленты из родов *алоэ*, *молочай*, *стапелия*, *гудия* и др., на юге встречаются отдельные представители Капской флоры, например, *пелагорнии*.

Судя по всему, область пустынь и полупустынь Южной Африки такая же древняя, как и влажные дождевые леса центральной Африки. В настоящее время область пустынь расширяется в связи с иссушением климата и отчасти благодаря деятельности человека.

В этой области выделяется 3 провинции.

Область островов Святой Елены и Вознесения. Несмотря на небольшие размеры этих двух вулканических островов, их флора столь своеобразна, что выделяется в самостоятельную область.

В момент открытия о. Вознесения был почти лишён растительности и в настоящее время имеет лишь 2 эндемичных вида цветковых растений: *Euphorbia organoides* (семейство Молочайные) и *Hedyotis adensionis* (семейство Крестоцветные).

Остров Св. Елены раньше был сплошь покрыт густыми лесами, которые впоследствии были уничтожены человеком и козами, завезёнными португальцами. Флора этого острова отличается очень высоким уровнем эндемизма. Из 39 видов цветковых растений местной флоры, сохранившейся на острове, 38 видов – эндемики! (что составляет 97 %). Флора этого острова сходна с флорой Африки, особенно южной.

2 провинции (по островам).

2. МАДАГАСКАРСКОЕ ПОДЦАРСТВО. Это подцарство занимает остров Мадагаскар и тяготеющие к нему острова (например, Сейшельские).

Мадагаскар отделился от Африки еще в начале третичного периода (в миоцене), Сейшельские острова отделились еще раньше. Некоторые исследователи считают эти острова остатками суши, соединявшей Африку с Индией. Поэтому, несмотря на огромное своеобразие и высокий эндемизм флоры этого подцарства, что объясняется его древностью, флора обнаруживает много сходства как с Восточной Африкой, так и с Индией. В пределах подцарства выделяется 1 область: *Мадагаскарская*.

Таким образом, флора характеризуется высоким уровнем эндемизма: 10 эндемичных семейств (большинство которых очень изолировано в систематическом отношении), около 450 эндемичных родов, большое число эндемичных видов (86 %). Например, эндемичное семейство *Дидьереевых* (рода *дидьерей* («осьминогово дерево»), *аллуадия* и др.), семейство *Стрелитцевых* (монотипный эндемичный род и вид *равенала мадагаскарская* («дерево путешественников») и др.

К характерным семействам, представленным большим числом видов, относятся: семейства *Орхидных* (первое место по числу видов), *Сложноцветные*, *Молочайные*, *Осоковые*, *Злаки*, также очень характерно семейство *Мареновых*, в котором имеется много эндемичных родов и видов, *Кутровых* (эндемичный род *пахиподиум*) и др.

В западной части Мадагаскара располагаются сухие саванны с баобабами, акациями, молочаями, пальмами (*рафия*, *гифена*) и другими восточно-африканскими родами и видами.

Противоположная (восточная) сторона Мадагаскара находится под влиянием юго-восточных сырых ветров, поэтому там распространены влажные тропические леса (гилеи), близкие Индии и Малазии (26 родов связывают Мадагаскарскую флору с Индийской). Здесь преобладают тропические папоротники, пальмы, бобовые, сложноцветные, много орхидных, встречаются

саговники. Из орхидных особенно замечательна эпифитная эндемичная орхидея – *ангрекум слоновый*, цветок которой достигает 25 см в поперечнике при длине шпорца до 30 см. Из саговников интересен эндемичный *саговник Туарса*. Встречается один из представителей семейства Кактусовых – *рипсалис*.

Наиболее своеобразна флора центральной части острова – здесь обширное высокогорное плато с угнетённой злаковой растительностью и поодиночке рассеянными деревьями. Именно здесь наибольший процент эндемиков (например, *равенала мадагаскарская*), и в то же время отдельные рода и виды подчеркивают связи флоры с горами центральной (пролеска *Бертелотта*, *фиалка абиссинская*) и пространствами южной Африки (*дилобея* (семейство Протеиновые), *алоэ*). Здесь встречаются даже северные голарктические рода (*ива*, *сердечник*, *лютик*, *ситник*, *плаун*, *папоротник-орляк*), что представляет собой одну из проблем флористической географии.

Своеобразна флора Сейшельских островов, где произрастает немало эндемиков, например, *сейшельская пальма*, приносящая самые большие в мире плоды (до 15 кг).

В пределах подцарства и области выделяется 8 провинций.

3. ИНДО-МАЛЕЗИЙСКОЕ ПОДЦАРСТВО. Его территория сильно раздроблена. К подцарству относятся большая часть полуострова Индостан, полуостров Индокитай, Филиппины, острова Ява, Суматра, Новая Гвинея и множество других островов Индонезии и Тихого океана. Несмотря на сильную раздробленность территории, флора имеет много общего.

Эндемизм этого фитохориона необычайно высокий. Здесь насчитывается 11 эндемичных семейств и огромное число эндемичных родов и видов (точная цифра не установлена до сих пор) (например, семейство *Раффлезиевые*, семейство *Двукрылоплодниковые*). Следующей особенностью этого фитохориона является то, что ни в одном другом фитохорионе не сохранилось так много древних, примитивных форм цветковых растений (например, эндемик острова Фиджи – *дегенерия фиджийская*).

Характерными семействами и родами для подцарства являются: семейства *Тутовые* (особенно род *фикус*), *Непентесовые* (род *непентес*), *Орхидные* (род *целогина* и др.), *Пальмовые* (эндемичный род *корифа*) и др.

Подцарство делится на 4 области.

Индийская область. Занимает полуостров Индостан с прилегающими островами. Во флоре области эндемичных семейств нет, а число эндемичных родов около 50, большинство из которых монотипы и имеют очень ограниченное распространение. Поэтому флору области нельзя считать очень самобытной. Индостан вошёл в состав Азии около 45 млн лет назад, но в отличие от Мадагаскара полуостров не стал заметной ареной эволюционных процессов и на нём не выработалось ничего подобного тем исключительным таксонам, которые характерны для Мадагаскарской области. Но зато число эндемичных видов здесь велико (более 2000).

Флора Северной и Западной Индии сходна с Африкой (саванны), в центральной и восточной части много малезийских элементов (муссонные и дождевые леса). Естественная растительность Индийской области сильно изменена человеком, в некоторых густонаселённых местах не сохранилась

совсем. По склонам гор среднего Индостана сохранились леса с *коралловыми деревьями*. В саванновых лесах деканского нагорья произрастает много ценных древесных пород: *тиковое, эбеновое, сандаловое деревья*.

Область подразделяется на 4 провинции.

Индокитайская область. Занимает полуостров Индокитай, тропические районы Южного Китая и прилегающие острова. Эндемичные семейства отсутствуют, но имеется 250 эндемичных родов, в том числе из древнего семейства *Магнолиевых* (например, род *манглиетия*).

Естественная растительность области сохранилась лучше, чем в Индийской. Довольно большие площади занимают тропические дождевые леса, в которых большую роль играют различные представители семейства *Двукрылоплодных*, в горах эти леса сменяются субтропическими («мшистыми» лесами) из вечнозеленых *дубов, каштанов, лавровых, магнолиевых* и др. На стволах и ветвях деревьев в этих лесах растут многочисленные *мхи*, а также *орхидные* и *папоротники*. В районах с ясно выраженным засушливым сезоном распространены полулистопадные и листопадные сезонные леса, занимающие большие площади в Бирме, Таиланде и внутренних районах Лаоса. Диминирующим видом в этих лесах является *тиковое дерево* или невысокие листопадные *двукрылоплодные*.

Насчитывается 6 провинций.

Малезийская область. Сюда входят полуостров Малакка, острова Ява, Суматра, Калимантан, Филиппины, Новая Гвинея и многочисленные прилегающие острова. Как показывают находки ископаемых растений, климат и флора Малезийской области мало изменились с третичного периода.

Для этой области характерно 2 эндемичных семейства, около 500 эндемичных родов (наибольшее число на Новой Гвинее) и большое число эндемичных видов (например, виды рода *раффлезия, непентес, аморфофаллус* (*аморфофаллус гигантский* имеет листья до 8 м длины, а соцветие более 2 м)).

Богатейшая (более 25000 видов) флора области характеризуется большим числом форм примитивных цветковых растений. Древнее третичное ядро малезийской флоры – *зондская флора*, в третичном периоде развивалась на суше, впоследствии погрузившейся в море. Остатками этой суши являются Зондские острова, Ява, Суматра, Калимантан и др. Второе ядро флоры – *папуасская флора* также формировалась на суше, остатком которой является Новая Гвинея с прилегающими островами. С течением времени между островами и материками образовывались и исчезали мосты, поэтому эти флоры частично смешались. Вообще, стратегическое положение Малезии на перекрестке миграционных путей сыграло свою роль и сильно отразилось на флоре. В ее составе встречаются как типично малезийские, так и австралийские (на юге) элементы.

Зондская флора представлена, в основном, влажными дождевыми тропическими лесами, чрезвычайно богатыми видами. Большую роль здесь играют *двукрылоплодные*, различные виды *фикусов, пальм* (*саговая пальма* (родина – Зондские острова), *кариота, корифа* и др. (более 300 видов), *панданусов, папоротников, орхидных, ароидных*. В местах, где тропического леса нет, развивается растительность, похожая на саванны.

Как пряности используются *коричное* и *гвоздичное деревья*, *мускатник душистый*. В малезийской области находятся важнейшие мировые центры сельскохозяйственных культур. Здесь родина *риса*, *бананов*, *сахарного тростника*, *хлебного дерева*, *таро*, *ямса* и др.

Насчитывается 9 провинций.

Фиджийская область. Сюда относятся острова Фиджи, Санта-Крус, Новые Гебриды, Тонга и Самоа. Флора этой области близка по составу к Малезийской и является частью древней Зондской флоры. Здесь имеется 1 эндемичное семейство – *Дегенериевых*, около 15 эндемичных родов и более 70 % эндемичных видов (109 видов).

Насчитывается 2 провинции.

4. ПОЛИНЕЗИЙСКОЕ ПОДЦАРСТВО. В это подцарство входят островные территории (от Гавайских островов до Туамоту) с молодыми флорами, имеющими послеплейстоценовый возраст. Формирование флор шло в основном за счет индо-малезийских элементов. Эндемичных семейств здесь нет, а родовой и видовой эндемизм довольно высокий (более 97 % видов). В то же время во флоре, особенно на юге, имеются австралийские черты, а на востоке – американские (Гавайи). Островные флоры являются хорошим примером влияния изоляции на формирование флор. Особенно богаты видами древние островные флоры (палеоэндемики и неоэндемики). В них число древесных видов резко преобладает над травянистыми. Флоры островов очень индивидуальны. Вследствие ограниченности пространства и затруднения с прибылью новых поселенцев флоры островов неполны. Например, на многих островах полностью отсутствуют голосеменные, для которых море служит непреодолимой преградой.

На территории подцарства выделяется 2 области.

Полинезийская область. Область охватывает многочисленные острова Тихого океана. Эндемичных родов мало, число эндемичных видов достаточно велико. На юге заметно влияние Австралийского царства.

Насчитывается 2 провинции.

Гавайская область. Эта небольшая область охватывает вулканические Гавайские, Сандвичевы острова и атолл Джонсона. Она считается самой изолированной из всех областей Земли, и ее флора очень своеобразна. Флора этой области представляет собой типичный случай «дисгармоничной» островной флоры, которая возникла в результате случайной иммиграции из разных источников. Здесь есть выходцы с американского континента, из Австралии, из юго-восточной Азии, причем их соотношение очень неравномерно. Здесь также отсутствуют многие характерные тропические рода и даже семейства. Например, здесь совсем нет хвойных и семейств порядков Магнолиевых и Лавровых, очень мало представителей семейства Орхидных. Зато родовой эндемизм этой области гораздо выше, чем у полинезийской (около 15 % родов), а видовой вообще очень высокий (более 90 % эндемичных видов). Интересными являются, например, древовидные растения семейства *Колокольчиковых* (эндемичные рода *Clermontia*, *Brigamia* и др.), представители семейства *Аралиевых* (эндемичный род *Munroidendron*) и другие.

В области 1 провинция.

5. НОВО-КАЛЕДОНСКОЕ ПОДЦАРСТВО. Расположено неподалеку от восточного побережья Австралии и включает крупный остров Новую Каледо-

нию и прилегающие мелкие острова. Флора этой территории отличается большим своеобразием. Имеется 5 эндемичных семейств, более 130 эндемичных родов и более 90 % эндемичных видов сосудистых растений. Среди них – некоторые древние роды папоротников (*строматоптерис*) и хвойных (*аустротаксус*, *паразитакус* (единственное паразитическое растение из хвойных), 13 эндемичных родов пальм (*басселиния*, *клиносперма* и др.) и др.

Нет на Земле другой территории такого же размера, сравнимого по уровню эндемизма с Новой Каледонией. Из 2700 видов семенных растений около 2500 эндемичны (более 90 %). По проценту эндемичных родов Новую Каледонию можно сравнить лишь с Гавайскими островами и островами Хуан-Фернандес. Интересно, что не все эндемичные рода монотипны. Некоторые насчитывают десятки видов, что свидетельствует об интенсивных видообразовательных процессах на этой территории. В то же время во флоре имеется значительное количество древних и примитивных родов, часть из которых эндемичны (встречается 6 из 12 известных древних родов бессосудистых растений: *Drimys*, *Amborella* и другие, половина из которых эндемичны).

В составе флоры Новой Каледонии присутствуют также Австралийские, Малайзийские и Полинезийские элементы.

1 область, 1 провинция.

Вопросы

Назовите несколько эндемичных и характерных семейств Палеотропического царства. ♦ Назовите эндемичные и характерные рода Палеотропического царства. ♦ Сколько подцарств выделяется на территории Палеотропического царства? ♦ Перечислите культурные растения, родиной которых является Палеотропическое царство. ♦ Какие области входят в состав Африканского подцарства и в чем их основное отличие? ♦ В какой области произрастает вельвичия удивительная? ♦ Чем объясняется огромное своеобразие и высокий эндемизм флоры Мадагаскарского подцарства (привести примеры эндемичных семейств и родов)? ♦ Какие три основных комплекса растительности встречаются на Мадагаскаре? ♦ Назовите основные характерные черты Индо-малайзийского подцарства. ♦ Какие области выделяют на территории этого подцарства, и какая из них наиболее богата эндемиками? ♦ На территории какой области произрастает самое примитивное цветковое растение – дегенерия? ♦ В чем особенность Полинезийского подцарства? ♦ Почему остров Новую Каледонию с прилегающими островами считают отдельным подцарством?

НЕОТРОПИЧЕСКОЕ ЦАРСТВО (НЕОТРОПИС – NEOTROPIS)

Неотропическое царство охватывает тропики Нового Света. К нему относятся большая часть Южной Америки (кроме субтропических и умеренных районов (к северу от 30° ю. ш.), Центральная Америка (до юга Мексики), юг Флориды, острова Карибского моря и прилегающие острова Тихого и атлантического океанов. Неотропическое царство обширно по площади, но всё же уступает Палеотропическому, хотя по числу видов они не уступают друг другу (возможно, флора Неотрописа даже богаче).

Флора Неотропического царства очень богата (насчитывает десятки тысяч видов). Точное число видов неизвестно до сих пор. Неотропическое царство имеет общее происхождение с Палеотропическим (части Гондваны). Имеется много общих семейств и даже родов (не менее 450) и видов (более 80 видов) с так называемым пантропическим распространением (тропики Старого и Нового Света). Общие семейства: *Анноновые*, *Бегониевые*, *Бомбаксовые*, *Пальмы*, *Перечные*, *Пассифлоровые*, *Ризофоровые*, *Тутовые* и др.

Связь Неотрописа с Западной Африкой подчёркивают семейства *бромелиевые* и *кактусовые*, которые практически эндемичны для Неотропического царства, но в Западной Африке имеют по одному роду. Ряд видов из единственного рода *ринсалис* (*Rhipsalis baccifera*) из семейства Кактусовых встречается в Западной Африке и на Мадагаскаре. Единственный вид из рода *питкарния* (*Pitcairnia feliciana*) семейства Бромелиевых встречается в дождевых лесах Западной Африки.

Но в то же время флора Неотропического царства отличается большим своеобразием, так как длительное время развивалась изолированно от других флор. Здесь насчитывается 25 эндемичных семейств: *Канновые* (высокие травы с великолепными красными и оранжевыми цветками, опыляемыми колибри, многие из них введены в культуру; из корневищ добывают муку), *Маркгравиевые* (лазящие деревья и эпифиты с прицветниками в виде ярко окрашенных кувшинчиков; опыляются колибри), *Хеликониевые*, *Товариевые*, *Циклантовые* (небольшое семейство, близкое к пальмам, представленное небольшими деревьями и травами, цветки их собраны в початки с ярким покрывалом, как у ароидных; из волокон листьев *карлюдовики пальмовидной* плетут панамы) и др., огромное количество эндемичных родов и особенно видов. Наиболее характерными семействами Неотропического царства являются:

1) *Кактусовые*, представленные большим числом видов и разнообразными жизненными формами (эпифиты: *дисокактус*, *зигокактус*; колоннообразные суккуленты: *цереусы*; *сферокактусы* – колючие шары; плоские, как лепешки, *опунции* и даже лианы – *перейския*). В Америке существует два центра распространения кактусов: бразильское плато (более древний центр) и мексиканские нагорные полупустыни со своими эндемичными видами;

2) *Бромелиевые* (многие из них кажутся бесстебельными, большие розетки их листьев образуют воронки, в которых скапливается большое количество воды, где поселяются разнообразные мелкие животные; большинство бромелиевых – эпифиты, поселяются на деревьях и скалах. У рода тилландсия корней нет вообще, она прикрепляется своими крючковидными ветвями, свешивается густыми бородами космами, например, с кактусов. Гигантские *пуйи*, как свечки, стоят в горных пустынях Чили. Среди бромелиевых много декоративных растений (*бильбергия*, *питкарния*), к бромелиевым относится и *ананас*);

3) *Настурциевые* (травы с красивыми неправильными цветками. Среди них много декоративных растений, их незрелые плоды маринуют и едят);

4) *Ароидные*, среди которых немало декоративных растений.

В то же время характерно для Неотрописа семейство *Паслёновых*,

которое дало человечеству много культурных и декоративных растений, причём здесь встречаются более древние древесные формы (*томатное дерево, дурман древовидный*). Характерно также семейство *Миртовых*, к которому относятся ряд плодовых растений (эндемичные рода: *фейхоа, джаботикаба*).

Для Неотрописа свойственно семейство *Пальмовых*, в составе которого немало эндемичных неотропических родов (вообще видовое разнообразие этого семейства в Неотрописе намного больше, чем в Палеотрописе). Это такие рода, как *хамедорея* (выращивается как декоративное по всему миру), *сабаль* (используется для получения прочного волокна), *маурития* (*маврикиева пальма*) (дает плоды, по вкусу напоминающие яблоки, которые служат основной пищей коренного населения льяносов (бассейн р. Ориноко)), используется также древесина, листья, сок и другие части растения. Для индейцев Южной Америки эта пальма так же важна, как финиковая пальма для арабов), *пальма слоновой кости* (*фитэлефас*) имеет очень прочный эндосперм семени, используемый для поделок, *коперниция* служит для получения особого воска. Есть в Неотрописе и свои виды кокосовых пальм.

Для Неотропического царства свойственно семейство *Орхидных*, в котором кроме широко распространённых пантропических родов (*целогина* и др.) немало эндемичных неотропических родов (*стангопея, онцидиум, ваниль*). В неотропических лесах произрастают различные папоротники, в том числе и древовидных, сохранившиеся с мелового периода (характерные рода *циатея, альзофила* встречаются также в Южной Африке и Малайзии). Голосеменные не играют большой роли в ландшафтах тропиков. Чисто неотропическими являются ряд саговников (*замия, цератозамия, диоон*). Встречается здесь также *гнетум*, на Бразильском нагорье – ряд видов *араукарии*.

Неотропическое царство является родиной многих широко распространённых культурных растений: *какао, ананас, томат, стручковый перец, авокадо, гевея* и др. Из Неотропического царства родом и многие декоративные растения: большая часть кактусов (например, *ребуция*), *монстера, антуриум, фуксия*, многие *бегонии*.

На территории Неотропического царства подцарства не выделяют, а выделяют 5 областей.

Карибская область. Охватывает северную часть Неотрописа от юга Мексики и Флориды до узкой прибрежной полосы на северо-западе Южной Америки. Кроме материковых территорий сюда относятся прилегающие острова Карибского моря, Тихого и Атлантического океанов. Флора этой области очень богата и имеет 2 эндемичных семейства: *Пикродендровые* и *Плососпермные*, эндемичных родов более 500. Один из наиболее замечательных – древний род *микроцикас* (Саговники) – эндемик Кубы.

Климат этой территории неравномерный: от влажного до засушливого, соответственно, разнообразна и растительность: от влажных дождевых лесов (восточное побережье Центральной Америки) до сухих кустарниковых зарослей (Мексика, север Южной Америки). На юге Флориды распространены тропические болота с реликтовым *болотным кипарисом* (*Taxodium distichum*) (сообщества эверглейдс).

Эта область – родина некоторых пищевых и декоративных растений: *кукурузы, ананаса, папайи, авокадо, подсолнечника, георгина*. В настоящее время большие территории области заняты плантациями сахарного тростника, ананасов, хлопка и других культур. Территория природных сообществ сильно сократилась.

Насчитывается 3 провинции.

Область Гвианского нагорья. Включает сравнительно небольшую гористую территорию на севере Южной Америки. Флора этой области наиболее древняя и оригинальная. Очень богатая флора насчитывает более 8000 видов, 50 % которых эндемичны, а в горных районах эндемизм достигает 90–95 %. Имеется одно эндемичное семейство и около 100 эндемичных родов. Древняя флора содержит много реликтов из семейств *Магнолиевые, Винтеровые* и др.

На плоскогорьях распространены пальмовые саванны – льяносы, где встречаются оригинальный *фенакоспермум* (семейство стрелитцевые) (родственник равеналы мадагаскарской), пальма *коперниция кровельная*, образующая рощи, и др. По склонам гор распространены влажные тропические леса.

В области 1 провинция.

Амазонская область. Одна из самых больших в Неотропике. Охватывает большую часть бассейнов Амазонки и Ориноко. Территория преимущественно равнинная. Именно здесь находятся основные массивы дождевых тропических лесов, названных А. Гумбольдтом *гилеей*. Тем не менее, богатейшая флора содержит всего 1 эндемичное семейство, но зато более 500 эндемичных родов и не менее 3000 эндемичных видов. Здесь находится один из центров распространения пальм (до 200 видов, более 60 из них эндемичны (виды *атталей, эвтерпы, хамедореи* и др.)). В верхних ярусах леса много *бобовых, фикусов, лавровых, мимозовых, бамбуков*, из семейства *Бомбаксовых* встречается *сейба* (шерстяное дерево), *свитения* (красное дерево). Среди лиан обычны *монстера, филодендроны, перечные*. Большое разнообразие эпифитных *орхидей*. Здесь родина *какао, гевеи, стручкового перца, арахиса, бразильского ореха (бертолеции)* и др.

Насчитывается 2 провинции.

Бразильская область. Также обширна по площади. Занимает, главным образом, территорию Бразильского плоскогорья. Эндемичных семейств нет, но имеется около 400 эндемичных родов, например, род *диклидантера* (семейство Истовых). Флора очень древняя, об этом свидетельствует обилие эндемиков (особенно палеоэндемиков), а также явственные связи с флорой Западной Африки.

На территории области преобладает ксерофильная растительность. Распространены сухие тропические редколесья – *каатинга*, к югу – сухие саванны – *кампосы с бородачом* (семейство Злаковые), деревом *кебрачо*, бутылочными деревьями (*каванилезия*, семейство Бомбаксовых), *пальмами*. Здесь растут разнообразные кактусы (например, *цереус*), из бромелиевых очень характерна *тилландсия*. На юго-востоке распространены араукариевые леса из *араукарии бразильской*, в подлеске которых растёт *падуб парагвайский* (матэ).

Насчитывается 5 провинций.

Андийская область. Вытянута узкой полосой вдоль западного побережья Южной Америки от южного тропика до северной оконечности материка. Флора не очень богата, но своеобразна. Имеется 2 эндемичных семейства – *Malescherbiaceae* и *Nolanaceae*, несколько сотен эндемичных родов. Из наиболее важных эндемичных родов следует отметить род *цинхона* (хинное дерево).

Следует обратить внимание, что наряду с местными, автохтонными элементами во флоре области большую роль играют голантарктические (*колобантус* (семейство Гвоздичных), *азорелла* (семейство Зонтичных)) и голарктические рода (*калужница*, *барбарис*, *дуб*, *калина*, *смородина* и др.).

По нижним поясам гор в тропических областях Анд распространены влажные тропические леса, подобные равнинным, с высоты 2000 м начинается нефелогилея, чрезвычайно богатая туманами. Там уже растут вечнозелёные *дубы*, *подокарпусы* и другие внетропические элементы. В этом поясе распространены *хинные деревья* и *кокаиновый куст* (в листьях которого содержится кокаин). По западным склонам растёт ксерофильная флора, переходящая в полосу полупустынь и пустынь. Здесь центры распространения *фуксии*, *кальцеоларии*, *энотеры*.

На высокогорьях 4000 м – пуны (соответствуют саваннам равнин). Здесь много растений-подушек (*азорелла*, *колобантус*), встречаются биполярные рода (*примулы*, *барбарис*, *смородина* и т.д.)

В высокогорьях Анд родина картофеля, томатов, фасоли.

Насчитывается 2 провинции.

Вопросы

Какие семейства, рода и виды являются доказательством общего происхождения Неотропического и Палеотропического царств? ♦ Назовите несколько эндемичных и характерных семейств для Неотропического царства. ♦ Назовите эндемичные и характерные рода Неотропического царства. Родиной каких культурных растений является Неотропическое царство? ♦ Сколько и какие области выделяют на территории Неотропического царства? ♦ Какая область наиболее богата эндемиками и почему? ♦ На территории какой области находятся самые крупные массивы влажных дождевых тропических лесов Земного шара? ♦ На территории какой области растёт парагвайский чай (*матэ*)? ♦ Во флоре какой области можно встретить такие голарктические рода, как *барбарис*, *дуб*, *калина*, *смородина*, *калужница* и почему?

ГОЛАНТАРКТИЧЕСКАЯ ГРУППА ФЛОР

К голантарктической группе флор относятся 3 царства: Голантарктическое, Австралийское и Капское. Флоры этой группы располагаются к югу от тропических флор. В основном, эти флоры расположены на разных материках, сильно отдаленных друг от друга. Флора этих царств имеет общие черты. Она очень своеобразна и резко отличается от соседних тропических флор. Имеются общие семейства, например, *Протейные*, наибольшее число видов – в Австралии (720 видов), 262 вида – в Капском царстве и 7 видов – Южной Америке (Голантарктическое царство). Семейство *Рестииновые*,

насчитывающее 30 родов и около 300 видов, большую часть своих представителей имеет в Австралии (13 эндемичных родов) и Южной Африке, в Южной Америке имеется лишь 1 вид – *лептокарпус чилийский*.

Есть также общие рода: род *араукария* (Голантарктическое и Австралийское (юг) царства); древовидный папоротник *тодея* (Австралийское и Капское царства), *подокарпус* (все три царства) и др.

Невозможно объяснить расселение растений на такие огромные расстояния просто заносом семян и спор с помощью ветра, птиц и т.д. Ответ нужно искать в палеогеографии. Эти общие таксоны являются реликтами древней голантарктической флоры. В мезозойскую эру на Земном шаре существовал крупный материк Гондвана, располагавшийся большей частью в южном полушарии (в северном полушарии в это время был материк Лавразия) (см. рис. 10). В южной умеренной и субтропической части этого материка, ставшего впоследствии Антарктидой, формировалась древняя голантарктическая флора. Разделение этой суши на отдельные, постепенно удалявшиеся друг от друга части началось уже в середине мезозоя и окончательно произошло главным образом в первой половине третичного периода, когда цветковые растения были уже господствующей группой в растительном мире. Южная часть Гондваны (древняя Антарктида) была связана с северной тропической её частью узким перешейком. Как геологические, так и биогеографические данные показывают, что Гондвана раскололась очень давно. Африка (вместе с Мадагаскаром) уже в конце мелового периода находилась на значительном расстоянии от Южной Америки и Антарктиды (с которой она какое-то время была связана узким перешейком). Именно поэтому в Южной Африке голантарктический элемент представлен слабее, чем в других южных субтропических и умеренных областях.

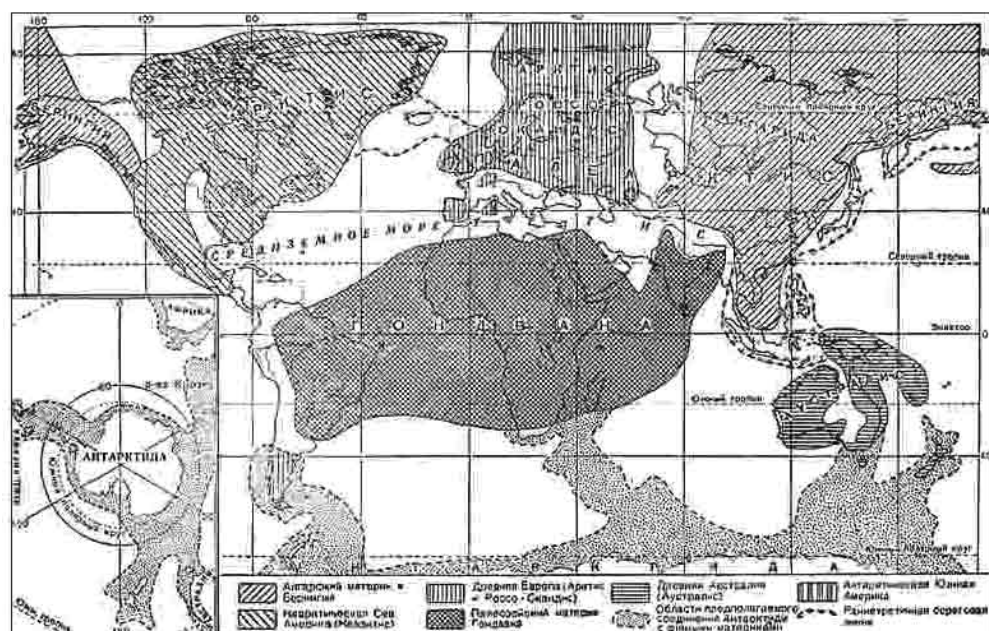


Рис. 10. Материки и моря конца мелового – начала третичного периода
(по В. В. Алехину и др., 1961)

В конце мелового — начале третичного периода древний Антарктический материк доходил своими крайними выступами до Новой Зеландии, объединялся с Тасманией, южной Австралией и узким проливом отделялся от Южной Америки. В позднем меле (около 80 млн лет назад) от Восточной Антарктиды, представлявшей собой архипелаг, отделилась Новая Зеландия, а в эоцене (45–50 млн лет назад) стала отходить к северу Австралия, и тем самым прервалась ее связь с Южной Америкой через Антарктиду. В то время, как Австралия двигалась к северу, Антарктида начала двигаться на юг. Последующее развитие флоры (и фауны) Австралии пошло самостоятельно и голантарктический элемент сохранился большей частью в горах юго-восточной Австралии и на Тасмании, в то время как в Новой Зеландии и на окружающих ее островах он продолжал преобладать. Антарктика постепенно приняла положение, близкое к современному, и ее флора (и фауна) сильно обеднела, перед этим от нее отделилась Южная Америка.

Участок Южной Америки, где произрастала голантарктическая флора, сначала был отделен от основного американского материка проливом, что мешало смешению флор. Позже, когда пролив исчез, произошло похолодание климата, и тропическая южноамериканская флора не пошла на юг. На границе флоры частично смешались, но в целом граница между царствами сохранилась.

Вопросы

Почему Голантарктическое, Австралийское и Капское царства объединяют в общую Голантарктическую группу флор? ♦ Какие семейства и рода являются доказательством их общего происхождения? ♦ Где и в каком климате происходило формирование древней Голантарктической флоры? ♦ В каком из трех царств голантарктический элемент представлен слабее и почему?

КАПСКОЕ ЦАРСТВО (CAPENSIS)

Это самое маленькое среди всех флористических царств. Расположено оно на крайнем юге Африки. Собственно капская флора находится на узком прибрежном пространстве юго-западной Африки (около 80 км длиной и 800 км шириной). Несмотря на небольшие размеры, флора этого участка суши настолько оригинальна, что дала право выделить здесь отдельное царство. Флора исключительно богата и очень резко отличается от более северной флоры (она имеет сходство с флорой Австралии и Южной Америки). На небольшом пространстве здесь насчитывается около 7000 видов.

На территории царства имеется 7 эндемичных семейств: *Груббиевые*, *Брунниевые*, *Гейсоломатовые* и др. Родовой и видовой эндемизм очень высокий (более 210 эндемичных родов, но большинство из них монотипные или олиготипные). Среди них около 40 родов из семейства Сложноцветных, 20 родов из семейства Вересковых, 14 родов из семейства Бобовых, 8 родов из семейства Рутовых, 6 родов из семейства Крестоцветных, 4 рода из семейства Толстянковых и др. Такого большого числа эндемиков на срав-

нительно маленькой территории, причем довольно однородной в почвенно-климатическом отношении, нет больше нигде! В прошлом область капской флоры занимала большую территорию (есть отдельные очаги этой флоры, расположенные севернее), таким образом, собственно капская флора является *реликтовой*!

Также очень ярко отражают особенности флоры Капского царства характерные семейства. Прежде всего, это семейство *Протеиновые*, насчитывающее в пределах царства 262 вида, большая часть из которых относится к 14 эндемичным родам. Особенно замечательны такие рода, как *протея* (50 видов) и *леукадендрон* (серебряное дерево) (около 70 видов), являющиеся визитной карточкой флоры Южной Африки (сухие листья серебряного дерева продаются как сувениры; их используют вместо открыток).

Очень характерно для Капского царства семейство *Вересковых* (род *эрика* (более 600 видов)) (многие используются как декоративные), семейство *Гераниевые* (особенно эндемичный род *пеларгония* (более 200 видов)), семейство *Рестииновые*, общее с Австралией и Южной Америкой (похожи на наппи злаки и осоки), характерны также семейства *Амариллисовые* (эндемичные рода: *амариллис*, *кливия*, *валотта* и др.) (обилие луковичных и других геофитов является одной из особенностей капской флоры), *Сложноцветных* (особенно характерны рода *бессмертник* (*цмин*) и *крестовник*), *Кисличные* (характерный род *кислица* (*кислица козья* стала злостным сорняком в Средиземноморье и в Австралии)).

Яркой особенностью капской флоры является обилие листовых (особенно) и стеблевых суккулентов. Из листовых суккулентов примечательно семейство *аизооновых*, эндемичные рода *мезембриантемум* (насчитывающий более 300 видов), рода *литопс*, *конофитум* и др. (так называемые «живые камни»). Характерны также рода *алоэ* и *молочай*.

Кроме общих семейств и родов с Австралией (семейства *Протеиновые*, *Рестииновые*, рода: *рестиио*, *тодея*, *подокарпус* и др.), есть общие семейства и рода с Южной Америкой (семейства *Протеиновые*, *Рестииновые*, рода *подокарпус*, *падуб* и др.), что свидетельствует об общем происхождении флоры этих царств. Оригинальность и самобытность Капской флоры объясняется тем, что растительный мир этой территории длительное время развивался в условиях изоляции, которая сохраняется и сейчас. С севера преградой служат пустыни, а с других сторон – океан.

Царство включает лишь одну область – Капскую и 1 провинцию. Тем не менее, растительность области разнообразна.

Район западных береговых жестколистных кустарников-ксерофилов – это область собственно капской флоры (простирается с запада на восток от р. Олифант до Порты Элизабет). Растительность здесь напоминает Средиземноморскую (аналог маквиса) и называется *финбос* (*буш*). Здесь обычны безлесные ландшафты вересковых пустошей, низкорослые деревья и кустарники из семейства *Протеиновых* (в ущельях растёт *серебряное дерево*, встречаются разнообразные виды *протеи* и другие *протеиновые*), много различных *Вересковых*, *Истодовых*, *Кисличных*, *Рутовых*. Именно здесь в массе растут различные *пеларгонии*, много *Амариллисовых*, *Ирисовых* (161 вид), *Рестииновых*, встречаются многие *Сложноцветные* (например, *циннерария*, *бессмертники*) и суккуленты (*алоэ*, *толстянки*). Здесь растут

капский паслен с желтыми смертельно ядовитыми плодами, *носорогово дерево* (*Elythropharpus rhinocertis*).

Район восточных береговых субтропических мезофилов – расположен восточнее первого района. Здесь нет сухого периода и осадки выпадают более менее равномерно, но есть сухие ветры. Господствуют здесь вечно-зеленые субтропические леса палеотропического типа из местных видов *железного дерева* (*оливка лавролистная*), эндемичного *желтого дерева* (*подокарпус Тунберга*), *протеи* и *капского остролиста* (*падуб капский*). Есть древовидные папоротники (*тодея*, *циатея капская*), саговники (*энцефалартос*), гигантские травы (*стрелитция*), лианы и эпифиты.

Район полупустыни Карру – лежит к северу от собственно капской флоры и граничит с областью Карру-Намиба из Палеотрописа. Здесь встречаются отдельные древовидные акации с громадными шипами, но главной особенностью района является обилие суккулентов, особенно листовых (как размером с горошину, так и крупных кустарников). Представители очень характерного семейства *Аизооновых* красиво цветут (*мезембриантемум*, *карпобротус*, *литопсы* и др.), многие мимикрируют под камни (*литопсы*). Здесь растут многочисленные представители семейства *Ластовневых* (*гуерния*, *стапелия*), *толстянки*, *алоэ*. Встречаются очень интересные растения, запасующие влагу в клубневидном стволе (*диоскорея слоновая* («слоновая нога») имеет в 100-летнем возрасте ствол до 1 м толщиной, растрескивающийся, как щит черепахи, и покрытый длинными, похожими на колючую проволоку ветвями). Здесь родина *диких арбузов*.

Капская флора бедна местными полезными растениями, но зато она знаменита как всемирный центр декоративной флоры (более 1000 видов). Следует отметить, что в настоящее время естественный растительный покров Капского царства сильно видоизменён. Леса большей частью вырублены, открытые участки распаханы под плантации сахарного тростника, бананов и т.д. Обширные стада животных постепенно уничтожают растительный покров. С севера наступают пустыни, и область капской флоры постепенно уменьшается.

Вопросы

Почему на небольшой территории на юге Африки выделили отдельное царство? ♦ Назовите несколько эндемичных и характерных семейств Капского царства. Назовите эндемичные и характерные рода Капского царства. ♦ Почему Капская флора является реликтовой? ♦ Назовите общие семейства и рода Капского и Австралийского царств, Капского и Голантарктическими царств. ♦ Какой район Капского царства наиболее оригинален и богат эндемиками? ♦ Где центр разнообразия листовых и стеблевых суккулентов? Какие декоративные растения родом из Капского царства?

АВСТРАЛИЙСКОЕ ЦАРСТВО (AUSTRALIS)

В его состав входят Австралия, Тасмания и прилегающие острова. Это изолированное царство, отделённое от другой суши океаном. Флора очень оригинальна и самобытна. Из приблизительно 15 тыс. видов 75–80 % яв-

ляются эндемичными. Во флоре много реликтов, например, род *казуарина*. Высокий эндемизм флоры поддерживается давней географической изоляцией (с конца мезозоя). Первоначальное ядро флоры возникло в результате преобразования элементов древней флоры Антарктического материка, являвшегося частью Гондваны.

Во флоре Австралийского царства имеется более 10 эндемичных семейств: *Цефалотовые* (1 вид – *цефалотус мешочковый* – насекомоядное растение с ловчими кувшинчиками), *Библидовые* (насекомоядное растение *библис гигантский* с длинными лентовидными листьями, покрытыми желёзками, как у росянки), *Брунниониевые*, *Давидсониевые* и др. Во флоре царства насчитывается более 570 эндемичных родов, особенно из характерных семейств. Из очень характерного семейства *Протейных* эндемичны рода *банксия*, *гравилея*, *хакея*, *коноспермум* и др. Из семейства *Миртовых* почти эндемичен род *эвкалипт* (342 видов) (ряд видов заходят на север в Малайзию), эндемичны рода *лептоспермум*, *каллистемон* и др.

Характерны также семейства *Казуариновых*, *Рестионовых* (13 эндемичных родов), *Ксанторреевых* (эндемичный род *ксанторрея*), *Цезальпиниевых* (характерный род *акация* насчитывает 486 видов) и др. Но все же самые характерные рода Австралии – это *эвкалипт* и *акация*. Большинство акаций в Австралии особенные: у них не развиваются листовые пластинки, а функцию фотосинтеза выполняют разросшиеся черешки-филлодии (филлодийные акации). Родом из Австралии и *акация серебристая* с нормально развитыми листовыми пластинками. Ее выращивают у нас на Кавказе и продают к 8 Марта под названием мимоза.

Одной из особенностей австралийской флоры является отсутствие здесь некоторых широко распространённых на других континентах растений. Например, здесь совсем нет хвощей, бамбуков, представителей подсемейства Яблоневых (из семейства Розоцветных). Нет вересковых, бегониевых, валериановых, чайных и некоторых других. Это явление получило название *дефектность флоры*. Оно проявляется также и в том, что австралийская флора не дала миру ни одного из широко культивируемых пищевых растений. Местные виды, использующиеся в пищу, имеют ограниченное применение. Наибольшую роль во флоре Австралии играют *злаки*, *бобовые*, *цезальпиниевые*, *сложноцветные*, *орхидные*, *миртовые* и *протейные*.

Флора Австралийского царства имеет черты сходства как с Капской (особенно семейства *Протейные* и *Рестионовые*), так и с флорой Южной Америки (*Протейные*, *Рестионовые*, *Араукариевые*, рода *нотофагус* (антарктический бук), *подокарпус* и др.). Эти общие таксоны – реликты древней голантарктической флоры. Миграционные связи с Южной Америкой через Антарктиду продолжались до миоцена. По мере продвижения Австралии к северу, в зону тропиков, она все больше входила в зону влияния палеотропической флоры, все активнее были миграционные связи с Малайзией и Новой Гвинеей, особенно в северо-восточной Австралии.

Эндемизм Австралийской флоры уменьшается с юго-запада на северо-восток и юго-восток. На юге и юго-востоке материка встречаются голантарктические элементы флоры, на юго-западе среди них преобладают южноафриканские (папоротник *Тодия*), на востоке и особенно северо-востоке

весьма велика примесь палеотропических иммигрантов, которые в течение третичного периода дважды мигрировали в Австралию.

На территории Австралийского царства выделяют 3 области.

Северо-восточно-австралийская область. Она охватывает северные, восточные и юго-восточные лесные и отчасти саванновые районы Австралии вместе с прибрежными островами и остров Тасмания. Характерно преобладание лесных флор: галерейные влажные дождевые вечнозеленые тропические леса к югу сменяются вечнозелеными субтропическими лесами. Здесь много *эвкалиптов*, *пальм*, *древовидных папоротников*. Из хвойных – *агатис*, *ногоплодник (подокарпус)*, *араукария*. Эти леса настолько богаты малазийскими элементами, что ряд учёных относит эту часть Австралии к Палеотропическому царству. Тем не менее, здесь имеется 5 эндемичных семейств и более 150 эндемичных родов (в том числе на Тасмании 14 эндемичных родов). Наиболее оригинальна южная часть области, где сохранилось немало реликтов голантарктической флоры.

Выделяются 4 провинции.

Центрально-австралийская область (Эремея). Эта область занимает наибольшую территорию. Она охватывает северные и восточные саванновые районы, центральные пустыни и Южную Австралию. В мезозое на территории Эремеи было море, которое делило Австралию на 2 острова. Безжизненные пустыни, возникшие на месте Эремейского моря, и ныне сохраняют свое разъединяющее влияние. Многие австралийские растения имеют дизъюнктивные ареалы, например, род *банксия*. Она встречается на юго-западе и северо-востоке материка.

Для современной территории Эремеи характерны густые, колючие, часто непроходимые заросли – «скрэб». Флористически они представлены многочисленными видами *эвкалипта*, *акаций*, в саваннах встречаются бутылочные деревья (род *брахихитон* из семейства *Бомбаксовых*), в пустынях – *казуарины*, пустынный злак *триодия* образует кочки. Во флоре области эндемичные семейства отсутствуют, но имеется около 40 эндемичных родов в основном из семейств *Маревых*, *Крестоцветных* и *Сложноцветных*.

Выделяется 1 провинция.

Юго-западно-австралийская область. Это самая оригинальная часть Австралии. Во флору области входят 3 эндемичных семейства и около 125 эндемичных родов. Общий эндемизм флоры достигает 82 %. Здесь господствуют вечнозелёные жестколистные леса из *эвкалиптов*, *акаций*, *казуарин* и *протейных*, переходящие в саванны, где встречаются «травяные деревья» (*ксанторрея*).

Выделяется 1 провинция.

Вопросы

Чем объяснить высокий уровень эндемизма и реликтовости австралийской флоры? ♦ Назовите несколько эндемичных и характерных семейств Австралийского царства. ♦ Назовите эндемичные и характерные рода Австралийского царства. В чем заключается «дефектность» австралийской флоры? ♦ Назовите общие семейства и рода Австралийского и Капского царств, Австралийского и Голантарктического царств. ♦ Сколько облас-

тей и какие выделяют на территории Австралийского царства? ♦Какая из областей наиболее оригинальна и богата эндемиками? Почему? ♦Какую область ряд ученых иногда относят к Палеотропическому царству? Почему? ♦Что собой представляет Эремея?

ГОЛАНТАРКТИЧЕСКОЕ ЦАРСТВО (HOLANTARCTIS)

Это царство целиком расположено в Южном полушарии, в относительно высоких широтах. Оно включает южную часть Южной Америки (приблизительно от 30° ю. ш.), Новую Зеландию, часть Антарктиды (не покрытая льдами) и многочисленные острова антарктических вод. Территория сильно раздроблена и сравнительно невелика. Современная флора этого царства является производным флоры древней Антарктиды. Она довольно бедна (чуть более 2000 видов) и уступает по богатству видами всем остальным царствам. Но, тем не менее, своеобразие флоры Голантарктического царства велико. 75 % видов флоры эндемично. Имеется 10 эндемичных семейств: *Мизодендровые* (паразиты, похожие на нашу омелу), *Лакторисовые*, *Гризелиниевые* и др., но все они небольшие, монотипные или олиготипные.

Эндемичных или почти эндемичных родов довольно много, причем для большинства из них характерен дизъюнктивный ареал. Эндемичные рода: *фитиройя* (семейство *Кипарисовых*), *блехнум* (древовидный папоротник), *дриандра*, *гевена* (семейство *Протейные*) и др.

Характерные семейства: *Буковые* (род *нотофагус* (антарктический бук) содержит ряд эндемичных видов); *Протейные* (7 видов) (эндемичные рода: *гевена ореховая* (авелланский орех (*Gevuina avellana*), *дриандра* и др.); *Аралиевые* (эндемичный род *Pseudopanax*); *Араукариевые* (характерный род *араукария*); *Зонтичные* (характерный род *азорелла*) и др.

Характерной особенностью флоры Голантарктического царства является повторение в ее составе северных субарктических родов и даже видов: водяника, луговик извилистый, тимофеевка альпийская, примулы, ясколка дернистая, виды лютиков и др. (это так называемые виды с биполярными ареалами.).

На территории царства выделяется 4 области.

Чилийско-Патагонская область. Она охватывает внетропические части Южной Америки, ряд прилегающих островов и участок Антарктиды. Флористически эта область довольно богата и в основном представлена голантарктическим элементом, но имеется и примесь гларктического, а на севере и неотропического элемента. Здесь насчитывается 7 эндемичных семейств и много эндемичных родов и видов (подавляющее число эндемиков сосредоточено в Чили) (например, *пеумус Больдо*).

Для этой области характерны некоторые эндемичные хвойные: *аустроцедрус*, *фитиройя*, виды *подокарпуса*. Склоны Анд покрыты сырыми вечнозелеными (Вальдивийскими) лесами, в 1-м ярусе которых господствует *фитиройя* и *антарктический бук*, во втором – много *магнолиевых* (например, род *Drimys*), в третьем – древовидный папоротник *блехнум*, *бамбуки*, много лиан и эпифитов (*тилландсия*). Севернее по склонам гор господствуют араукариевые леса с травяным покровом из злаков. Один из видов *араукарии* (*Araucaria araucana*) эндемичен.

Южнее Вальдивских лесов растут субантарктические Магелланские леса из *антарктического бука* (вечнозелёные) и *ногоплодника* (*подокарпуса*). Они уже лишены лиан и тропических эпифитов. В наземном покрове господствуют мхи. В горах на субальпийских лугах растет замечательная *гуннера чилийская*, под листьями которой могут спрятаться несколько человек и даже всадник на лошади. Ещё южнее произрастают листопадные широколиственные леса из *антарктического бука*, в подлеске и среди трав которых много родов, общих с голарктисом (*барбарис*, *ясколки*, *водяника* и др.).

На юге Южноамериканского материка – безлесная область. Здесь очень суровый климат: холод, сырость, туман, постоянные ветры. Много болот, злаковых сообществ из травы – *муссок* (*Poa flagellata*), характерны подушечники из представителей родов *азорелла* (семейство Зонтичных) и *колобантус* (семейство Гвоздичных). Далее, к югу, на островах и на побережье Антарктиды распространены тундровые формации и полярные пустыни.

Выделяют 5 провинций.

Область субантарктических островов. Это переходная область между Чилийско-Патагонской и Новозеландской. Включает острова Тристан-да-Кунья, Кергелен и ряд других южных островов Индийского и Атлантического океанов. Флора этих островов обеднена, но раньше была богаче, хвойные и нотофагусовые леса покрывали обширные пространства. Для области характерны 2 эндемичных монотипных рода: *принглия* («Кергеленская капуста») (семейство Крестоцветных) и *луаллия* (*луаллия кергеленская*) (из близкого к Гвоздичным эндемичного для голантарктического царства семейства *Гекторелловых*).

2 провинции.

Новозеландская область. В область входит Новая Зеландия с прилегающими островами. Эндемичных семейств нет, имеется 50 эндемичных родов (например, *гекторелла* (семейство *Гекторелловых*), *Энтелея* (семейство *Липовых*), *формиум* (новозеландский лён) (семейство *Лилейных*)), видовой эндемизм у папоротников достигает 40 %, у цветковых – 80 %, а видовой эндемизм хвойных – 100 %. Интересна *араукария разнолистная* (остров Норфолк), самый распространённый вид у нас в комнатном цветоводстве. Из цветковых наиболее богаты эндемичными видами рода *лютик*, *колобантус*, *кипрей*, *горечавка*, *осока*, *метросидерос* и др.

Во флоре Новозеландской области наряду с преобладающим голантарктическим элементом немалую роль играют голарктический, австралийский и палеотропический элементы. На Новой Зеландии произрастают хвойные леса из *агатиса* (общий род с Австралией), *подокарпуса*, на острове Норфолк – *араукариевые* леса. Имеются широколиственные леса из *антарктического бука*, кустарниковые заросли и злаковники (аналог степей).

Отделение Новой Зеландии от Антарктики и связанной с ней до среднего эоцена Австралией произошло ещё до формирования характерной австралийской флоры, поэтому во флоре Новой Зеландии нет таких характерных для Австралии родов, как *Эвкалипт* и *Акация*, а из семейства протейных имеется только по одному виду из 2 родов (*Knightia* и *Persoonia*). Между Австралией и Новой Зеландией гораздо больше общих голантарктических

элементов и более древних, чем цветковые, систематических групп, например, папоротники (до 40 %).

Выделяют 8 провинций.

Хуан-Фернандесская область. Сюда относятся острова Хуан-Фернандес, которые представляют собой вулканические пики на одноимённом подводном хребте. Острова располагаются у западного побережья Южной Америки, недалеко от Неотропического царства. Поэтому на этих островах прослеживается влияние неотропического элемента, но голантарктический элемент все же преобладает. Здесь встречается одно эндемичное, почти вымирающее семейство *Лакторисовые* и 20 эндемичных родов, таких как *робинсония* (семейство *Сложноцветные*) (остров Робинзон Крузо), *селькиркия* (семейство *Бурчаниковых*) (остров Александр Селькирк) и другие.

Острова Хуан-Фернандес явились убежищем древней доплейстоценовой флоры, мало пострадавшей при оледенении в отличие от флоры Чилийско-Патагонской области. Свидетельством тому являются древние рода цветковых, включающие древесных представителей таких продвинутых семейств, как *Сложноцветные* (род *древовидный василек* (*Centaurodendron*)), некоторые древовидные роды из семейств *Зонтичных*, *Паслёновых*.

На северных островах преобладают лесные флоры (леса из араукарий и нотофагусов и неотропические элементы), на южных больше представлена горная, альпийская флора.

Выделяют 1 провинцию.

Вопросы

Назовите несколько эндемичных и характерных семейств Голантарктического царства. ♦ Назовите эндемичные и характерные рода Голантарктического царства. ♦ Назовите общие семейства и рода Голантарктического и Капского царств, Голантарктического и Австралийского царств. ♦ Назовите области, выделяемые на территории Голантарктического царства. ♦ Назовите эндемичные рода хвойных Чилийско-Патагонской области. ♦ Какие типы сообществ встречаются на территории Чилийско-Патагонской области? ♦ Назовите два монотипных эндемичных рода области субантарктических островов. ♦ Приведите примеры эндемичных родов и видов Новозеландской области. ♦ Какая связь Хуан-Фернандесской области с произведением Д. Дефо «Робинзон Крузо»?

Раздел II.

ЗООГЕОГРАФИЯ

(ГЕОГРАФИЯ ЖИВОТНЫХ)

Глава 1.

ОБЩИЙ ОБЗОР РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЖИВОТНЫХ.

АРЕАЛЫ ЖИВОТНЫХ

Выяснением областей распространения видов или группы, установлением числа животных, населяющих определенную область, занимается наука зоогеография. Наука зоогеография занимается поиском исторических оснований распространения животных (например, почему в Африке нет и никогда не было тигров?).

Общее число видов животных на Земле составляет более 1,5 млн видов! Соотношение числа видов и классов животных, обитающих в море, пресных водах и на суше выглядит следующим образом. Соотношение видов: суша (88 %), море (8 %), пресные воды (4 %). Соотношение классов: море (55 %), пресные воды (23 %), суша (16 %), паразиты (6 %). В настоящее время наблюдается неравномерность распределения животных на Земле.

Море – колыбель жизни. Многие древние группы так и не вышли на сушу и в пресные воды (головоногие, иглокожие, оболочники). Однако число морских видов не превышает числа сухопутных и пресноводных видов животных. Постоянство условий окружающей среды на огромном пространстве и в течение длительного времени сдерживает адаптационную инициативу организмов. На суше и в пресных водах появилось огромное число видов животных из-за потрясающего разнообразия условий их существования, небывалого числа экологических ниш.

Экологическая ниша – это профессия вида (систематической группы) в природе, штатная единица биоценоза (определенное жизненное пространство, определенный образ жизни, определенный источник питания) (по Одуму).

Число видов уменьшается от экватора к полюсам, с возрастанием высоты (в высокогорьях), с возрастанием аридности (в пустынях) и с возрастанием глубины, уменьшением освещенности (в морях, пещерах, в почве).

ПОНЯТИЕ ОБ АРЕАЛЕ В ЗООГЕОГРАФИИ

1. Ареал – это область обитания вида, группы, маркер распространения биоты, часть земной поверхности, где встречаются особи таксона (вида, рода, семейства, отряда, др.). Ареал имеет границы, размеры, конфигурацию, внутреннюю структуру, географическую приуроченность, историю формирования, современную динамику очертаний, биологическое содержание.

Выявление ареала и методы его изображения: точечный (значковый); формальные квадраты; оконтуривание; штриховка, заливка; комбинированный.

Размеры ареала: могут быть очень различны – от сотен до сотен миллионов квадратных метров; от пещеры, ручья до всего земного шара. Величина ареала динамична и может изменяться за небольшой промежуток времени, в зависимости от абиотических и биотических причин.

Географическая приуроченность: ареалы таксонов довольно точно вписываются в геоэкографическую структуру.

Глобальные ареалы. Ареалы космополитов составляют 10 % видов от общего биоразнообразия. К космополитам относятся простейшие, бактерии, водоросли, низшие грибы, актиномицеты, водные позвоночные, а также синантропы, паразиты, домашние и сельскохозяйственные растения и животные.

Семиглобальные ареалы. Связаны с полушариями Земли. Нордические (Лавразия) – медведи. Зюйдические (Гондвана) – пингвины.

Инсоляционно-поясные ареалы. Связаны с космическими факторами, полярными кругами, тропическими поясами, инсоляционными поясами. Экваториальный пояс – циркумтропические ареалы, циркумполярные ареалы. Нордмедиальный пояс, умеренный пояс – бореальные ареалы. Нордполярный пояс – аркто-альпийские, субарктические ареалы.

Климаобластные ареалы: гумидные, аридные, семигумидные, семиаридные.

Региональные ареалы: связаны с кратонами, орогенами, бассейнами рек, горными странами.

Локальные ареалы: приурочены к островам, рекам, горным хребтам, долинам, др.

Конфигурация ареала: сплошные ареалы (климатические области); мозаичные ареалы (очаги *реликтов, эндемиков, эксклавы, рефугиумы*); дизъюнктивные ареалы (разрывные); викарные ареалы (замещающие) – выделяют экологический, географический викариат, области перекрытия ареалов, области вложения ареалов, такие ареалы часто связаны с островами, системами озер; ленточные ареалы (по линии литорали, горным хребтам); ожерельные ареалы (островные).

Типы ареалов: сплошной, разорванный (дизъюнктивный), пятнистый, точечный.

Типы ареалов по К. Б. Городкову (1985) выглядят следующим образом:

Полирегиональные (космополитические, биполярные).

Голарктические (циркумареалы: циркумполярные арктические, центрально аркто-гольцовые, центрально аркто-альпийские, центрально аркто-борео-монтанные, циркумбореальные борео-монтанные, циркумтемператные, циркумполизональные (панголарктические); субциркумареалы: субциркумполярные, субциркумбореальные, субголарктические; сибиро-американские: сибиро-американские высокоарктические, сибиро-американские арктические, сибиро-американские бореальные; американо-европейские; амфиареалы: амфиголарктические, амфибореальные).

Палеарктические (трансареалы: транс-палеаркто-полизональные, транс-евразийские температурные, транс-евразийско-борео-монтанные,

транс-евразийско-бореальные, транс-евразийско-суббореальные, транс-палеаркто-полизонально-южно-сибирские; субтрансаралы: транс-евразийско-евродизъюнктивные, транс-евроазиатско-азиадизъюнктивные, транс-евразийско-полидизъюнктивные; амфиареалы: амфи-евразийско-неморальные; западно-центрально-палеарктические: западно-центрально-палеарктические, евро-сибирско-центральные, евро-сибирско-среднеазиатские, евро-казахстанские, евро-ленские, евро-байкальские, евро-обские, евро-сибирско-дизъюнктивные; центрально-палеарктические: урало-сибирские; западно-палеарктические: западно-палеарктические, евро-кавказские, западно-евро-кавказские, южно-евро-кавказские, средиземноморско-кавказские, европейские, западно-европейские, центрально-европейские, евро-приатлантические, евро-литоральные).

Пространственные составляющие ареала: широтная, долготная, высотная. Ареалы трехмерны. Широтная составляющая направлена с севера на юг, главный фактор – температура. Долготная составляющая направлена с запада на восток, главный фактор – влажность. Высотная зональность соответствует вертикальной поясности.

Основные типы горных ареалов: равнинные – низкогорье, горные – среднегорье, альпийские – высокогорье. У мелких организмов обычно наблюдается не зональная, а фациальная приуроченность в распространении. Одна *фация* может быть свойственна нескольким зонам или смежным частям соседних. По экстразональным участкам виды могут проникать далеко к северу, югу за пределы природных зон, а смена *стаций* может еще более расширить ареал. Значительная часть видов (> 50 %) в фауне умеренного пояса приурочена к фациям, которые считаются интразональными (поймы, болота) или аazonальными (дюны, солончаки). По антропогенным стациям некоторые виды могут резко расширить свой ареал либо сузить. Эти нарушения сказываются на широтной составляющей вторичных ареалов.

Соответствие понятий широтной зональности, широтной поясности и номенклатуры ареалов. Природные границы поясов: граница хвойных и смешанных лесов, граница широколиственных лесов, вечнозеленых лесов. Им соответствуют **широтные пояса:** арктический, умеренный (бореальный + суббореальный), субтропический. В пределах данных поясов находятся следующие **ландшафтные (природные) зоны:** ледники, полярные пустыни, тундра, лесотундра; приморские луга, тайга, смешанные и широколиственные леса, лесостепь и степь; вечнозеленые леса и пустыни. К трем основным широтным поясам приурочены следующие **номенклатурные типы ареалов:** арктический, полярный и гипоарктический; умеренный (температный), бореальный+суббореальный+неморальный; субтропический.

Классификации ареалов: генетическая (по происхождению), дискриптивная (по описанию), компаративная (по эталону).

Общие проблемы классификации ареалов. Нечеткость биогеографических понятий, в том числе и представлений о типах ареалов, о районировании территорий, запутанность терминологии. Размытость границ биогеографических районов – выделов (*хорионов*). Размытость границ самих ареалов, особенно на равнинах. Современное изменение границ ареалов. Различное толкование систематик и объема таксонов, ошибки определе-

ний, неудовлетворительная или ошибочная этикетировка. Недостаток материала (коллекционного, картографического).

Границы ареала всегда динамичны, их определяют по климатическим и биотическим градиентам.

Размеры площади ареалов: космополитические, циркумполярные, циркумбореальные, циркумтропические. Малые ареалы: пещера, ручей.

Пространственное положение ареалов: симпатрические (перекрывающиеся) и аллопатрические (неперекрывающиеся). Ареалы родственных и экологически близких видов или родов часто соприкасаются, почти не перекрываясь. Животные как бы сменяют друг друга. Это явление называется *викариатом* (замещением), а животные – *викариями* (аналогами). Различают географический и экологический викариат.

2. Факторы, определяющие распространение животных (лимитирующие факторы). Эври- и стенобионтность: температура (*эври- и стенотермность*), влажность, ветер, освещенность, соленость (*эври- и стеногалинность*), давление (*эври- и стенобатность*), высота над уровнем моря (*эври- и стеногипсность*).

Другие факторы: содержание кислорода, гуминовые кислоты, карбонаты кальция и магния, pH среды, грунт, пища, конкуренция.

Полилимитирующим фактором среды обитания выделяют следующие группы видов: виды-эврибионты (пластичные, широкий экологический потенциал), виды-стенобионты (привередливые). Эври- и стенотермные, батные, галинные.

Границы ареалов колеблются во времени. Границы ареалов зависят от способности размножения и устойчивости к среде, от внешних физических барьеров, климата, ареалов кормовых растений.

Структура ареалов делится на ядро, периферию. Структура различается в соотношении самцов и самок, внутри – экологическое кружево ареала.

Правило смены стадий характеризует распределение видов в биотопах (Г. Я. Бей-Биенко, А. А. Алексин). Южные виды обитают на южных склонах, северные – на северных. Также существует правило смены ярусов (А. М. Гиляров). Южные виды обитают в подстилке и почве, северные – в травах.

Автохтонные и аллохтонные ареалы. Центры таксономического разнообразия и видообразования таксона характеризуются уменьшением числа видов от центра к периферии ареала.

Стабильность ареала в пространстве и времени. Для ареала характерна пульсация границ. Интродукция и акклиматизация – искусственное изменение природных границ ареала (искусственное расселение американской норки, ондатры). Реакклиматизация (повторное расселение – виноградная улитка). К видам-пришельцам относится колорадский жук. Агроценозы, как правило, обеднены видами.

Остаточные, ограниченные ареалы древних вымирающих видов – реликтовые ареалы (у видов-реликтов). Вспышки массового размножения характерны для вредоносных насекомых (экспансия видов). Ареал как основная пространственная характеристика таксона лежит в основе формирования географических общностей биоты.

3. Расселение и преграды. Горы, океаны, острова, пещеры, пресные водоемы, зона шельфа, др. могут быть естественными преградами для животных.

Активное расселение. В настоящее время многие среднеевропейские виды птиц обнаружены в Австралии и Южной Америке.

Пассивное расселение: грузовые перевозки, дрейф на льдинах и бревнах, использование течений и ветров (пассатов), форезия.

Быстро ли заселяются необитаемые острова? В 1963 г. около Исландии поднялся остров Суртсэй. Из выброшенных в окрестные воды 4 млн пластиковых шаров 1000 уже через неделю были на нем обнаружены!

4. Миграции животных. Периодические (сезонные перелеты птиц, сезонные миграции копытных, ластоногих, китообразных, рыб, морских черепах), как правило, связаны с периодом размножения. **Непериодические** (кочевки, спонтанные залеты, иммиграции, вспышки размножения леммингов и саранчи), с периодом размножения не связаны.

Основная причина миграций: нехватка в кормах витамина Е. Стимуляция половых гормонов требует больших концентраций витамина Е, поэтому следует миграция животных на поиски кормовых объектов.

5. Зоогеография и микроэволюция. Нарушение свободного обмена генами является предпосылкой разделения видов. Существуют этологический барьер для предотвращения скрещивания близких видов животных (пение, брачные ритуалы, сезонная и суточная активность, свечение); экологический барьер (различные кормовые объекты, различные хозяева). Влияние географической изоляции трудно переоценить. С течением времени происходит образование кругов рас у политипических видов. Особенности пространственного распределения животных могут послужить отправным пунктом для определения таксономического статуса популяции. Более подвижные животные не склонны образовывать расы. На границе ареала скорость микроэволюции растет. Мутации приобретают большее значение в эстремальных условиях.

6. Влияние антропогенного фактора на границы ареала животных: положительно влияет на расширение ареалов таких видов, как нутрия, белый аист, ондатра, полевая мышь, рябчик, большая цапля, бабочка монарх, луговой сверчок; за счет отрицательного действия антропогенного фактора происходит сокращение ареалов таких видов, как горный козел, американская лисица, стрекозы рода *Cordulegaster*.

Косвенное действие антропогенный фактор оказывает на активное расселение волка, кустарниковой собаки, гребенчатого дикобраза.

В результате изменения условий среды обитания происходит расширение ареала серого гуся в Евразии (на юг), кольчатой горлицы (на восток) и зеленой пеночки (на запад).

Значительно изменяется ихтиофауна крупных рек после строительства ГЭС. Так, в Куйбышевском водохранилище и внутренних водоемах Ульяновской области зарегистрировано 15 новых видов рыб. Южные виды: бычки, пуголовки, ротан, кругляк, игла, килька, волжская сельдь. Северные виды: пелядь, корюшка, ряпушка, угорь. Интродуценты: толстолобик, пестрый толстолобик, белый амур, буффало, радужная форель. Полу- и проходные виды рыб исчезли.

7. Охрана редких и исчезающих видов. К современным видам ООПТ (особо охраняемым природным территориям) относятся природные заказники, заповедники, национальные парки. Красные книги разных уровней основаны на региональном принципе.

К редким и исчезающим видам животных Ульяновской области относятся бурый медведь, рысь, сурок-байбак, большой тушканчик, сизоворонка, орел-могильник, аполлон и др. (Красная книга Ульяновской области, 2008).

Природные заказники Ульяновской области: Сенгилеевские горы, Сурские Вершины, Шиловская лесостепь, Вязовские балки, Богдановский. **Памятники природы Ульяновской области:** Наяновка, Берег орланов (Старомайнский район), Остров Борок (Мелекесский район), Лесные верховья р. Сенгилейки (Сенгилеевский район), Болото Кочкарь (Чердаклинский район), Зотово озеро (Кузоватовский район), др.

Вопросы

Что такое ареал? ♦ Какие типы ареалов существуют? ♦ Какие классификации ареалов вы знаете? ♦ Назовите редкие виды животных Ульяновской области. ♦ Назовите ООПТ Ульяновской области.

Глава 2.

УЧЕНИЕ О ФАУНЕ

1. Понятие о фауне. Фауна — богиня лесов и полей, покровительница диких животных и стад. Фауна — это исторически сложившийся комплекс животных определенного географического региона. Фауна складывается из различных **фаунистических комплексов (ФК)**, которые проникали на данную территорию в разное историческое время. Происхождение ФК устанавливают по совпадению ареалов видов, из которых он складывается, по связям с флористическими сообществами, по связям с определенными природными ландшафтами.

Основные фаунистические комплексы — тундровый, таежный, лесной, степной, полупустынный, пустынный, пантропический, палеотропический.

Фауна лесостепной зоны (в пределах которой находится Среднее Поволжье, центральная часть Приволжской возвышенности, в том числе Ульяновская область): степной ФК (доминирующий) + виды-космополиты + лесной ФК (таежный по северной границе) + полупустынный ФК (по южной границе) + интразональные виды (болотные, солончаковые). Степной ФК включает наибольшее число эндемичных, реликтовых, редких видов.

Виды-автохтоны — происхождение связано с данным регионом. **Виды-иммигранты** — проникшие позже из пограничных областей.

Фауна — часть биоты. Биота включает в себя флору и фауну. Биота — часть биома. Биом включает в себя биоту, занимает определенный природный ландшафт, имеет характерный климат. Биом — зональный тип экосистемы.

2. Географический элемент (ареальные группы) и географо-генетические группы (группы таксонов, имеющие общий географический генезис). Эндемики и реликты. Вид, имеющий ограниченный ареал и встречающийся только в пределах какой-либо области, называется *эндемиком*. Эндемич-

ность может изменяться со временем. Вид или группа, возникшие в данном месте, называются автохтонами, а само место – *центром происхождения*. Часто виды-эндемики являются и автохтонами. Виды и группы, издавна обитающие в данной местности, называются *аборигенами (коренными видами)*. Вид, сохранившийся до наших дней с прошлых геологических эпох, называется *реликтом*.

Фауны зависят от типа растительности, климата, рельефа, истории развития региона. Фауны всегда гетерогенны. Этот принцип универсален в формировании фаун.

3. Фаунистическое районирование – подразделение поверхности Земли на зоогеографические выделы, общие по происхождению, путям формирования и адаптивным особенностям животных. В основу районирования положен также универсальный принцип – зональность.

Ранги биогеографических (зоогеографических) выделов: царство, подцарство, область, подобласть, провинция, участок, округ.

Критерии выделения зоогеографических областей и царств: исторические региональные связи фаун, закономерности их развития на протяжении огромных отрезков времени, сопоставимых с темпами эволюции органического мира.

Первые учёные, кто установил зоогеографические области и фаунистические царства: 1858 г. – Ф. Л. Склетер, 1876 г. – Альфред Уоллес, 1968 г. – Ф. Дарлингтон.

Фаунистические царства: Голарктическое (Палеарктика и Неарктика), Восточное (Ориентальное), Афротропическое (Эфиопское), Неотропическое, Австралийское, Антарктическое.

Для сравнения приведем некоторые данные по **флористическому районированию**. Континенты мира имеют пестрый растительный покров. На отдельных участках континентов обособились разные, нередко контрастные типы растительности и разные флористические комплексы. Под флорой следует понимать видовой состав растений конкретной местности (аналогично фауне). *Фитохорионы*, так же как и *зоохорионы*, группируются в царства. Существует две основных классификации флористических царств.

По А. Энглеру: Бореальное (Северное=Голарктическое), Палеотропическое, Центральное- и Южноамериканское (Неотропическое) и Австралийское (Южное).

По Л. Дильсу: Голарктическое, Палеотропическое, Неотропическое, Капское, Австралийское и Антарктическое.

В. Шафер выделяет особое Средиземноморское царство. Иногда выделяют Океаническое царство.

4. Типы фаун: материковые, островные, морские.

Материковые фауны. Складываются из видов, обитающих на материке. Материковые острова имеют элементы той же фауны, что и материк, но обычно беднее. На материковых островах часто происходило вымирание видов (Японские острова, Большие Зондские острова, Британские острова). Материковые острова могут быть *рефугиумами* для реликтовых видов: гаттерия (Новая Зеландия), лемуры (Мадагаскар), щелезубы (Антильские острова). *Реликтовые фауны* могут быть и на материках (озеро Байкал,

дельта р. Волги). В третичном периоде вся Прикаспийская низменность входила в зону субтропиков. Реликты той поры: султанская курица, мраморный чирок, розовая цапля, розовый пеликан, фазан, лотос. **Реликтовая фауна** — это комплекс видов, представляющих остатки древней фауны, сохранившийся без существенных изменений со времён прошедших геологических эпох.

Островные фауны. Определяются происхождением островов (материковые и океанические). Океанические острова вулканического и кораллового (атоллы) происхождения никогда не были связаны с материком, их фауна складывалась за счет вселенцев (Гавайи — 22 вида цветочниц, Галапагосы — 15 видов вьюрков). **Главный фактор островного формообразования — это географическая изоляция, которая инициирует мощную адаптивную радиацию видов.** На этот процесс огромное влияние оказывают размеры острова и его геологический возраст. С возрастом острова растет процент эндемизма. Размеры млекопитающих мельчают (суматранский и яванский носороги, филиппинский буйвол). Размеры же птиц и рептилий наоборот увеличиваются (слоновая галапагосская черепаха, комодский варан). Часто у птиц и насекомых вторично утрачиваются крылья. Как правило, отсутствуют млекопитающие, земноводные и змеи. **Ненасыщенные экосистемы (биогеоценозы), много пустых экологических ниш.** Именно поэтому на островах легко обосновываются вселенцы. Фауна островов очень ранима.

Морская фауна. Определяется широтой местности, зависит от температурного фактора. Более выравнена по сравнению с материковой фауной. Между морскими фаунами нет резких границ в зоне береговых шельфов материков. В целом соответствует границам океанов. Фауна литорали материков входит в состав морских фаун.

5. Основные биомы (зональные типы экосистем) суши: тундра, высокогорья, тайга, смешанные и широколиственные леса, степи, пустыни, средиземноморские жестколистные вечнозеленые леса и фриганоидные сообщества (фригана и томиляры), влажные тропические (дождевые) экваториальные леса, вечнозеленые горные и муссонные субэкваториальные леса, сухие и влажные саванны и редколесья.

6. Обеднение фауны Земли — современная тенденция. На Земле в ледниковый период исчезли волосатый носорог, мамонт, саблезубый тигр, пещерный лев, медведи, гиены, первобытный тур, гигантский олень, мастодонт. Каждый год на Земле исчезает 1 вид! В Мировую Красную книгу МСОП (1970) занесено 288 видов млекопитающих и 338 видов птиц. Сегодня эти цифры значительно выросли.

Глобальное разрушение среды обитания видов. В настоящее время происходит раздробление и сокращение ареалов (львы). Наблюдается освоение новых местообитаний и завоз животных (крысы, свиньи, козы, кролики, собаки, кошки). Начиная с 1914 г. потерян навсегда американский странствующий голубь, гигантский голубь дронг, лошадь Пржевальского, тарпан, зубр, бизон, некоторые киты и др. Вымирание видов — естественный процесс. Изолированные популяции эволюционируют быстрее. Крупные материковые популяции лучше приспособлены к изменениям среды: растет генофонд, растет генетический резерв, рост адаптивных возможностей. Однако гаттерия — островной вид живет уже 10 млн лет! Некоторые виды

лучше сохранились на островах, так как здесь никто не оспаривает их права на жизнь, нет хищников и паразитов. Архаичные животные сохранились здесь без существенных изменений, тогда как их родственники на материке если не вымерли, то существенно изменились.

7. Животные — спутники человека (домашние и синантропы, интродукция, акклиматизация, реакклиматизация). Человек в результате хозяйственной деятельности активно изменяет среду обитания животных. Завоз видов-синантропов. Расселение домового воробья: 1850 г. — Северная Америка, 1860 г. — Австралия, 1872 г. — Аргентина, 1906 г. — Бразилия. Дикie свиньи освоили Северную и Южную Америку, Новую Зеландию, Мадагаскар, козы — Британию. Мустанги (одичавшие лошади) обитают в Северной Америке. Дромедеры — в США, Испании, Калахари, Австралии. Дикie пчелы — в Центральной Европе.

В Новую Зеландию было ввезено более 600 видов, 40 видов млекопитающих и 28 видов птиц прижились! Среди них обыкновенный еж, ласка, горностай, африканский и черный хорьки, домовая мышь, черная и серая крысы, дикий кролик, заяц-русак, благородный олень, лань, серна, кабан, гималайский тар, кускус, валлаби; лебедь-шипун, фазан, грач, сизый голубь, черный дрозд, зеленушка, щегол, полевой жаворонок, обыкновенная чечетка, домовый воробей, обыкновенный скворец, павлин, индейка, волнистый попугайчик. Собаки и кошки вылавливают киви и совиного попугая.

На Гавайи ввозили мангустов для борьбы с крысами, при этом пострадали наземные птицы (26 видов исчезли). Кроликов ввезли в Австралию из Испании, енота-полоскуна, американскую норку, ондатру и нутрию — из Северной Америки в Европу, енотовидную собаку — из Восточной Азии в Европу. В Англию, Шотландию, Ирландию ввезли североамериканскую серую белку, во Францию — водяного оленя из Китая и Кореи, в Англию — мунджака из Юго-Восточной Азии. Из Японии в Европу завезен пятнистый олень, из Северной Америки в Финляндию — виргинский (белохвостый олень), из Испании в Центральную Европу — муфлон, из Юго-Восточной Азии в Европу — фазан.

В Центральную Европу завезены следующие виды рыб: сазан (Юго-Восточная Европа и Азия), радужная форель (Северная Америка), карликовый сомик (Северная Америка), белый амур и толстолобик (Дальний Восток).

Из насекомых в Европу из Северной Америки завезена сначала кровяная тля, а затем ее паразит — наездник афелинус. Печально известны в Евразии завезенные из Северной Америки колорадский жук и американская белая бабочка. Европейцы, в свою очередь, подарили американцам непарного шелкопряда.

8. География видообразования. Вид — совокупность популяций, населяющих определенную территорию (ареал), способных к скрещиванию с образованием плодovитого потомства, обладающих рядом общих морфологических признаков и типов взаимоотношений с биотой и факторами окружающей среды. Видообразование — процесс возникновения новых видов под влиянием изоляции, дрейфа генов, мутирования, естественного отбора.

Географическая теория видообразования сформировалась в XX веке (Д. С. Джордан, Б. Ренш, Э. Майр, 40-е гг. XX века). В ней акцентируется

преобладающая роль изоляции, развитие репродуктивной изоляции. Обосновывается возникновение экологических, географических рас. Объясняются правило Бергмана ($< t^\circ$), правило Аллена ($> t^\circ$).

Аллопатрическое видообразование – от предковой популяции через географические расы и полувиды к виду. Так возникли островные формы (дарвиновские вьюрки).

Симпатрическое видообразование – через гибридные зоны, посредством полиплоидии.

Влияние экографии – экотоны (дизруптивный отбор), *орогоны*, нестабильные участки среды; *экостазы* (стабилизирующий отбор, *кратоны*, стабильные участки среды; *экодромы* (движущий отбор), кратоны, векторное изменение среды.

Вопросы

Что такое фауна? Какие вы знаете типы фаун? ♦ Что такое виды-автохтоны?

Глава 3.

ФАУНИСТИЧЕСКИЕ ЦАРСТВА ЗЕМЛИ

ЭКСКУРС В ИСТОРИЮ ЗЕМЛИ

Геологическое время становления современной фауны Земли:
мезозой (третичный период) → моноцен → эоцен → плиоцен;
кайнозой (четвертичный период) → плейстоцен → голоцен.

Сегодня нам кажется само собой разумеющимся, что все крупные таксоны встречаются на всех материках. При этом ни один из них не появлялся дважды. Каким образом животные преодолевали огромные расстояния по суше и океану, если у каждой группы только один центр происхождения? Цоколь материков за пределами континентального шельфа обрывается очень круто, следовательно, колебания земной коры и горообразование не могли существенно повлиять на очертания материков. Значит, расселение шло именно через моря.

В 1915 г. Альфред Вегенер предложил теорию дрейфа континентов. До мезозоя существовал древний материк Гондвана, который включал в себя современные континенты, полуострова и острова Антарктиду, Австралию, Индию, Мадагаскар, Африку, часть Южной Америки. С севера Гондвана омывалась древним морем Тетис.

Антарктида рано отделилась от Африки, но сохраняла сухопутную связь с Австралией и Южной Америкой. Потом отделилась Австралия, затем Южная Америка, Индия и наконец остров Мадагаскар от Африки. Изучение палеомагнитных линий Земли доказывает это.

В третичном периоде в Центральной Европе происходило наступление моря. Оледенения влекли за собой понижения уровня моря и, следовательно, возможность обмена между фаунами Евразии и Северной Америки из-за обнажения Берингова моста. Таяние ледников вызвало образова-

ние огромных подпружных озер — Балтийского моря и озер, связанных с Северным Ледовитым океаном, Каспием и Байкалом, по которым расселились северные виды (кольчатая нерпа — отсутствует только в Черном море).

В плиоцене возникла сухопутная связь между Северной и Южной Америкой. Образовалось Красное море. Вплоть до третичного периода Средиземное море имело выход к Индийскому океану. Индо-Малайская область периодически образовывала мост между Азией и Австралией, что способствовало возникновению новых видов животных.

В целом климат тогда был намного влажнее и теплее. Климатические изменения обуславливали колебания границ ареалов животных. Пустыни исчезали, — львы, леопарды, жирафы проникли из Европы в Северную Африку. Между краем ледника и горными системами вклинилась тундра. Когда ледник отступал, то часть тундровых животных поднималась в горы. Так возникла картина **аркто-альпийского распространения** (ареалы шмелей, комаров-долгоножек, зайца-беляка, чечетки, тундровой куропатки, белозобого дрозда, трехпалого дятла).

Существует и **борео-альпийское распространение**: животные, которые вместе с поясом хвойных лесов проникли в Европу уже после отступления ледников из **Сибирского ледникового рефугиума** (убежища). В настоящее время все они встречаются только в горах и прохладно-умеренных районах Европы. Основная часть центрально-европейских животных пришла из большого **Средиземноморского рефугиума**.

Степень обособления фаунистических царств определяют по числу (%) эндемиков. Австралия имеет до 85 % видов-эндемиков, Байкал — до 90 % эндемиков!

НЕКОМПЕНСИРОВАННЫЕ ВЮРМСКИЕ ВЫМИРАНИЯ

(по П. В. Пучкову, 1992)

1. Кем были крупнейшие растительноядные? Эври- или стенобионтами? Кто выносливее и сильнее — слон или мышь? Крупные копытные всегда подавляют мелких животных. Саранча и лемминги никогда не смогут доминировать в экосистеме, несмотря на огромную численность. Слоны — высокоэврибионтные формы. Мамонты меньше кого бы то ни было зависели от типа ландшафта и климатических градиентов. Уморить полизонала мамонта исчезновением 1–2 пригодных для него растительных формаций немыслимо, как и современных африканских слонов. Зато в преобразовании среды они играли (а слоны сейчас играют) колоссальную роль.

2. Преобразование среды гигантскими фитофагами. Мамонтовая экосистема — парадокс *тундростепи* (повышенная продуктивность, мозаичность, *сукцессия пастбы*). Слоны (как и мамонты в прошлом) — эдификаторы сообществ. Толстокожие (носороги) — торители троп. Это приводит к увеличению площади и разнообразия экотонов, сукцессионных участков. Такие же особенности отличали фитоценозы **плейстоцена**. Выпадение гигантов из экосистем повлекло вымирание прежде всего *мегафауны*. Самих же гигантов искоренили древние люди!

3. Перепромысел и недопромысел. Первичные вымирания эдификаторов-

гигантов связаны с прямым воздействием человека. Вторичные вымирания — с необратимыми нарушениями экосистем из-за первичных вымираний.

4. Старый Свет: смягченный кризис. Люди терпели большой урон от нападений хищников. Стал необходим союз с волком (собакой). В результате длительной коэволюции людей с фитофагами сложилось обеспечение людей альтернативными пищевыми ресурсами.

5. Кризис в Палеарктике. Исчезновение тундростепей и *криофитных* (холодных) саванн, наступление лесов привело к монотонизации ландшафта и спровоцировало депрессию гигантов, их свиты (мегафауны и крупных хищников). Вымирание толстокожих повлекло серьезные изменения среды существования и условий конкуренции ряда палеарктических животных. Однако постепенность вымирания толстокожих облегчала приспособление к этим изменениям, благодаря чему в Палеарктике вымерло намного меньше видов, нежели в Америке (Неарктике).

ГОЛАРКТИЧЕСКОЕ ЦАРСТВО

В Голарктическом царстве выделяют два подцарства: Палеарктика и Неарктика. Палеарктика включает области: Циркумполярную, Европейскую, Ангарскую, Средиземноморскую, Сахаро-Синдскую, Ирано-Туранскую, Центрально-Азиатскую, Восточно-Азиатскую. Подцарство Неарктика включает области: Циркумполярная, Канадская, Миссисипская, Кордильерская, Сонорская.

Является частью древнего массива суши Арктогеи.

1. Границы Голарктического царства очень расплывчатые. Несколько раз территория царства подвергалась оледенению. В третичном периоде пролив Гибралтар отсутствовал, Италия и Сицилия были соединены с Северной Африкой. Япония, Канары и Мадейра — с материком Евразией. Британские острова имели связь с материком и после оледенения. Чукотка и Аляска были соединены сухопутным мостом Берингии. Человек активно охотился на крупных животных. Через ледниковые тундры происходил обмен фаунами Крайнего Севера и высокогорий, что подтверждается современными ареалами аркто-альпийских видов. Таяние ледников приводило к образованию огромных подпружных озер. В плейстоцене произошло массовое вымирание животных в Европе: обезьян, дикобразов, шакалов, енотовидных собак, гепардов, львов, леопардов, гиен, енотов, мастодонтов, слонов, лошадей, тапиров, носорогов, бегемотов, мускусных быков, индийских водяных буйволов. Это связывают с перепромыслом древних людей, в результате которого потеря мамонтов и мастодонтов повлекла гибель экосистем тундростепей и наступление тайги. Повторное заселение Голарктики невозможно из-за уничтожения лесов и деятельности человека. Вымирание животных под действием оледенений и трансгрессий в плейстоцене, нивелирующее действие Берингийского моста, привело к значительной унификации полярных биот и к низкому эндемизму внутри них, особенно в Евразии. Изолирующее действие Атлантики и Пацифики обусловило фаунистическое своеобразие фаун Северной Америки, Европы и Азии.

2. Животный мир Арктики (Циркумполярные области) характеризуется господством тюленей, чистиковых, чаек. В Арктике обитают белый медведь, песец, лемминги, заяц-беляк, северный олень, овцебык.

3. Животный мир Палеарктики – много богаче Неарктики. Центры видообразования многих палеарктических групп животных находятся в Восточном царстве.

Млекопитающие (ключевые группы и виды): насекомоядные (бурозубки, белозубки, кроты, выхухоль, ежи), рукокрылые (крыланы, гладконосые, подковоносые, складчатогубы), приматы (макак магот, снежный макак), зайцеобразные (беляк, русак, толай, кролики, пищухи), грызуны (суслики, сурки, бобровые хомяки, тушканчики, сони, мышовки, мыши, крысы, слепушонки, дикообразы, полевки), хищные (фенек, енотовидная собака, каменная и лесная куницы, соболь, черный и степной хорь, перевязка, колонок, харза, барсук, бурый и гималайский медведи, мангуст, генетта, дикая европейская кошка, гепард, сервал, каракал, манул, хаус, барханный кот, ирбис, леопард, тигр), лошади (тарпан, лошадь Пржевальского, нубийский осел, кулан), свиньи (кабан), мозолоногие (дромадер, бактриан), олени (кабарга, водяной олень, косуля, лось, благородный олень, лань, пятнистый олень, олень Давида), полорогие (монгольский и тибетский дзерены, джейран, белый орикс, сайгак, оронго, горал, серау, серна, тар, безоаровый козел, винторогий козел, гривистый баран, муфлон, архар, такин, зубр, тур, як, индийский буйвол).

Птицы (ключевые группы и виды): грифы, фламинго, пеликаны, страус африканский, завирушки, гагары, чистиковые, угод, глухарь, каменка, краснозобая казарка, бородатая неясыть, рогатый жаворонок, тупики, кречет, дрофа, беркут.

Рептилии: полозы, ужи, аспидовые, гадюки, желтопузик, жемчужная ящерица.

Амфибии: тритоны, саламандры, протеи, жабы, настоящие лягушки, чесночницы, жерлянки.

Рыбы: сомообразные, карповые (2000 видов), окунеобразные, лососевые, щуковые, осетровые, веслоносы, панцирники.

Беспозвоночные: аналогичные группы встречаются в Европе, Северной Америке и Восточной Азии.

ОСОБЕННОСТИ ВОСТОЧНО-АЗИАТСКОЙ ОБЛАСТИ. Восточно-Азиатская область захватывает юг Дальнего Востока России (Приамурье и Приморье). Северная граница – Становой хребет. Территория включает горную страну, отроги хребта Сихотэ-Алиня, Амурскую область, бассейн р. Уссури, Приханкайскую низменность и Даурию (Приамурье).

Аборигенная фауна сохранилась с третичного периода. На происхождение фауны Дальнего Востока (далее – ДВ) оказал влияние последний ледниковый период. Часть видов отступила к югу в Приамурье, Приморье. Возникли зональные пояса, внедрились новые чужие виды. Древность и обилие реликтовых форм не исключали проникновения в эту область сибирских таежных и монгольских степных элементов. Основное ядро фауны – редкие эндемичные формы южного происхождения (100 видов млекопитающих). Преобладают виды восточно-азиатской фауны (Восточ-

ного царства). Ареалы видов юго-восточной Азии лежат преимущественно или исключительно в пределах указанной области. Почти все остальные виды представлены на ДВ резко дифференцированными местными формами. Имеется большая группа видов, генетически связанных с фауной ДВ и смежных с ней областей юго-восточной Азии.

Основное, подавляющее большинство видов связано со смешанными широколиственными лесами маньчжурского типа – почти все автохтоны – эндемики Маньчжуро-Китайской подобласти Палеарктики. К ним при- мыкает большая группа широко распространенных видов, свойственная хвойным лесам. Обращает на себя внимание примесь видов, несвойствен- ных лесному ландшафту и чуждых фауне этой области: *северные виды* (северный олень, амурский и лесной лемминги) и *степные виды* (степной хорь, длиннохвостый суслик, даурский хомячок, узкочерепная полевка). Объяснение такого разнородного состава фауны следует искать в ее исто- рическом прошлом.

Фаунистические комплексы Дальнего Востока включают следующие группы видов: **убиквисты**: волк, лисица, колонок, ласка, выдра; **восточно-сибирские таежные виды**: росомаха, соболь, беляк, красная полевка, бу- рундук, белка, лось; **палеаркхеоарктические виды**: тигр, леопард, тибетский медведь, харза, трубконосые летучие мыши, большая белозубка, кабарга; **маньчжуро-китайские эндемики**: мопера, уссурийская землеройка, амур- ский еж, амурский кот, маньчжурский заяц, крысовидный хомячок, длиннохвостая мышовка, маньчжурский цокор, пятнистый олень, горал; **аркто-альпийские виды**: снежный баран, северная пищуха, северный олень, лемминги.

3. Типы зональных экосистем: **приамурский**: чернопихтово-широ- колиственные леса, кедрово-широколиственные леса, долинные дубовые и широколиственные леса; **восточно-сибирский**: сосновые леса, листвен- ничные леса; **монголо-даурский**: пижмовые степи, Ханкайская лесостепь; **высокогорный**: заболоченная тундра, горная тайга.

ЖИВОТНЫЙ МИР НЕАРКТИКИ

Млекопитающие (ключевые группы и виды): насекомоядные (звездо- рыл, землеройки, короткохвостые землеройки), **рукокрылые** (бульдогого- ловые летучие мыши), **зайцеобразные** (пищухи, зайцы, кролики, жест- кошерстные водяные кролики), **грызуны** (аплонтоновые, белки, суслики, сурки, луговая собачка, длиннохвостый лесной сурок, американские бу- рундуки, летяги, гоферы, мешотчатые прыгуны, бобр, хомяки, полевки, насекомоядный американский хомячок, лемминги, лесные и подземные полевки, пеструшки, ондатра, мышовки, иглошерст), **хищные** (волк, ли- сица, койот, серая лисица, гризли, барibal, горноста́й, ласка, росомаха, норка, барсук, скунс, выдра, пума, рысь, рыжая рысь), **копытные** (пекари, карибу, лось, вапити, белохвостый и чернохвостый олени, вилорог, снеж- ная коза и снежный баран, бизон).

Птицы (ключевые группы и виды): колибри, грифы, танагры, трупиа- лы, пересмешниковые, вироновы, древесницы, каролинский попугай, индейки, красный кардинал, американский белый журавль, белоголовый

орлан, калифорнийская бегающая кукушка, голубая сойка, луговой тетерев, бурый пеликан, канадская казарка, расписная овсянка.

Рептилии: гремучники, щитомордники, каймановая черепаха, аллигаторы, ядозубы.

Амфибии: лягушка-бык, жаба-повитуха, аксолотль.

Рыбы. Ильная рыба – эндемичный вид.

История формирования голарктической фауны. В третичном и четвертичном периодах было несколько сухопутных связей между Евразией и Северной Америкой, выходов животных и растений из Старого Света в Новый. Центры видообразования многих групп находились в Восточном царстве. 11 тыс. лет назад расселение видов животных происходило через леса по Беринговому проливу, Алеутские острова, Камчатку. Европа и Северная Америка в настоящее время имеют более 5000 общих видов наземных животных. Расселение могло идти через Гренландию, которая ближе фаунистически к Палеарктике. Однако современная география суши, направления водных и воздушных потоков благоприятствуют расселению с Запада, а не с Востока. Из Неарктики в Гренландию попали только самые влаголюбивые жуки, а из Палеарктики – нелетающие насекомые. В циркумполярной Арктике самой резкой фаунистической границей является относительно узкий Дэвисов пролив между Баффиновой Землей и Гренландией.

АВСТРАЛИЙСКОЕ ЦАРСТВО

Области: Материковая, Новогвинейская, Фиджийская, Новокаледонская. Является частью древнего массива суши Нотогеи.

Изолированное положение материка, множество островов. Основная часть материка занята безводными пустынями, полупустынями, степями, саваннами, скрэбом (колючие заросли акаций). Восток, юго-восток, юго-запад материка занимают высокоствольные эвкалиптовые (600 видов эвкалиптов!) светлые леса. Юг материка – леса из акаций. Побережье залива Карпентария – влажные тропические леса, мангровые заросли (бамбук, кокос, панданусы). Горы покрыты лесами из южного бука нотофагуса, горной сосны, альпийскими лугами.

Климат: север материка имеет тропический климат, центр – субтропический, юг – умеренный. В центральных пустынях наблюдаются жестокие засухи. На острове Тасмания – умеренно-прохладный климат (здесь произрастают леса из вечнозеленых буков). На Новой Гвинее – пышные тропические леса с мангровыми зарослями, с 900 м – облачный тропический лес (нефелогилея), с 3300 м – альпийские луга. Здесь растут древовидные папоротники, 40 000 видов цветковых растений! На островах Маркизских, Туамоту (к востоку), Маршалловых, Каролинских, Марианских (к северу) – пышная растительность, но бедный животный мир.

Млекопитающие. Характерна адаптивная радиация сумчатых. В Австралии обитают 229 видов коренных млекопитающих, 67 видов грызунов, 41 вид летучих мышей, 2 вида яйцекладущих. На Новой Гвинее 47 видов сумчатых, 56 видов грызунов, 45 видов летучих мышей, 3 вида яйцекладущих.

Ключевые группы и виды млекопитающих: однопроходные (утконос, ехидна, проехидна); сумчатые: надсемейство многорезцовые, хищные

(сумчатые мыши, сумчатые тушканчики – «землеройки», сумчатые куниты – «кошки», сумчатый дьявол, сумчатый волк, земляной волк, сумчатый муравьед); надсемейство перамелоидные (сумчатые барсуки – бандикуты), надсемейство фалангероидные (кускусы – кузу, коала, канатный плясун, сумчатые летяги; вомбаты – «грызуны»; кенгуру – мускусная кенгуровая крыса, валлаби, скальный кенгуру, древесный кенгуру, исполинский кенгуру); плацентарные – динго, летучие мыши, настоящие мыши и крысы.

Птицы. Орнитофауна представлена 531 гнездящимся видом птиц из 58 семейств. 566 гнездящихся видов птиц в Новой Гвинее, из них 191 вид общий с Австралией. Ключевые виды птиц: черный лебедь, зимородок кукабара, амадины и астрильды, сорные куры, попугаи (более 50 видов): какаду, нестор, какапо, волнистые попугайчики, карелла; медососы.

Эндемичные виды птиц: казуары, эму, лирохвосты, кустарниковые птицы, райские птицы, шалашники, австралийские славки – яркие пестрые «пеночки».

Рептилии. 380 видов рептилий обитает в Австралии: 14 видов черепах, 3 вида крокодилов, 240 видов ящериц, 160 видов змей. 240 видов рептилий обитает в Новой Гвинее.

Черепахи: змеиношейная, морские. **Крокодилы:** большой гребнистый, австралийский узкорылый, новогвинейский. **Ящерицы:** гекконы, чешуеноги, сцинковые, агамы, плащеносная ящерица, молох, варвны, игуаны. **Змеи:** тихоокеанский удав Кандойя, аспидовые, слепуны.

Амфибии. 112 видов амфибий обитает в Австралии. 50 видов узкоротых обитает в Новой Гвинее. Эндемики: водоносная лягушка, свистуны (58 видов), квакши (44 вида).

Рыбы. В Австралии обитают Двоякодышащие (рогозуб), 2000 видов морских костных и хрящевых, аравановые (костноязыкие).

Беспозвоночные. Ключевые группы: палочники, богомолы, термиты, цикады, муравьи-портные, светящиеся грибные комары (пещера Глоуворм).

История формирования австралийской фауны. Существовал обмен беспозвоночными между Восточным и Афротропическим царствами. Большой приток видов был из Азии. Распространение в прошлом через Антарктиду (связи с Южной Америкой) – южный сухопутный мост – существовал до появления плацентарных (подтверждают находки наземных моллюсков, губоногих, многоножек, ракообразных, скорпионов, пауков, насекомых). Южный бук нотофагус также встречается и в Южной Америке. Индо-Малайский островной мост – распространение птиц, ящериц, змей. Линия Уоллеса условно разделяет территории фаун Азии и Австралии. Трудность преодоления преград пресноводными рыбами.

АНТАРКТИЧЕСКОЕ ЦАРСТВО

Области: Магелланова, Хуан-Фернандесская, Циркумполярная, Ново-зеландская. Входила в древний массив суши Нотогею.

Материковые льды Антарктиды достигают толщин до 4000 м! Подледные горы на материке достигают высоты 3000–5000 м. *Нунатаки* – голые скалы. Крайне суровые условия жизни: полярная ночь, сухость, сильнейшие морозы и штормовые ветры.

Растительность. Отмечается крайняя бедность фауны и флоры. Флора представлена лишайниками, мхами, печеночниками, водорослями. Здесь произрастают только 2 вида цветковых: гвоздика *Colobanthus crassifolius* и злак луговик антарктический *Deschampsia antarctica*.

Животный мир (ключевые группы и виды): 4 вида тюленей (морской леопард), 2 вида из 17 пингвинов (массовых) — императорский, Адели, поморники, качурки, буревестники, альбатросы.

Беспозвоночные: простейшие, нематоды, коловратки, трематоды, цестоды, тихоходки, клещи, ногохвостки, пухоеды, вши, 2 вида дергунов, морские рачки черноглазки.

Особенности Новозеландской области. Леса из южного бука и новозеландской сосны произрастают на острове Окленд. Сохранились древовидные папоротники. Флора представлена более 12 000 видами цветковых растений! Практически все виды эндемики, за исключением ввезенных с других континентов. Эндемики: киви, моа (вымерли в XIX веке, достигали высоты 3,6 м!), гаттерия, лейопельма (гладконогие).

История формирования антарктической фауны. Весь третичный период в Антарктиде был умеренный климат. Господствовали леса из араукарии и нотофагуса. Существовала сухопутная связь между Южной Америкой и Западной Антарктидой. Восточная Антарктида смещалась, образовав прерывистый сухопутный мост, протянувшийся от Южной Америки до Новой Зеландии и включающий западную часть Антарктиды. Именно Западная Антарктида сохранила связь с Южной Америкой, тогда как ранее она имела контакт с Австралией и, вероятно, с Африкой и Индией.

НЕОТРОПИЧЕСКОЕ ЦАРСТВО

Области: Карибская, Гвианская, Амазонская, Южно-Бразильская, Андийская. Является участком древней суши Неоген.

Север и юг материка имеют субтропический климат, самый юг — субарктический климат. Высокогорья Анд, влажные тропические леса Бразилии и Гвианы, кустарниковые пустыни и кактусовые степи Мексики, горные и прибрежные пустыни Чили и Перу, юг — саванны, кустарниковые степи, луга, леса из нотофагуса.

Галерейные полидоминантные леса. На 1 км² такого леса приходится более 1000 видов деревьев! Характерны мертвенная тишина и мрак тропических лесов. Жизнь сосредоточена на высоте не менее 20 метров над землей. Здесь отсутствуют стада копытных. Характерны относительно небольшие размеры животных. У многих видов животных развиты цепкие длинные хвосты.

Млекопитающие (ключевые группы и виды): сумчатые (опоссумы, ценолестовые), насекомоядные (землеройки, щелезубы), рукокрылые (листоносы, вампиры, крыланы, гладконосые, зайцегубые), приматы (широконосые — игрунки, капуцины, ревуны, саймири, коаты), неполнозубые (ленивцы, броненосцы, муравьеды, тамандуа), грызуны (кавия, мара, вискача, капибара, агути, пака, нутрия, шиншилла, гоферы), хищные (гривистый волк, кустарниковая собака, очковый медведь, носуха, выдры, скунс, пума, ягуар, ягуарунди, оцелот, онцилла), морские коровы (ламан-

тины, речные дельфины), **копытные** (3 вида тапиров, пекари, болотный олень, белохвостый олень, мазама, андский олень, пуду), **мозолоногие** (лама, альпака, гуанако, викунья).

Птицы. В орнитофауне 2500 гнездящихся видов птиц! 90 % из них эндемики! 1500 видов птиц обитают только в Колумбии.

Ключевые группы птиц: **попугаи** (амазоны, монахи, ары), **скрытохвосты** (тинаму), **страус нанду**, **куриные** (гокко, гоацин), **журавли** (солнечные цапли, трубачи, кариалы), **гусеобразные** (паламедей), **дневные хищники** (гарпия, американские грифы, кондоры), **козодой** (гуахаро, исполинский козодой), **ракши** (тоди, момоты), **длиннокрылые** (колибри – 300 видов, размеры от шмеля до ласточки, распространены от Аляски до Огненной Земли, до высоты 4000 м!), **дятлы** (туканы – 37 видов, бормотушки и пуховки), **воробьиные** (более 2000 видов!), **кричащие** – муравьеловковые, печниковые, древолазы, тирановые, манакиновые, котинговые – каменные петушки, **певчие** – танагры, трупиялы).

Рептилии. Много древесных видов. Ключевые группы: **черепахи** (слоновая, матамата, арай), **крокодилы** (миссипский аллигатор, кайман, острокрылый и кубинский), **ящерицы** (двуходки, ксенозавры, ядозубы, тейиды, игуаны, жабовидная рогатая ящерица, конолофы, анолисы), **змеи** (слепуны, узкоротые, удавы, анаконда, ужи, аспидовые, коралловый аспид, коралловая сверташка, жарарака, ботропс, лахезис, куфия, бушмейстер, гремучники).

Амфибии. Представлены червяги (более 40 видов): пипы, древолазы, рогатки, квакши, жабы.

Рыбы. Ихтиофауна включает 2700 видов рыб. Ключевые группы: **двоякодышащие** (чешуйчатник), **сомообразные** (1000 видов), **харациновые** (800 видов), **пираньи**, **карпозубые**, **цихловые**, **электрический угорь**, **арапайма** (до 2–4 м), **скат-хвостокол**, **акулы**, **рыбы-пиявки**, **летающие и ползающие рыбы**.

Беспозвоночные. Ключевые группы: **чешуекрылые** (совка агриппа, бражник антей, морфиды, парусники, геликониды, риониды и голубянки, стекловидные сатиры), **жесткоккрылые** (геркулес, титан, муравьи-листорезы *Atta*, кочевники *Ecton*), **москиты**, **пауки-птицеяды**. Очень богаты видами крупные наземные брюхоногие моллюски (улитки-утюги).

История формирования неотропической фауны. Большая часть млекопитающих проникла волнами с севера. К древним позднемезозойским и раннетретичным млекопитающим относятся сумчатые, которые здесь были гораздо разнообразнее, чем в Австралии. Преобладали неполнозубые, копытные, грызуны. В начале третичного периода приток с севера стал невозможен. Проникли в промежуточный период часть обезьян, грызунов, еноты (60 млн лет назад). Затем через 3 млн лет, на исходе плиоцена, возник широкий сухопутный центрально-американский мост, по которому прошли лошади и мастодонты, а полорогие им не смогли воспользоваться. На север мигрировали опоссумы, девятипоясный броненосец, енот-полоскун, иглошерст.

В центре материка все типы фаун смешались! Прослеживаются связи с Северной Америкой и Евразией. Фауны беспозвоночных связаны через Антарктику, а рыб – с Африкой. Трансатлантические связи демонстрируют термиты и брюхоногие моллюски, хирономиды.

Открытые ландшафты Южной Америки сравнительно бедны животными, что говорит об их относительной молодости. Много свободных экологических ниш по сравнению с африканскими саваннами. Часть ниш копытных занимают крупные экзотические грызуны и различные ламы. Бедна фауна лесов юго-запада материка, чилийского побережья: 23 вида пресноводных рыб, нет обезьян, крокодилов, черепах и змей.

ВОСТОЧНОЕ (ОРИЕНТАЛЬНОЕ) ЦАРСТВО

Области: Индийская, Индокитайская, Малайская, Тихоокеанская. Представляет собой часть древней суши Палеоген.

Распльчатые границы с Палеарктикой и Австралийским царством. Линия Уоллеса проходит между островами Бали и Ломбок. Промежуточная зона (по Реншу) занимает острова Малые Зондские, Моллукские, Сулавеси и Кай. Ее границы соответствуют береговой линии материков времен ледникового понижения уровня моря, когда между Азией и Австралией был только один небольшой архипелаг.

К основным биомам относятся экваториальные дождевые леса и субэкваториальные муссонные леса (3000 видов деревьев); саванны, степи и пустыни. Развита редколесья и горы. Мангровые заросли расположены по береговой линии материка и островов. Характерен относительно небольшой эндемизм позвоночных. Здесь находятся центры видообразования и перекресток путей расселения многих групп животных. Просматриваются тесные фаунистические связи с Палеарктикой и Афротропическим царством.

Млекопитающие (ключевые группы и виды): **насекомоядные** (землеройки, кроты, гимнуровые волосатые ежи), **шерстокрылы** (Индокитай, Китай, Суматра, Ява, Филиппины), **рукокрылые** (летучие собаки, ложные вымпры), **приматы** (тупайи, долгопята, тонкий и толстый лори, гульманы, лангуры, рокселланов ринопитек, макаки, носачи, павианы, гиббоны, сиаманг, орангутан), **ящеры** (древесные манисы), **зайцеобразные** (толай), **грызуны** (тагуан, белки-крошки, белка-красавица, индийская песчанка, длиннохвостые мыши, бобровые крысы, бамбуковая крыса, колючая соя, дикобраз), **хищные** (красный волк, шакал; малайский медведь, гималайский медведь, губач; малая и большая панды; мангусты, генетта, циветта, бинтуранг, полосатый линсанг, мусанг; медоед, харза, толеду; полосатая гиена; тигр, леопард, дымчатый леопард, лев известен на полуострове Катхиявар, гепард истреблен в Индии), **хоботные** (индийский слон), **морские коровы** (дюгоня), **копытные** (чепрачный тапир; яванский, суматранский, панцирный носороги; бабирусса, карликовая свинья, бородатая свинья; оленьки — малый канчиль, мунтжак, хохлатый олень; олени — индийский замбар, аксис, барасинга, тамин, свиной олень; козлы, такин; антилопы — четырехрогая, нильгау, гарна; быки — аноа, арни, купрей, гяур, бантенг).

Птицы. В орнитофауне 1000 гнездящихся видов из 66 семейств.

Ключевые группы: **листовки**, **куриные** (банкивские куры, павлин, аргус, куропатки, перепела, золотой и алмазный фазаны), **кукушки**, **голуби** (зеленый, мрачный, королевский), **носороги** (калао), **бородатки**, **рогоклювы** (зеленый широкорот), **питты**, **врановые**, **бульбули**, **кустарницы** (ти-

мелии), дронго, скворцовые (майна, бео), ткачики, нектарницы, стрижи (саланганы).

Рептилии (ключевые группы): крокодилы (гангский гавиал, гребнистый, болотный, сямский, новогвинейский, гавиаловый), ящерицы (драконы, агамы, гекконы, вараны, хамелеоны, веретеницы, настоящие ящерицы), змеи (щитохвостые, вальковатые, лучистые, бородавчатые, слепуны, питоны, песчаные удавчики, полозы, ужи, кобры королевская и очковая, крайты), черепахи (большеголовая, трехкоготная).

Амфибии: червяги, круглоязычные, чесночницы, жабы, веслоногие лягушки, квакши.

Рыбы: карпообразные, лабиринтовые, илистые прыгуны.

Беспозвоночные: нимфалиды, голубянки, птицекрылки, сатурнии, бронзовки, сколопендры.

Индо-Австралийская промежуточная зона. Пролив между Явой и Бали образует более резкую границу для млекопитающих, чем для птиц пролив между Бали и Ломбок. Животные Явы (отсутствуют на Бали!): шерстокрыл, толстый лори, гиббоны, ящеры, куницы, выдры, вивверы. леопард, дымчатый леопард, носороги, бантенг, индийский буйвол. Ломбок (3 вида обезьян, хищных), Сумбава (2 вида), Флорес (1 вид). На Сулавеси, Сераме, Тиморе уже появляются кускусы. На Кай и Ару обитают некоторые виды кенгуру. Пролив между Бали и Ломбок служит восточной границей распространения трогонов, рогоклювов и бородаток. Это западная граница распространения попугаев лори, какаду, медососов.

АФРОТРОПИЧЕСКОЕ (ЭФИОПСКОЕ) ЦАРСТВО

Области: Суданская, Конголезская, Калахари-Намибская, Атлантическая, Мадагаскарская, Капская. Представляет собой часть древней суши Палеоген.

Аравия, Африка, остров Мадагаскар. Расплывчатые границы пустыни Сахары: вдоль Сенегала, по северному изгибу р. Нигер, через нагорье Тибести до точки пересечения северного тропика с р. Нил, через Аравию вдоль северного тропика Рака. Бедность лесами.

Включает большую часть бывшей Гондваны. С палеозоя существует в почти неизменном виде. Современное распространение животных объясняется влажным климатом плейстоценовой эпохи четвертичного периода, когда в пустыне Сахаре ключом била жизнь. Зоогеографический реликт того времени — нильский крокодил в центре плато Эннеди.

Млекопитающие. В саваннах обитают огромные стада копытных. В фауне Африки исторически отсутствуют олени и медведи, крыланы, козлы, бараны, быки. Ключевые группы и виды: насекомоядные (златокроты, выдровые землеройки, прочносkeletalные землеройки, белозубки, прыгунчики), рукокрылые (гладконосые, подковоносые), приматы (лемуры — лори, потто, маки, галаго, руконожка, катта, вари, индри; настоящие мартишки, павианы, мандрилы, гамадрилы, бабуины, дрилы, гверецы, шимпанзе, бонобо, равнинная и горная гориллы), ящеры (панголины, степной и гигантский ящеры), зайцеобразные (капский заяц), грызуны (шипохвостые белки, долгоноги, длинношерстные хомяки, южноафриканский хомяк, песчанки,

бамбуковые крысы, хомяковая крыса, древние мыши, болотные крысы, африканские сони, капский землекоп, гребнепалы), **хищные** (африканская большеухая лисица, полосатый и чепрачный шакалы, пятнистые гиеновые собаки, африканские бескоготные выдры; **вивверы** — сурикаты, мунго, болотный ихневмон, кузиманз, циветты, генетты, африканский линсанг; полосатая, бурая и пятнистая гиены, земляной волк; лев, леопард, гепард, каракал, сервал, буланая кошка), **трубкозубые** (африканский трубкозуб), **дамавы** (древний, горный, пустынный), **морские коровы** (ламантины, дюго-ни), **хоботные** (африканский и карликовый слон), **копытные** (сомалийский дикий осел, **зебры** — саванновая, горная, Грэви, Чапмана, квагга (в настоящий момент вид вымер, сохранилось чучело в Зоологическом музее Казанского университета); черный и белый носороги; **свиньи** — большая лесная, кистеухая, бородавочник; обыкновенный и карликовый бегемоты; жираф и окапи; оленек канчиль; **карликовые антилопы** — дикдик, дукеры, стенбок, ориби, клиппшпрингер; **настоящие антилопы** — канна, большой куду, горная ньяла, ситатунга, бушбок, бонго, топи, водяной козел, лошадиная антилопа, орикс, аддакс, конгони, белохвостый и голубой гну, корригум; **газели** — импала, геренук, спрингбок, дибатаг, жирафовая газель, Томсона и Гранта, доркас; африканский, кафрский и карликовый буйволы.

Птицы. Мало эндемиков. Ключевые группы и виды: **африканский страус**, **куриные** (турачи, конголезский павлин, перепела, цесарки), **голенастые** (цапли, ибисы, марабу, молотоглавы, аисты — ябиру и разиня, фламинго, китоглавы, венценосный журавль), **дневные хищники** (орлы, грифы, сип белоголовый, секретарь, орлан-кликун), **кукушки** (турако, бананоеды), **ракши** (носороги, кафрский рогатый ворон, пурпурная щурка), **птицы-мыши**, **дятлы** (медоуказчики), **воробьиные** (нектарницы, ткачики, вдовушки, астрильды, амадины).

Рептилии (ключевые группы): **крокодилы** (нильский, тупорылый, африканский узкорылый), **черепахи** (бокошейная пеломедузовая и пресноводная), **ящерицы** (агамы, настоящие ящерицы, спинки, гекконы, вараны, двуходки, хамелеоны, поясохвосты, геррозавры), **змеи** (питоны, песчаные удавчики, ужи, яичная змея, черношейная плюющая кобра, мамбы, бумсланг, гадюки).

Амфибии (ключевые группы): червяги, африканская шпорцевая лягушка, пипы, жабы, настоящие и веслоногие лягушки, узкоротые, мадагаскарская золотистая лягушка.

Рыбы (ключевые группы): двоякодышащие (протоптер), многоперы, каламоихты, мормирусы, харациновые, цихловые, сомообразные, электрические сомы.

Беспозвоночные: жук-голиаф, гигантские саранчовые, нимфалиды, парусники, белянки, муравьи-кочевники, термиты, муха це-це, сколопендры, фаланги, скорпионы.

ОСОБЕННОСТИ МАДАГАСКАРСКОЙ ОБЛАСТИ

К этой области кроме острова Мадагаскар относятся также острова Сейшельские, Коморские и Маскаренские. Для данной территории характерен высокий эндемизм!

Млекопитающие. До ледникового периода здесь обитал карликовый бегемот. Уже в исторический период на Мадагаскар были завезены речная свинья, индийская вивера, землеройки и грызуны. **Доминирующие группы** – **тенреки и лемуры** (мышиный, катта, **индри** – мохнатый, короткохвостый, сифаки, вари; руконожка); хомяки *Nesomyinae*, фосса, крыланы, присосконоги.

Птицы: журавлеобразные, пастушковые куропатки, филепиттовые, ванговые (синие сорокопуты), дронты и эпиорнисы (вымерли).

Рептилии: крупный нильский крокодил, исполинская черепаха, сцинки, дневной геккон, геррозавры, игуаны, гигантский хамелеон, ложноногие.

Амфибии: узкоротые, веслоногие, червяги.

История формирования афротропической фауны. Особая черта фауны Африки – сочетание древних и молодых форм.

К началу третичного периода в Африку заселились примитивные слоны, носороги, обезьяны. Виды раннетретичного заселения: выдровые землеройки, златокроты, долгоноги, ящеры, галаго, даманы, вивверы. В миоцене было широкое сухопутное соединение Южной Америки и Африки, сплошные экваториальные дождевые леса простирались от Гвинеи до Индокитая.

В конце миоцена произошло вторичное проникновение в африканские открытые ландшафты степных элементов из внутренней Азии через Китай и Индию. Гималаи в то время были невысокими горами. Реликтовая фауна того времени сохранилась в горах Сивалик (от Кашмира до Непала), там находят останки средиземноморских и африканских животных. В позднем плиоцене появилось Красное море. До плейстоцена в районе Баб-Эль-Мандебского пролива существовала сухопутная связь. Сиваликская фауна постепенно проникала в Африку: лошади, носороги, бегемоты, жирафы, антилопы, страусы. Затем появилась вторая волна пришельцев с востока: ежи, землеройки, собаки, куницы, гиены, вивверы, кошки, слоны.

В четвертичном периоде (во время оледенений) климат Африки был очень влажен. Существовали прямые связи с Южной Америкой (рыбы, земноводные, рептилии) и Восточным царством (птицы).

Мадагаскар был тесно связан и Индостаном до конца мелового периода (Лемурия). Мадагаскар также имел сухопутную связь и с Африкой (африканские лягушки). Разрыв Мадагаскара с материком произошел в триасе-миоцене, когда туда уже успели проникнуть древние африканские млекопитающие, а для сиваликской фауны (из Индии) путь оказался отрезанным.

ЖИВОТНЫЙ МИР МОРЕЙ И ОКЕАНОВ

Жизнь без границ. Чрезвычайно широкое распространение подавляющего большинства видов. 3/4 поверхности Земли – моря и океаны. Атлантика (включает и Северный Ледовитый океан), Пасифика (Тихий океан), Индийский океан. Самые большие глубины – от 4000 м и более 11000 м (Марианская впадина, в 320 км ю/з острова Гуали).

Трехмерность распространения организмов. Многие виды животных чрезвычайно требовательны к определенной температуре и солености. Морские течения и апвеллинг играют огромную роль в распределении животных в Мировом океане.

Экологические зоны моря: литораль, пелагиаль (*эпибатталь, батталь, абиссобатталь, бенталь, абиссаль*). **Сообщества:** плейстон, нейстон, планктон, нектон, бентос.

Максимум многообразия видов морских животных — у экватора. Максимум плотности населения морских видов животных — у полюсов (именно там развит морской промысел!). Вдоль экватора происходит снижение биомассы за пределами материковой отмели. Конкуренция за экологическую нишу значительно выше, чем на суше. В океане так же, как и на суше, есть огромная водная пустыня, подобно Сахаре (в Тихом океане, юго-запад Калифорнии, юго-восток Гавайских островов). Рифы, условия грунта (камни, песок ил), свет (мелководья), лагуны, эстуарии, дельты создают разнообразие экологических ниш морских видов животных. Разнообразие глубоководных фаун и жизненных форм выше, чем на мелководьях и в толще воды, за счет отсутствия течений и приливов (15 % эндемиков). Питание сидячих видов происходит за счет дождя трупов. Биомасса глубоководных животных снижена, так как это сравнительно молодая группа (жизнь развивалась у литорали).

Млекопитающие (ключевые группы и виды): китообразные (нарвал, белуха — циркумарктические; остальные — в теплых водах или антарктические), ластоногие (бизональное распространение).

Северное полушарие: морские котики, гренландский тюлень, обыкновенный тюлень, кольчатая нерпа, серый тюлень, калифорнийский морской лев, морж, лахтак, куньи (калан).

Южное полушарие: тюлень Уэдделла, Росса, монах, крабод, морской леопард, южный морской слон и южный морской котик.

Птицы (ключевые группы): **северное полушарие:** кайры, тупики, гагарки, гагары, чайки, гаги, глупыш; **южное полушарие:** альбатросы, капский голубок, качурки, буревестники, пингвины; **тропические широты:** фрегаты, фаэтоны, олуши, бакланы, бурый пеликан.

Рептилии: крокодилы, вараны, морская игуана, кожистая черепаха, суповая черепаха, морские змеи, бородавчатые змеи, двуцветные пеламиды.

Рыбы (ключевые группы): **промысловые:** лососевые, угри, осетровые, сельдевые, скумбриеобразные (тунцы, макрель), тресковые, окунеобразные, камбалообразные, **космополиты:** луна, меч, тунец, катран, голубая акула, **узкоареальные:** рыбы коралловых рифов.

История формирования фауны внутренних морей Евразии. На территории Евразии существовало древнее внутреннее Сарматское море, которое объединяло нынешние Черное и Каспийское моря и покрывало огромную территорию (большая часть Украины, южной России и Поволжья). Изначально Балтийское море существовало в виде пресного подпружного озера, покрытого мощным ледником. Это озеро постепенно обрело связь с Северным Ледовитым океаном и со временем посолонело: Йольдиево море — Анциловое море — Литториновое море — Балтийское море. Во времена Гондваны

существовало гигантское древнее море Тетис, опоясывающее Землю. Именно поэтому виды, обитавшие по его побережью, сегодня имеют дизъюнктивные ареалы (средиземноморские и дальневосточные).

Вопросы

Дайте характеристику фаунистического районирования планеты и фаун континентов. ♦ Каковы особенности истории формирования каждого из рассматриваемых фаунистических царств?

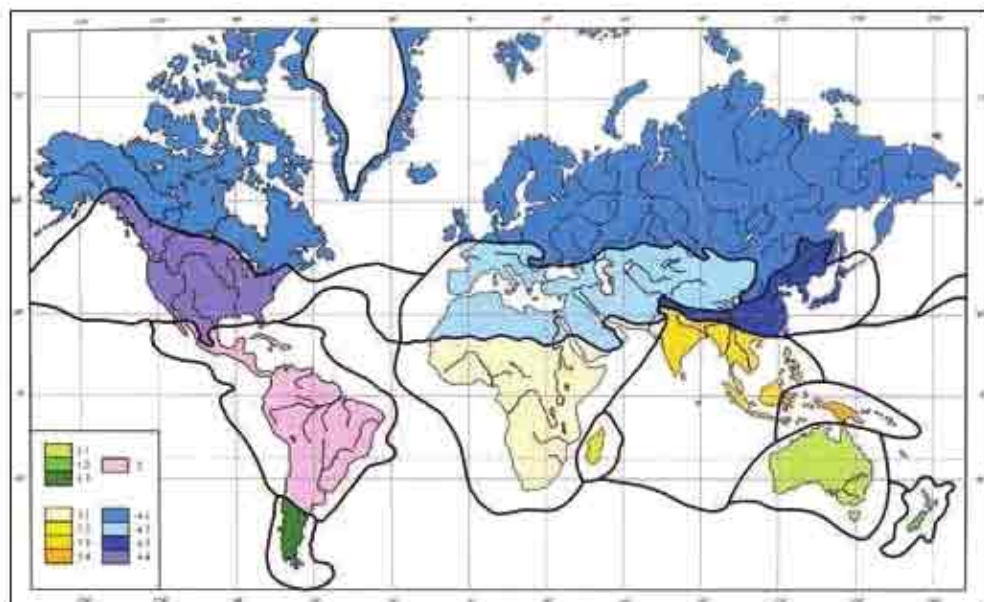
СОСТАВ И РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭНТОМОФАУН ЗЕМНОГО ШАРА (по О. Л. Крыжановскому, 2002)

Географическое распространение насекомых подчиняется в основном тем же закономерностям, которые известны для других наземных организмов. Однако оно заметно более сходно с распространением цветковых растений, чем таких подвижных групп высших позвоночных, как птицы и многие отряды млекопитающих, которые послужили основным исходным материалом для классических схем зоогеографического районирования (Sclater, 1858, 1874; Wallace, 1876; Северцов, 1873, 1877; Крыжановский, 2002) (картосхемы 1, 2).

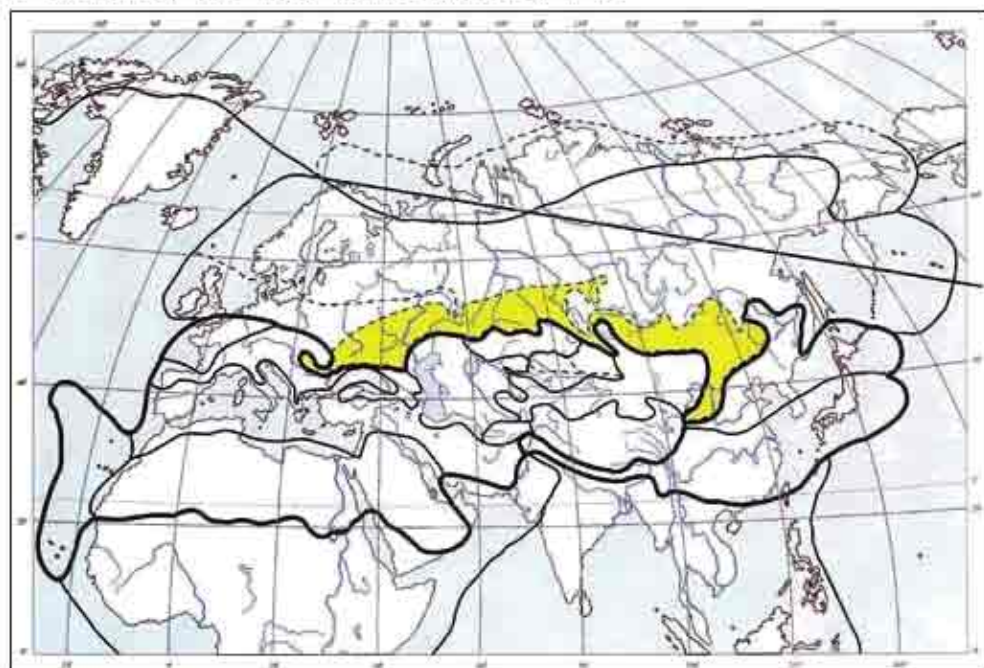
Насекомые с давних пор успешно применялись в зоогеографических целях. В. Ф. Ошанин (1844–1917) стал автором одной из первых в России крупных зоогеографических работ, построенных на результатах энтомологических исследований (Ошанин, 1891). А. П. Семёнов-Тян-Шанский (1866–1942) создал детально разработанную схему зоогеографических подразделений Палеарктической области (1936), предложил интересную гипотезу о происхождении альпийских фаун (1937), а в работах по систематике касался многих проблем исторической зоогеографии (1898, 1900, 1934 и др.; Семёнов-Тян-Шанский, Щёголева-Баровская, 1935). А. В. Мартынов (1879–1938) предложил интересную систему зоогеографического районирования для пресноводных и амфибиотических насекомых. Из публикаций последних десятилетий хотелось бы выделить труды Емельянова (1974), Куренцова (1974, 1977 и др.), Леванидовой (1982), Лопатина (1977, 1980 и др.), Панфилова (1962, 1980 и др.), Чернова (1975), Крыжановского, (1965, 1971, 1976, 1980, 1983, 1987) и др.

Рене Жаннель (R. Jeannel, 1879–1965) в многочисленных трудах по систематике и фаунистике (Jeannel, 1927–1928, 1938, 1940, 1946–1949) уделял большое внимание зоогеографическим проблемам. Опубликовал он также ряд работ, специально посвященных зоогеографии (Jeannel, 1942, 1961 и др.). Р. Жаннель проявил себя как увлеченный сторонник теории дрейфа континентов, значение которого порой переоценивал.

Рихард Хольдхауз (R. Holdhaus, 1883–1975) предложил единственный в мировой литературе подробный обзор географического распространения насекомых в планетарном масштабе (Holdhaus, 1929) и выполнил основательные зоогеографические исследования по энтомофауне Европы (Holdhaus, 1923, 1954; Holdhaus, Lindroth, 1939).



Карта-схема 1. Зоогеографическое деление Земного шара (Крыжановский, 2002). 1 – НОТОГЕЙСКОЕ ЦАРСТВО: 1.1 – Австралийская область; 1.2 – Новокаледонская область; 1.3 – Чилийско-Папуа-Новая Гвинея область; 2 – НЕОТРОПИЧЕСКОЕ ЦАРСТВО с Неотропической областью; 3 – ПАЛЕОТРОПИЧЕСКОЕ ЦАРСТВО: 3.1 – Африканская область; 3.2 – Мадагаскарская область; 3.3 – Индо-Малайская область; 3.4 – Папуаская область; 4 – ГОЛАРКТИЧЕСКОЕ ЦАРСТВО: 4.1 – Бореальная область; 4.2 – Область Древнего Средиземья; 4.3 – Восточноазиатская область; 4.4 – Сибирская область. Пацифическая область Палеотропического царства не показана.



Карта-схема 2. Зоогеографическое деление Палеоарктики. Желтым цветом выделена Скифская (Степная) подобласть (Крыжановский, 2002)

Карл Линдрот (C. Lindroth, 1905–1978) занимался главным образом энтомофауной севера Европы и Северной Америки и историей её формирования в плейстоцене и голоцене, а также был очень крупным систематиком. К. Линдрот в своих исследованиях сумел поднять зоогеографию почти до уровня точной науки. Основные его труды посвящены фаунам Фенноскандии, Ньюфаундленда, Канады и Аляски, но были также работы по становлению фауны Азорских островов, Новой Зеландии и других регионов (Lindroth, 1945–1949, 1955, 1957, 1961–1969, 1976, 1979 и др.).

Филип Дарлингтон (P. Darlington, 1904–1988), напротив, работал главным образом по фауне тропических областей и южной умеренной зоны. Ему принадлежат важные работы по Антильским островам, Новой Гвинее, Австралии (Darlington, 1943, 1950, 1952–1971); он написал интересную книгу о биогеографии умеренной зоны Южного полушария (1965). На русский язык переведён его большой, насыщенный фактами курс биогеографии (Darlington, 1957), в котором он однако использовал исключительно позвоночных.

Джадсон Гресситт (J. L. Gressitt) выполнил, главным образом, на материале по *Cerambycidae* и *Chrysomelidae*, ряд важных исследований по энтомофауне Восточной и Юго-Восточной Азии и Папуасской области и дал краткий, но содержательный обзор по общей зоогеографии насекомых (Gressitt, 1974).

Насекомые населяют практически всю сушу, их нет только на ледниковых щитах Антарктиды, Гренландии и некоторых арктических островов и в нивальной зоне высокогорий. Однако, например, в Гималаях они встречаются ещё на высоте 6000 м, а на Памире – выше 4500 м. Насекомые многочисленны в пещерах всех исследованных карстовых районов. Населены ими также пресные и другие внутренние водоемы (кроме содержащих чрезмерно высокие концентрации солей). Зато в морях насекомых практически нет; лишь немногие виды живут в литоральной зоне (в том числе на участках, затопляемых приливами), а клопы-водомерки семейства *Halobatidae* обитают на поверхности тропических морей.

Гигантское обилие видов насекомых, разнообразие образа их жизни, глубокая древность многих отрядов (вплоть до каменноугольного периода) и семейств (нередко с триаса), интенсивная адаптивная радиация в большинстве отрядов, шедшая на протяжении кайнозоя, сложность геологической истории и другие факторы обусловили исключительное многообразие типов ареалов *Insecta*. Это сильно затрудняет установление основных закономерностей их географического распространения.

Насекомых часто используют как основу для решения вопроса об истории фаун основных континентов – одного из принципиальных в исторической зоогеографии. Существуют две альтернативных школы биогеографов: сторонники постоянства континентов (фиксисты) и сторонники их дрейфа (мобилисты). Представителями первых были Ф. Дарлингтон и К. Линдрот, считавшие континенты, во всяком случае, в кайнозое, относительно стабильными. Ко вторым принадлежал Р. Жаннель, который рассматривал состав и историю современных фаун как результат движения континентальных масс и взаимодействия фаунистических комплексов, сформировавшихся на древних пракоинтентах – северном (Лавразии) и южном (Гондване). При

этом он, по выражению Дарлингтона (Darlington, 1949), считал жуков более постоянными, чем континенты.

Хотя в настоящее время бесспорно доказано, что за последние 300 млн лет континенты прошли сложные пути дрейфа, в ходе которого отдельные континентальные плиты расходились, перемещались и соединялись, этот фактор нельзя считать решающим в истории фаун, поскольку уже к началу палеогена общая картина расположения континентов приближалась к современной.

Между тем, именно в позднем мелу и кайнозое в основном сформировались современные климаты и биоты современного типа с господством покрытосеменных растений и связанных с ними насекомых. Этим же или даже более поздним временем датируется возникновение экваториального климата и обусловленное им появление тропических дождевых лесов, которые вызвали почти во всех отрядах насекомых интенсивную адаптивную радиацию и формирование огромного числа родов, триб, а в отдельных случаях – и таксонов более высоких рангов. Жерихин (1978) считает временем формирования основного состава современной энтомофауны миоцен, когда уже возникли все современные семейства и часть родов.

Нужно учитывать, что хотя многие современные таксоны уже сформировались в палеогене, а в неогене, по-видимому, существовали почти все ныне живущие крупные группы, их современное распространение стало результатом плиоценовых и плейстоценовых изменений климата и ландшафтов и связанных с ними перемещений биотических комплексов. Особую роль в этом сыграли альпийский орогенез и последние оледенения. В итоге сложилась существующая картина распространения животных.

Таким образом, процессы перемещения континентов сыграли относительно небольшую роль в становлении современной энтомофауны Земли. Зато очень важным было влияние таких факторов, как способы и возможности расселения отдельных групп животных, вымирание и конкуренция, ограничение ареалов неблагоприятными климатическими и биотическими условиями, различия между умеренными и тропическими фаунами, между континентальным и островным распространением видов и высших таксонов, взаимодействие миграционных процессов и автохтонного формообразования и наконец эффективность биогеографических барьеров и мостов.

Как примеры важнейших современных барьеров можно привести пустыню Сахару, гигантскую стену гор Гималаев, Мозамбикский и Торресов проливы. Из континентальных мостов назовем Центральноамериканский – между разобщенными ранее Североамериканским и Южноамериканским континентами; раннеплейстоценовые связи между островами Индо-Австралийского архипелага; неоднократно возникавший Берингийский перешеек между северо-востоком Азии и Аляской. Нужно подчеркнуть, что некоторые мосты, которые реконструировали зоогеографы прошлого, оказались умозрительными построениями, не подкреплёнными фактами.

Основой всех зоогеографических построений являются ареалы видов, родов и высших таксонов. У насекомых видовые ареалы бесконечно разнообразны и с трудом поддаются классификации. Поэтому было предложено брать за основу ареалы высших таксонов – подродов, родов, триб, семейств – и на их фоне рассматривать ареалы видов.

Некоторые типы видовых ареалов целесообразно рассмотреть. Многие виды расселились практически по всему свету при участии человека. Это, прежде всего, его сожители – обитатели жилищ и запасов, паразиты человека и важнейших домашних животных. Почти так же широко расселились многие вредители сельскохозяйственных культур, например, хлопковая сова, однако их ареалы ограничены распространением повреждаемых ими культур и климатическими границами. Наряду с ними человек активно расселяет некоторые виды для биологического подавления вредителей или сорных растений, а также немногих других полезных насекомых.

Чрезвычайно широко распространенные виды нередки и среди насекомых, не связанных с человеком. Такова, например, бабочка-репейница *Vanessa cardui*, известная из тропических и умеренных областей всех континентов, кроме Южной Америки; ее расселение обусловлено способностью вида к дальним перелетам. Массовые миграции способствуют широкому распространению некоторых других бабочек, стрекоз, саранчовых (например, перелетной саранчи *Locusta migratoria*).

Многие мелкие виды могут переноситься на большие расстояния потоками воздуха. По-видимому, этим путем были занесены пассатными ветрами на Антильские острова некоторые роды, свойственные Восточному полушарию, но отсутствующие на Американском континенте, например, мелкие жужелицы *Perileptus* и *Limnastis*. Особую роль играет ветровой занос в заселении океанических островов. Участвуют в их заселении также морские течения, которые переносят стволы деревьев, служащие транспортным средством для многих насекомых. В частности, очень заметную часть фауны таких островов (особенно в тропических частях Тихого океана) нередко составляют живущие в древесине долгоносики подсемейства *Cossoninae*, жужелицы рода *Morion*, в особенности же – жуки семейства *Rhysodidae* (Bell, 1979 и др.).

Нередки случаи обширных зональных ареалов. Например, всю таежную зону Голарктики населяют жужелица *Nebria rufescens* и чернотелка *Upis ceramoides*. Ряд видов распространен мультирегионально в субтропических и тропических областях, среди них жужелицы *Cicindela melanholica* и *Zuphium olens*, которые населяют Средиземноморье, Переднюю, Среднюю, Южную и Юго-Восточную Азию, большую часть Африки и Мадагаскар.

Многие роды также обладают гигантскими ареалами, иногда почти всесветными, например, навозники *Onthophagus* и листоеды *Cryptocephalus* (впрочем, отсутствующие в Новой Зеландии), иногда голарктическими, часто палеотропическими, т.е. охватывающими как минимум тропические и субтропические части Африки и Азии. Из последних можно назвать ряд видов жужелиц, которые кроме субтропиков и тропиков Азии и Африки живут еще в Средиземноморье, Папуасской области и северной Австралии. Немногим меньше ареалы пластинчатоусых родов *Popillia* и *Apogonia*, листоедов *Colaspota* и *Aspidimorpha* и десятков других родов, как правило, очень богатых видами.

Наряду с этим множество видов и таксонов более высоких рангов локализовано чрезвычайно узко. К их числу относятся, прежде всего, бесчисленные горные и островные формы. Как примеры можно привести близкое к долгоносикам семейство *Proterhinidae*, почти точно ограниченное Гавай-

скими островами, причём за немногими исключениями каждый из примерно сотни видов живет только на отдельных участках одного из островов. Среди жужелиц рода *Carabus* подрод *Archiplectes* ограничен лишь западной частью Большого Кавказа; он включает около 30 видов, из которых лишь один доходит на восток до района Эльбруса, а большинство локализовано в очень ограниченных участках этой горной местности, преимущественно в Абхазии, Сванетии, Мегрелии, часто лишь на одном горном массиве или отроге. Столь же узкими ареалами обладают многие чернотелки, листоеды, долгоносики и другие бескрылые жуки. Еще меньше ареалы пещерных обитателей, которые часто известны лишь из одной пещеры, а их роды – из одного карстового района; примеры этого хорошо известны.

Ареалы хорошо летающих видов как правило (хотя и далеко не всегда) гораздо больше, чем у родственных им форм с редуцированными крыльями. Яркий пример этого – жужелицы рода *Curtonotus* из Средней Азии и Южного Казахстана. Среди них все крылатые виды широко распространены в пределах этого региона (*C. kinitzi* – в Восточном и Южном Казахстане, Узбекистане, Таджикистане; *C. armeniacus* – в полупустынях Казахстана и в долине Аракса) или же обладают ещё более обширными ареалами (*C. aulicus*, *C. brevicollis*, *C. castaneus*, *C. propinquus*). Напротив, все виды с редуцированными крыльями распространены в горных районах и сравнительно узко локализованы, например, *C. andreae* из Заилийского Алатау, *C. beybienkoi* из западной части Зеравшанского хребта, *C. kiritshenkoi* из района перевала Анзоб на Гиссарском хребте и многие другие эндемики.

Во многих случаях важнейшим фактором, определяющим распространение насекомых, являются их пищевые связи. Особенно характерно это для фитофагов (чешуекрылые, хоботные, ряд групп жуков), а также некоторых паразитических перепончатокрылых и двукрылых. У монофагов и узких олигофагов ареалы зачастую сопряжены с ареалами их кормовых растений или жертв.

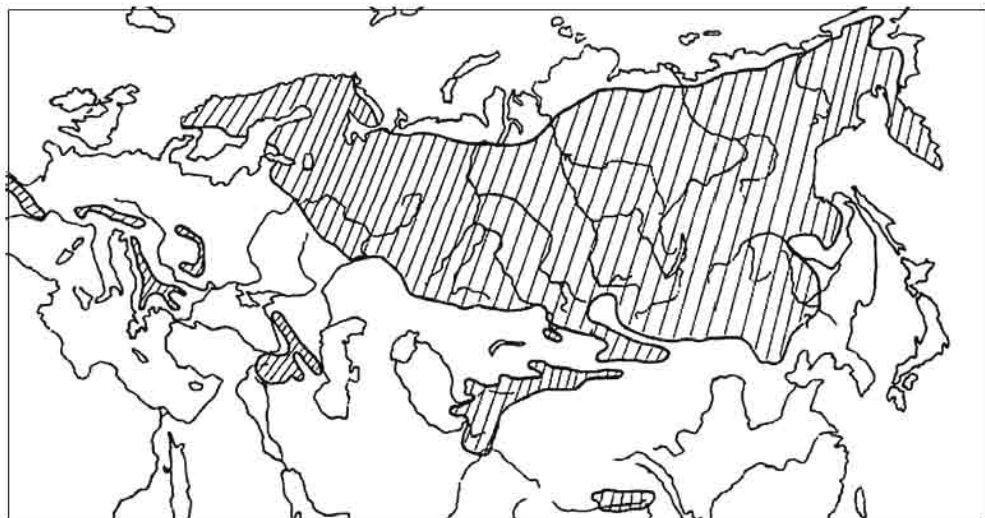
При исследовании ареалов высших таксонов (подрода, рода, семейства) необходимо установить не только их границы, но и размещение в них отдельных видов. Чаще всего их распределение в пределах родового ареала оказывается неравномерным – есть участки, где роды или подроды представлены многими видами, и другие, где встречаются лишь одиночные виды. Места концентрации большого количества видов называют очагами видового разнообразия, или центрами распространения. Так, в роде *Paravolvulus* (Histeridae) 7 видов распространены на равнинах и в предгорьях Средней Азии и юга Казахстана, 1 – на Восточном Кавказе и 1 – в Северной Африке и Аравии. Как очаг его видового разнообразия однозначно определяется Средняя Азия.

Еще выразительнее распространение листоедов рода *Thelyterotarsus*, рассмотренное Лопатиным (1980, с последующими дополнениями). Род включает более 80 описанных видов, из которых около 50 сосредоточены в Средней Азии и Южном Казахстане, главным образом, в предгорных и низкогорных районах; лишь немногие из них живут в равнинных пустынях или поднимаются в аридные высокогорья. В Синцзяне и западной Монголии известно 7 видов, в Афганистане – 2, в Иране – не менее 10. На западе родового ареала известно в Аравии (вплоть до Омана) – 3 вида, в Израиле – 4,

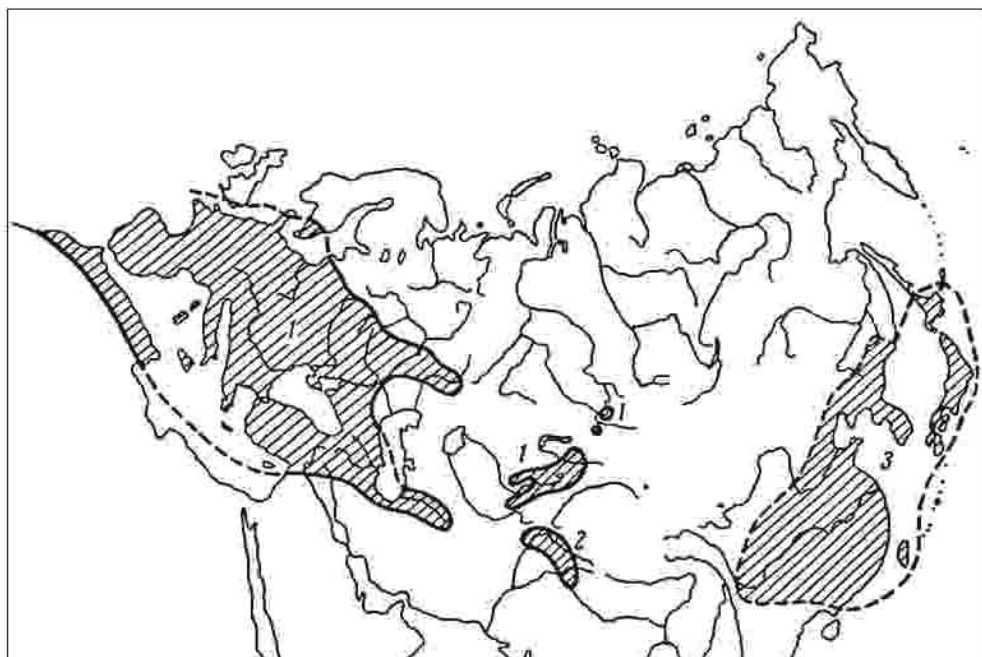
на Синае – 1, в Северной Африке от Египта до Марокко – 6; наконец 1 обособленный вид, выделяемый в особый подрод, обнаружен на Шри-Ланке. Следует ожидать открытия ещё не описанных видов, особенно в Иране, Афганистане и Пакистане. Резко выраженный центр видового разнообразия находится, таким образом, в Ирано-Туранском регионе. Как бы сильно ни зависели ареалы от современных факторов, но в громадном числе случаев распространение высших таксонов и видов можно понять только в результате анализа геологических причин, прежде всего, событий недавнего исторического прошлого. Это особенно относится к антропогену с его ледниковыми эпохами, определившими современное распространение большинства видов, живущих в Северной и Средней Европе и Сибири.

Как правило, историческими причинами объясняются многочисленные факты дизъюнктивного (прерывистого) распространения, явившиеся следствием вымирания или оттеснения таксона в промежуточных областях. Так, широко известны и часты дизъюнкции между севером Евразии и горными областями ее южных частей (так называемые бореомонтанные или, в наиболее резкой форме, арктоальпийские), обусловленные прошлыми оледенениями, особенно последним. Яркий пример бореомонтанной дизъюнкции – распространение жужелицы *Amaga (Percosia) infuscata*. Основной ареал этого вида охватывает холодные степи Забайкалья и Якутии, встречается он также в горных степях Саян и Алтая, на сыртах Центрального Тянь-Шаня и – совершенно неожиданно – в высокогорьях западных Альп, откуда он был описан как самостоятельный вид под названием *A. cervini*. Еще сильнее расчленен бореомонтанный ареал сибирской кобылки *Aeropus sibiricus* (карта 1).

Нередки еще более значительные дизъюнкции между ареалами близких форм, живущих ныне в широколиственных лесах Европы и Восточной Азии. Они обусловлены исчезновением таких лесов в Сибири в позднем плиоцене и плейстоцене. Яркий пример такого разрыва – ареалы лесных видов рода *Calosoma* (карта 2). В Европе и Передней Азии живут два таких вида: круп-



Карта 1. Распространение сибирской кобылки *Aeropus sibiricus* (по Сергеев, 1986)

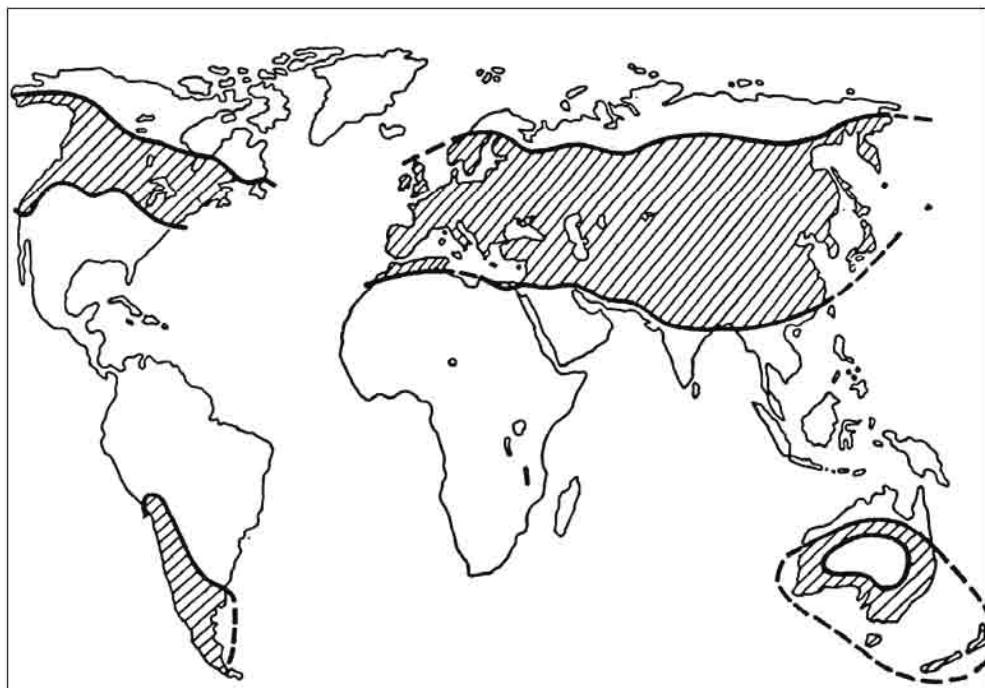


Карта 2. Схема ареала видов жужелиц подрода *Calosoma* в. sir. 1 – *C. sycophanta*, 2 – *C. himalayanicum*, 3 – *C. maximowiczii*. В южных частях ареала виды обитают только в горах (по Крыжановский, 1983)

ный *C. sycophanta* и мелкий *C. inquisitor*. На Дальнем Востоке России, в Японии и Китае их замещают соответственно *C. maximowiczii* и *C. cyanescens*, а в верхней части лесной зоны Гималаев – *C. himalayanicum* и *C. beesonii*. Можно с уверенностью утверждать, что они произошли от двух предковых видов, крупного и мелкого, распространенных в плиоцене по всей лесной зоне Евразии, но оттесненных плейстоценовыми изменениями климата и растительности в ее периферийные области. Сходные, так называемые амфибореальные, разрывы ареалов известны, например, у рогачей рода *Lucanus*, у рода *Rhysodes* (семейство Rhysodidae), у шелкопрядов *Brahmaea* и многих других насекомых.

Еще большие дизъюнкции ареалов существуют между таксонами, живущими в умеренных зонах Северного и Южного полушарий, – так называемые амфибореальные разрывы. Есть основания полагать, что такие таксоны оказались разобщены в олигоцене-миоцене, когда в экваториальном поясе Земли возникли принципиально новые биоты влажных тропических лесов и саванн, которые оттеснили на север и юг многих прежних обитателей этого пояса.

Хорошо исследованный пример амфибореального ареала представляет распространение трибы Broscini (карта 3). Она включает 29 родов и около 250 видов. Из них 11 родов и около 50 видов живут в Северном полушарии, преимущественно в умеренной зоне Азии, немногие – в Европе, Средиземноморье и Северной Америке. Остальные 18 родов и до 200 видов распространены в умеренной зоне Южного полушария, во всех трех областях



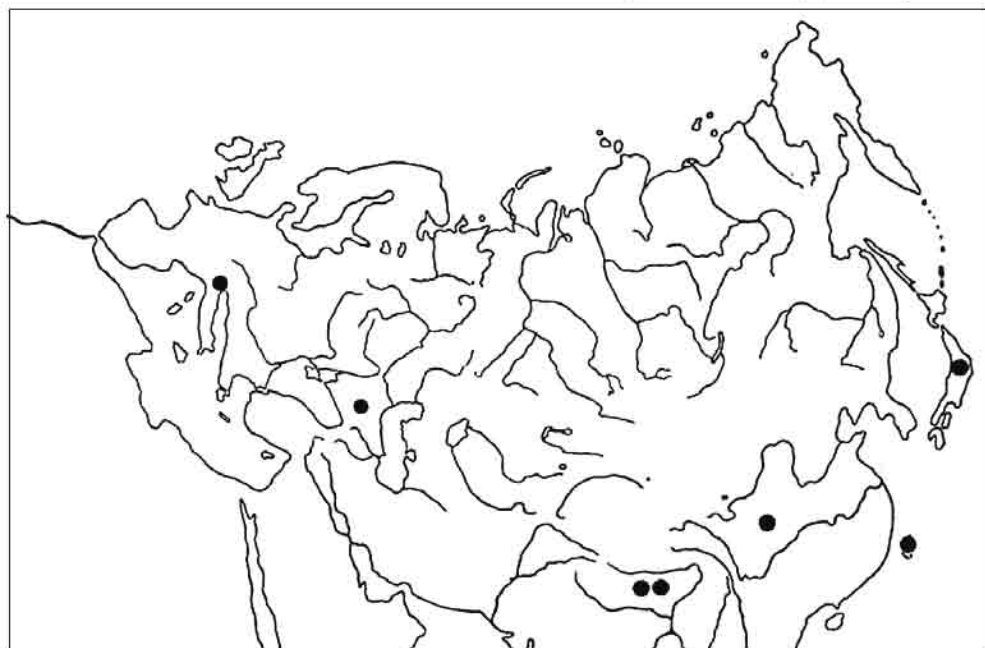
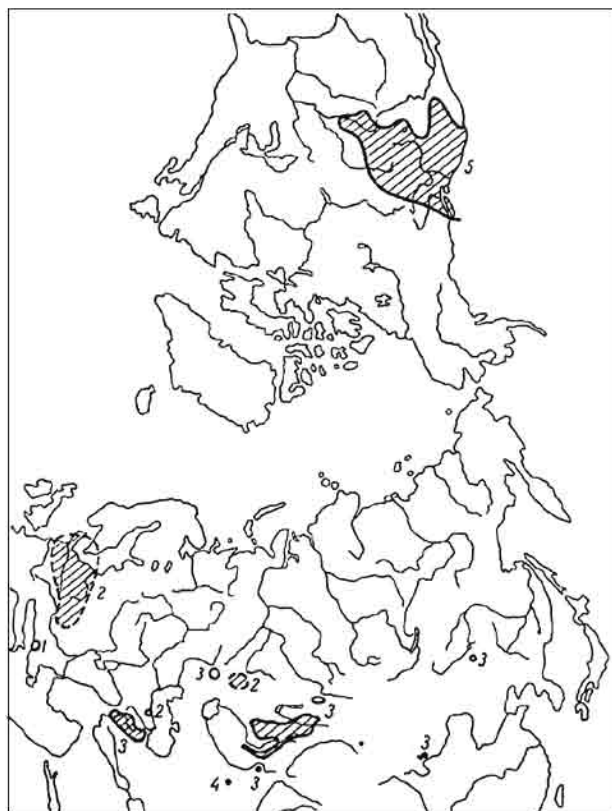
Карта 3. Ареал жужелиц трибы Broscini (по Крыжановский, 1983)

Нотогеи – Австралийской, Новозеландской и Чилийско-Патагонской, причем общих для этих областей родов нет. Подробнее они будут рассмотрены при описании фаун отдельных областей.

Известны случаи сильно разорванных ареалов отдельных родов. Так, ареал крупных жужелиц рода *Callisthenes* (рис. 1) в Голарктике разорван почти на десяток фрагментов (карта 4), а один из его видов, *C. reticulatum*, известен из Средней Европы (где он в XIX столетии был довольно обычен, а ныне почти исчез) и из немногих пунктов в Дагестане и Центральном Казахстане. Еще своеобразнее распространение рода *Broscosoma* (Broscini, карта 5), все виды которого живут высоко в горах Европы и Азии: 3 вида – в юго-восточных Альпах, 1 – на Кавказе (Северная Осетия), не менее 5 – в Гималаях, 2 – в Западном Китае (Сычуань) и по одному в высокогорьях Тайваня и в Японии (острова Хонсю и Кюсю). Семёнов-Тян-Шанский (1937) высказал предположение, что современный ареал *Broscosoma* – результат того, что некогда широко распространённый таксон вымер на большей части ареала и смог найти убежища только в ряде удалённых друг от друга горных стран.

Распространение насекомых, обусловленное совокупностью современных и исторических причин, может быть суммировано в предлагаемой здесь системе энтомогеографического районирования суши земного шара. Однако прежде нужно рассмотреть вопрос о принципах выделения крупных зоогеографических областей и зоогеографического районирования вообще. Он является одним из главнейших в современной зоогеографии, поскольку эти принципы до сих пор недостаточно разработаны и во многом дискуссионны.

Карта 4. Ареал жужелиц рода *Callisthenes*:
 1 – подрод *Листо-callisthenes*,
 2 – подрод *Calli-sphaena*,
 3 – подрод *Callisthenes*,
 4 – подрод *Teratexis*,
 5 – подрод *Callistenia*
 (по Крыжановский, 1983)



Карта 5. Распространение жужелиц рода *Broscovota*
 (по Крыжановский, 1983, с дополнениями)

Многие авторы полагают, что схемы зоогеографического районирования, основанные на детальном исследовании ареалов таксонов и фаунистических комплексов и на выяснении исторически обусловленных различий между фаунами, должны уступить место простому зонально-ландшафтному делению и что изучение зоот (то есть животного населения в ландшафтах и ландшафтных зонах) представляет главную и даже единственную задачу современной зоогеографии. Если не доводить эту точку зрения до крайности, то в ней есть рациональное зерно. Изучение зоот ландшафтов и экосистем необходимо, и без него невозможно решение большинства практических задач. В этом направлении русская зоогеография имеет серьезные достижения. Однако оно не снимает необходимости углубленного изучения распространения фаун и зоогеографического районирования.

До сих пор продолжают споры о том, может ли быть создана единая система зоогеографического районирования или же каждая группа животных обладает столь специфическими особенностями распространения, что частные картины распространения отдельных групп невозможно втиснуть в единую схему районирования. Опыт зоогеографических исследований показывает, что детали распространения разных групп животных – как беспозвоночных, так и позвоночных – могут заметно различаться.

Тем не менее, для наземных животных, в частности, насекомых, существуют общие закономерности. Более того, эти закономерности очень сходны как для большинства групп животных, так и для высших растений. Это позволяет наметить основы единого энтомо-географического районирования суши Земного шара. Система этого районирования не может рассматриваться как пригодная для каждого отдельного таксона (отряда, крупного семейства), но как некоторая средняя, описывающая общие закономерности состава и распределения энтомофаун.

Необходимо отметить при этом, что закономерности распространения водных и амфибиотических насекомых заметно отличаются от характера распространения сухопутных групп. Поэтому для них были предложены заметно отличающиеся зоогеографические схемы (например, Мартынов, 1922 и др.; Бельшев, Харитонов, 1981, 1982).

Необходимо коснуться одного важного терминологического вопроса. Такие термины, как царство (доминион), область, провинция, имеют в зоогеографии достаточно определённые значения, тогда как нейтральный термин «регион» применяется в самых разнообразных, нередко противоречивых смыслах. Поэтому он неудобен для пользования, и чтобы избежать такого неудобства, нужен общий термин, который мог бы служить для обозначения биогеографических единиц любого ранга – подобно термину «таксон» в систематике.

В фитогеографии в этих целях был предложен (Turrill, 1958) термин «хорион», который ныне ботаниками широко применяется. Тахтаджян (1978) предложил учение о хорионах, методах и принципах их изучения и классификации называть «хориономия», подразделяя ее на ботаническую (фитохориономию) и зоологическую (зоохориономию). Однако слово «хорион» в зоологии имеет давно сложившуюся традицию употребления в другом значении. Этим термином обозначают у высших позвоночных одну из зародышевых оболочек, а у насекомых – оболочку яйца. Поэтому предлага-

ется (Крыжановский, 1987) заменить этот термин в биогеографии сходным термином «хорон» и соответственно термин «зоохориономия» – термином «зоохорония». Смещение его с «хорологией» едва ли возможно.

Своей важнейшей целью зоохорония имеет изучение распространения целых фаун и фаунистических комплексов и на этой основе – разработку иерархической классификации зоохоронов различного ранга.

Различия между фаунами отдельных зоохоронов обусловлены суммарным влиянием двух основных факторов: истории расселения видов и групп из центров их первоначального возникновения и развития, причем эта история зависит от изменений климата, наличия или исчезновения преград для расселения и других палеогеографических факторов, действие которых должно учитываться по крайней мере на протяжении неогена, нередко – палеогена, а во многих случаях и позднего мезозоя; зонально-ландшафтного распределения животных, связанного с современными ландшафтно-географическими регионами и зонами.

Анализируя как ареалы отдельных таксонов, так и фауну в целом, необходимо четко разграничивать исторический и современный факторы, учитывая каждый из них в отдельности.

В последние тысячелетия, а особенно в последние 300 лет, первостепенным зоогеографическим фактором стала деятельность человека, вызвавшая колоссальные изменения ареалов не только видов, но и целых экосистем и фаун, исчезновение множества видов и формирование совершенно новых, антропогенных ландшафтов. В последнее же столетие этот антропогенный пресс во многих районах Земли переходит в экоцид – уничтожение среды обитания самого человека.

Основные принципы зоохоронии (Крыжановский, 1987):

Первый из них состоит в том, что чем выше ранг зоохорона, тем большее значение для характеристики состава его фауны и для понимания путей ее становления имеет исторический фактор и тем дальше отступают на второй план зонально-ландшафтные особенности обитания этой фауны. Дарлингтон (Darlington, 1957) отметил: «Млекопитающие одинаково объедают кусты в Южной Америке, Южной Африке и Австралии. Но и млекопитающие, и кусты в каждом из этих регионов очень различны, причем экология не может объяснить эти различия».

Наоборот, в различиях между зоохоронами низшего ранга все более важную роль играют зонально-ландшафтные и экологические факторы. Поэтому зоохороническую классификацию, по-видимому, следует доводить только до подпровинций и округов, тогда как различия между зоогеографическими выделами более низкого ранга почти целиком обуславливаются зонально-ландшафтными особенностями.

В прошлом зоохоронические системы строились преимущественно на изучении ареалов высших наземных позвоночных, прежде всего, птиц. Однако высокая подвижность птиц заметно отличает закономерности их распространения от закономерностей распространения других групп животных.

Между тем, в принципе, зоохороны должны быть едиными если не для всех, то для большинства представителей фауны, а зоохороническая система будет тем продуктивнее, чем шире таксономический и зоогеографический фундамент, на котором она построена.

В настоящее время ученые располагают достаточно полной информацией о распространении низших позвоночных (рептилии, амфибии, пресноводные рыбы), а также ряда групп беспозвоночных – наземных и пресноводных моллюсков и многих отрядов и семейств насекомых. Опыт показал, что выводы, полученные на основе анализа распространения этих групп, можно считать достоверными.

Использование насекомых для зоогеографических целей не только делает более объективной создаваемую таким образом систему, но и позволяет установить новые важные закономерности, в частности, сблизить зоохорономическую классификацию с фитохорономической. Правда, между ними сохраняются и различия, но часть из них основана лишь на иной терминологии или иной трактовке сходных, в сущности, явлений.

Второй не менее важный принцип зоохорономии состоит в том, что при фаунистическом районировании зоолог может лишь в ограниченной степени принимать во внимание своеобразие набора типов экосистем, существующих в данном хороне.

Этот принцип связан с тем, что экологически сходные типы животного населения могут формироваться на совершенно различной фаунистической основе. Это доказано, в частности, в монографии Длусского (1981) о муравьях пустынь. Он убедительно показал, что в пустынях Палеарктики, Южной Африки, Северной и Южной Америки и Австралии обитают формы муравьев, сходные по облику, образу жизни и месту, занимаемому в экосистемах, и образовавшие коадаптивные комплексы видов, дополняющие друг друга в использовании кормовых и других ресурсов, но возникшие на основе таксонов, совершенно различных по систематическому положению и зоогеографической принадлежности.

В то же время в пределах одного зоохорона – провинции, подобласти и тем более области – могут существовать крайне разнообразные экосистемы с разнородным животным населением. Поэтому можно согласиться с ботаником Толмачевым (1974), который резко высказался против тенденции объединять флористическое и геоботаническое районирование земной поверхности в единое ботанико-географическое районирование.

Как пример можно привести хорошо известную мне по опыту работы Ирано-Туранскую надпровинцию Сахаро-Гобийской (Сетийской) подобласти, входящей в обширную область Древнего Средиземья и в Голарктическое царство (Лавренко, 1962; Крыжановский, 1965). В пределах надпровинции основными ландшафтами являются пустыни разных типов – песчаные, глинистые, каменистые, солончаковые. По составу фаун они могут быть отнесены к двум хорошо различимым провинциям: Туранской и Централь-ноиранской, в каждой из которых присутствуют все эти типы пустынь, а также низкогорья и околотовдные ландшафты разных типов, в том числе тугаи; их фауны в каждой провинции имеют особенные черты. В ту же надпровинцию входят горные провинции — Туркмено-Хорасанская, Туркестанская и Центральнoафганская, в которых зонально-ландшафтное разнообразие фаун еще выше.

Нередко в эту надпровинцию включают еще три провинции – Казахстанскую пустынную и две горных – Джунгаро-Тяньшанскую и Внутренне-

Тяньшанскую, которые здесь отнесены к Центральноазиатской надпровинции (вместе с Монгольской и Тибетской провинциями).

Существенно то, что каждая из этих провинций по фауне достоверно отличается от других, а в пределах провинций можно выделить фаунистически различимые подпровинции и округа. При этом вполне четкие различия существуют между фаунами аналогичных ландшафтов, относящихся к разным провинциям. На материале по насекомым рассматриваемого хорона эти различия особенно ярко выражены.

Третий основной принцип – необходимость при зоохоронимических исследованиях учитывать достаточно широкий круг животных, различных по образу жизни и отношениям со средой. При этом, как правило, отмечается большое сходство закономерностей распространения и состава фауны большинства групп насекомых как между собой, так и с аналогичными закономерностями, существующими у таких отрядов позвоночных, как ящерицы, насекомоядные и грызуны.

Так, было отмечено большое сходство закономерностей состава и распределения фауны для пяти семейств жесткокрылых, нескольких других групп насекомых, грызунов и ящериц Средней Азии (Крыжановский, 1965).

Позже при изучении состава и распределения фауны насекомых Афганистана (Крыжановский, 1983) удалось выяснить, что в основных чертах они очень сходны у таких экологически различных групп, как саранчовые (фитофаги, преимущественно многоядные), жуки-карапузики (специализированные хищники), чернотелки (в основном детритофаги) и листоеды (фитофаги, в большинстве олигофаги). Оказалось возможным предложить общую зоохоронимическую схему для территории этой своеобразнейшей страны, лежащей на стыке нескольких крупных зоохоронов.

Ни в коем случае нельзя ограничиваться лишь изучением «фоновых видов», как предлагают некоторые зоогеографы. Напротив, очень часто редкие виды, порой по тем или иным причинам стоящие на грани вымирания, исключительно важны для характеристики хорона. Так, характеризуя фауну Понтической (или Европейской Степной) провинции, едва ли возможно обойтись без таких обитателей степи, включённых в Красную книгу, как жужелица *Carabus hungaricus* или кузнечик *Bradytrane multiseptatus*, наряду с фоновыми вредителями – хлебной жужелицей *Zabnis tenebrioides* или кузькой *Anisoplia austriaca*, которые зоогеографически заметно менее выразительны.

Четвертый принцип – единство критериев, на основе которых выделяется тот или иной хорон определенного ранга. К числу этих критериев относятся: наличие в фауне эндемичных таксонов – от видов для низших хоронов до семейств и даже отрядов для высших; существование общих отрицательных признаков, т. е. отсутствие в составе фауны определённых групп, входящих в фауны других хоронов; близость палеогеографической истории, определяющая сходство происхождения основных компонентов фауны; существование характерных видов, или высших таксонов, которые могут служить индикаторами фауны данного хорона.

Размеры зоохоронов могут быть очень различными. Правда, с этим согласны не все авторы. Например, Дарлингтон считал, что не следует придавать высокий зоохоронимический ранг фаунам таких островных регио-

нов, как Мадагаскар или Новая Гвинея. Тем не менее, многие зоогеографы рассматривали их как самостоятельные области. Например, в пределах Палеотропического царства есть основания для выделения наряду с гигантской Афротропической областью гораздо меньшей по территории, но равноценной с зоохорономической точки зрения Мадагаскарской и совсем маленькой Пацифической области, состоящей из разбросанных в Тихом океане островных групп. Правомерность такого выделения подтверждается не только очень высокой долей эндемичных видов и родов в фауне каждого из названных хоронов, но также наличием эндемичных семейств позвоночных, насекомых и растений и длинных рядов эндемиков рангом выше рода.

В пределах Афротропической области, в свою очередь, целесообразно выделять наряду с очень обширной Судано-Замбезийской подобластью и несколько меньшей Гвинейско-Конголезской Лесной подобластью (ныне быстро сокращающейся под воздействием человека) также сравнительно небольшую по площади Южноафриканскую подобласть, в свою очередь, очень неоднородную и, может быть, заслуживающую разделения на две.

На территории Африки отмечено наиболее резкое расхождение между зоохорономическим и фитохорономическим районированием. Оно состоит в том, что ботаники выделяют необычайно богатую эндемиками и самобытную флору крайнего юга континента в особое Капское царство — один из шести принимаемых ими фитохоронов наивысшего ранга. Напротив, фауна млекопитающих этой территории вряд ли заслуживает выделения даже в самостоятельную подобласть.

Желательно соблюдение приблизительной равноценности выделяемых зоохоронов одинакового ранга, но на практике это требование трудно выполнимо из-за неизбежного субъективизма критериев и сложности формальной оценки сходств и различий между хоронами при громадном числе элементов, по которым ведется сравнение.

Остается спорным вопрос о реальности границ между зоохоронами. Многие авторы, среди них Уваров (1927 и др.), считают ненужным проведение зоогеографических границ, заменяя зоохорономическое районирование выделением «типов фауны», или зоогеографических комплексов, которые всецело господствуют на одних территориях и постепенно сменяются на других, образуя более или менее сложные переходные фауны. Как пример можно привести известную карту орнитогеографического деления Палеарктики, предложенную Штегманом (1937). Действительно, на практике нечасты резкие линейные границы между зоогеографическими областями или провинциями. Обычно они существуют там, где очень различные природные регионы разделены длительно существующими барьерами. Таковы упомянутые выше Гималаи или Мозамбикский пролив. В Евразии весьма четки, например, линейные границы между пустынной туранской и горной туркмено-хорасанской фаунами вдоль северной подошвы Копетдага или же между фаунами Западной и Восточной Сибири по среднему течению Енисея.

В ряде случаев на ограниченной территории вполне отчетливы границы нескольких резко отличающихся хоронов. Яркий пример этого — Афганистан, где соприкасаются два царства — Голарктическое и Палеотропиче-

ское – и три области. Правда, к Палеогее принадлежит только небольшой участок низменной части провинции Ненгранхар, где долина реки Кабул населена тропической биотой, относящейся к Индийской подобласти Индо-Малайского хорона. Рядом, в горах Нуристана, обитают комплексы растений и насекомых, типичные для Западногималайской провинции, относимой здесь к Восточноазиатской области Голарктики. Остальная территория страны входит в Сахаро-Гобийскую подобласть области Древнего Средиземья, которая представлена в пределах Афганистана пятью провинциями.

Четыре из этих провинций относятся к Ирано-Туранской надпровинции. Аму-Дарьинская депрессия населена фауной, характерной для юго-востока Туранской провинции. Горы северо-запада страны (Паропамиз) могут быть отнесены к Туркмено-Хора-санской провинции. Центральная, преимущественно горная часть страны образует Центральноеафганскую провинцию (близкую к Туркестанской и иногда объединяемую с ней). Пустынные равнины и низкогорья западного и юго-западного Афганистана принадлежат к Центральноиранской провинции. Наконец экстрааридные высокогорья Афганского Памира (Вахан) и восточного Гиндукуша относятся к Тибетской провинции Центральноазиатского хорона.

Столь же сложно зоохоронимическое деление Кавказа. Намного чаще, однако, границы хоронов далеко не столь резки и образуют более или менее широкие переходные полосы. Пример переходной фауны представляет собой Восточная Азия: на ее обширной территории голарктическая фауна постепенно сменяется индо-малайской, а богатство эндемичными таксонами позволяет считать её самостоятельным регионом. В подобных случаях, по-видимому, целесообразно выделять переходные территории в особые хороны, которые иногда могут иметь высокий ранг. Например, Восточную Азию вполне обоснованно рассматривают как самостоятельную область Голарктического царства.

Поэтому, проводя зоогеографические границы, необходимо помнить об их двойственной природе, в силу которой они должны считаться как абсолютными, так и относительными. Проводить их нужно там, где проходят типизированные границы ареалов многих таксонов, характерных для очерчиваемого зоохорона. Как теоретические, так и практические соображения заставляют выделять и очерчивать границами не только зоохороны высокого ранга, но и более мелкие – провинции, подпровинции и даже округа.

Еще один из сложных вопросов зоогеографии – вопрос о классификации ареалов и, в частности, о типах ареалов видов, входящих в фауну каждого конкретного хорона. Так, для фауны Histeridae Средней Азии Крыжановский (1965) выделил 10 типов видовых ареалов: пустынно-среднеазиатские эндемичные и субэндемичные; горно-среднеазиатские; сахаро-гобийские; восточноесредиземноморские; широкосредиземноморские; степные; европейско-сибирские полизональные; транспалеарктические; палеотропические; космополитные.

Интересную, хотя довольно спорную схему классификации ареалов и их номенклатуры для Палеарктики предложил Емельянов (1974). В ней особенного внимания заслуживает сочетание зонально-поясного и секторного аспектов классификации ареалов. А. Ф. Емельянов детально разработал зоохоронимическую классификацию этого региона, доведенную до подпро-

винции. При этом области его схемы соответствуют подобластям большинства других схем.

Пока вопрос о классификации ареалов не решён однозначно. Обычно классификация ареалов в значительной мере зависит от задач исследования, однако несомненно целесообразно создание единой схемы такой классификации хотя бы для территории нашей страны.

С рассмотренными выше проблемами тесно связаны также вопросы об особенностях энтомофаун горных стран и островов и о принципах их зооэкономического районирования. Как и биота гор в целом, горные энтомофауны характеризуются более или менее выраженной высотной поясностью, которая во многом аналогична широтной зональности. Наряду с поясными группировками в горах могут существовать также внепоясные и межпоясные комплексы видов. С позиций исторической региональной зоогеографии можно считать установленным, что энтомофауны большинства крупных и достаточно древних горных сооружений сформированы в основном из элементов фауны тех хоронов, в которых расположена данная горная система. Эти элементы проходят в горных условиях процессы формо- и видообразования, в частности, связанного с изоляцией популяций в горных условиях и с обусловленными изоляцией генетико-автоматическими процессами. В итоге формируются своеобразные фауны, примерами которых могут служить насекомые, населяющие Альпы, Кавказ, горы Средней Азии, а также большинство горных стран в тропиках. В то же время в состав горных фаун входят и элементы, проникавшие туда из других регионов суши в те периоды (например, в эпохи оледенений или в ксеротермическое время), когда изменения климата позволяли совершить миграции как между разными горными системами, так и из соответствующих ландшафтных зон. К этой группе относятся, в частности, бореомонтанные виды в фаунах гор Голарктики, а также голарктические по происхождению таксоны, проникшие в горы Восточной Африки, Юго-Восточной Азии, Центральной Америки. Как общеизвестные примеры можно привести жужиц из родов *Trechus*, *Calathus*, *Amara*. По исполинской цепи Кордильер некоторые голарктические таксоны достигли юга Южной Америки, например, бабочки, жужицы из голарктической ветви *Ocydromus*.

Что касается островных энтомофаун, то их особенности теснейшим образом связаны с условиями формирования островных биот. Как известно, выделяют два типа островов и, соответственно, населяющих их биот – континентальные и океанические.

Первые когда-то были частью континента, и основы их биот сформировались как континентальные. После изоляции они претерпевали характерные изменения – вымирание части форм (особенно интенсивное на небольших островах) и эволюцию и интенсивное формообразование других форм. На крупных и древних материковых островах (Мадагаскар, Новая Гвинея, Антильские острова) при этом сформировались очень богатые и своеобразные биоты, заслуживающие выделения в хороны высокого ранга.

Острова океанического происхождения населены гораздо более бедными по сравнению с континентальными – при прочих равных условиях – и «ненасыщенными» биотами, которые сформировались только за счет форм, способных преодолеть пространства океана. Виды, сумевшие обосноваться

на данном острове, также в дальнейшем подвергаются процессам видообразования, ведущим к адаптивной радиации. Наиболее бедны фауны невысоких коралловых островов. Заметно богаче энтомофауна вулканических океанических островов, яркими примерами которых являются рассматриваемые ниже фауны Галапагосских и Гавайских островов и острова Св. Елены. Во всех случаях энтомофауны океанических островов представляют собой обеднённые производные тех хоронов, из которых они заселялись.

Существуют и общие закономерности состава островных фаун. Так, известно, что с уменьшением площади острова в 10 раз число живущих на нем видов сокращается примерно вдвое. С другой стороны, чем разнообразнее экологические условия на острове, тем богаче и разнообразнее его энтомофауна.

Хороны высшего ранга – царства (доминионы):

1. Нотогея – с областями Австралийской, Новозеландской и Чилийско-Патагонской.

2. Неотропическое (или Неогей). Не подразделяется на области, состоит из трёх подобластей: Гвиано-Бразильской, Центральноамериканской и Антильской.

3. Палеотропическая (или Палеогей) с областями Афротропической, Мадагаскарской, Индо-Малайской, Папуасской и Пацифической.

4. Голарктическое (Арктогея) с областями Бореальной, Древнего Средиземья, Восточноазиатской (Палеархеоарктической) и Сонорской.

Очень интересно и глубоко рассмотрел эту проблему талантливый московский энтомолог А. Ф. Каменский (1916–1942) в работе, написанной им в студенческие годы, в 1941 г., но долго остававшейся неопубликованной после его гибели на фронте и появившейся лишь более чем через 40 лет (Каменский, 1985).

«Географическая оценка фауны (а также и флоры) в первые десятилетия XX века считалась чисто статистической задачей, включавшей и классификацию ареалов видов, составляющих фаунистический список исследуемой местности. Однако, как показал опыт проведенных мною полевых работ в Казахстане (Каменский, 1949), при характеристике гетерогенных фаун, образованных смешением элементов различного происхождения, выявилась необходимость наряду с использованием указанного метода оценки фаун принимать во внимание и принадлежность видов фаунистического списка к определенным экологическим группировкам – ценозам.

Так, орнитофауна Тибета при суммарном анализе списка птиц, включающего в основном виды с востока этого региона, была ошибочно отнесена к Китайской провинции, несмотря на преобладание в Тибете чрезвычайно бедного видами ландшафта высокогорной пустыни, фауна птиц которой обладает очень высоким процентом эндемизма (Штегман, 1937).

Сравнительная зоогеография, таким образом, должна опираться также на детальные биоценологические исследования территорий и дифференцированное изучение экофаун. Однако до сих пор споры о границах и основных единицах биоценозов не привели к созданию их естественной классификации. Главная особенность каждого типа биоценозов – постоянство одних и тех же сочетаний видов животных и растений в сходных условиях на определенной площади или в определённом пространстве.

Это позволяет классифицировать сообщества по преобладающему типу ареалов слагающих их видов, в частности, по генетической близости фаун, фаунул и экофаун. Таков собственно биогеографический путь классификации, доводимый до мельчайших структурных единиц биосферы, соответствующих социациям и ассоциациям растительного покрова.

Расчленяя земную поверхность на крупные регионы, а также на провинции, участки и т. д., биогеография использует сведения прежде всего о географических ареалах видов. При этом отыскиваются типичные ареалы, т. е. ареалы, общие для подавляющего большинства видов данных флор и фаун; и находится то ядро, где налагается наибольшее число ареалов видов из самых различных систематических групп. Это – статистический метод обнаружения связей в распространении отдельных видов.

Другая наука – биоценология – изучает экологические группировки. При этом показателем связи между организмами разных видов является совпадение их экологических ареалов (если бы не было этого совпадения, не было бы и биоценозов). Это тоже статистический прием изучения населения животных, но уже весьма дробных его единиц (при использовании сведений о животных такой единицей оказывается экофауна). Отдельные ядра совпадения экологических ареалов охватывают более крупные ареальные выделы, в свою очередь, образующие ядра следующего, высшего порядка. Например, две ассоциации растительности с соответствующим населением животных объединяются общими для них видами в некоторую высшую единицу. Здесь объект исследования – экологический ареал. Следовательно, под экологическим ареалом вида следует понимать размещение его особей в пространстве в зависимости от размещения экологических факторов. Экологический ареал располагается в трёхмерном пространстве, в многоярусном биоценозе он не поддается топографическому изображению на плане.

Однако экологический ареал каждого вида есть лишь детализация его географического ареала. Географический ареал – лишь обобщение экологического, его граница – линия, соединяющая крайние места нахождения данного вида. Таким образом, выявляя типы географических ареалов, мы классифицируем обобщённые экологические ареалы, не принимая во внимание то обстоятельство, что данный вид присутствует лишь в некоторых сообществах внутри своего географического ареала.

Поднимаясь вверх по иерархической лестнице биоценозов (в соответствии с иерархией растительного покрова от ассоциации к ассоциации и дальше к формации и классу формаций), мы на определённой её ступени выходим уже за пределы биоценологии и сталкиваемся с низшими биогеографическими единицами – участками, провинциями и т. д. Единство схемы при этом не нарушается. Переходя все выше по ступеням, мы начинаем делить биосферу уже на основании не только ареалов видов, но и родов, семейств и даже отрядов. И чем дальше мы находимся от начала этой лестницы, тем меньше содержит каждая категория признаков биоценоза, и тем больше – признаков фауны или флоры. Одновременно с этим все меньшую роль играют современные экологические условия, все большую – история развития данной фауны и флоры.

Такая схема, отражающая иерархическую структуру геомериды, является в то же время и ее генетической системой категорий фаун и флор,

увязанной с представлениями о ценотических связях и ценозах разного порядка. В общем, эта классификация строится на основе гомологии классификации организмов.

Но на отдаленных друг от друга участках биосферы образуются одни и те же типы ландшафтов с участием организмов, относящихся к генетически далеким фаунам и флорам, существуют аналогичные биоценозы (например, биоценозы пустынь Азии и Южной Африки и Австралии, а в них – аналогичные коадаптивные комплексы муравьев, хорошо изученные Длусским (1981), биоценозы ручьев Европы и Южной Америки). Слагающие их организмы характеризуются сходными адаптациями к среде и принадлежат к тем же жизненным формам. Устанавливается тот же тип ценотических связей, создается сходная внутренняя среда биоценоза (микроклимат, почва и т.п.). Однако все эти признаки – суть производные от ведущих факторов, главным образом, климата. С этой точки зрения каждая группировка организмов не может рассматриваться изолированно от создаваемой ею почвы и микроклимата, от факторов неорганической среды. Это целое не зависит от видового состава организмов. Классификация, основанная на этом принципе, является экологической. Следуя этому принципу, биосферу можно разделить на три биоцикла: океаническо-морской, суши и внутренних водоёмов. Каждый из них, характеризуясь определенным типом среды и адаптации организмов, может быть в свою очередь разделен на более дробные единицы. Так, биоцикл суши складывается из древесно-кустарниковых, травяных и пустынных группировок. Травяные группировки по экологическим признакам дробятся (например, в условиях Казахстана) на биохоры лугов, степей и околородных участков. В свою очередь, степи могут быть дерновинными, разнотравными, эфемероидными и т.д. При такой классификации определяющими их признаками являются факторы неорганической среды.

Существование этой второй системы возможно лишь потому, что каждый биоценоз складывается в определенных условиях среды из тех фауны и флоры, которые оказываются в данном месте, а также и потому, что размещение экологических факторов на земной поверхности не связано непосредственно с расселением и происхождением фауны. Сходные условия среды создаются на изолированных друг от друга участках земного шара и приводят к возникновению аналогичных биоценозов из представителей генетически далеких друг от друга фаун и флор.

Поэтому для полной и исчерпывающей характеристики фауны и флоры и биоценозов необходимо определить их положение в обеих классификационных системах, первая из которых учитывает гомологии организмов и их естественных комплексов, а вторая – аналогии тех же объектов исследования.

Вопросы

Каковы основные закономерности распространения энтомофаун планеты?

Раздел III. ОБЩИЕ ПРОБЛЕМЫ БИОГЕОГРАФИИ

Глава 1. ПРИНЦИПЫ БИОГЕОГРАФИЧЕСКОГО РАЙОНИРОВАНИЯ (по Мордковичу В. Г., 2005)

Флоры, фауны, биомы – модули биогеографического районирования. **Районирование** – территориальное обобщение групп сходных явлений или объектов и пространственное отделение их от других подобных групп.

Объединить частные случаи хорологии в обобщенную пространственную картину, создать предпосылки рационального природопользования, адаптированного к особенностям конкретных регионов. **Основа** – совпадение ареалов многих таксонов биоты по нескольким параметрам и существование определенных, легко узнаваемых типов распространения популяций в системе регионов и местообитаний. **Предпосылки**: наличие детерминированного набора элементов геоэкографии с неповторимыми условиями жизни в каждом из них; существование непреодолимых физических преград, ограничивающих обмен биотой между отдельными участками поверхности Земли; избирательность организмов определенных таксонов в выборе мест обитания.

Фауна – общность видов животных со сходными ареалами, сложившаяся исторически, существующая длительное время в постоянном составе на какой-либо территории со своеобразными условиями жизни.

Флора – исторически сложившийся комплекс видов растений определенной территории.

Интегральное выравнивание предполагает создание биогеографической карты районирования (Ф. Дарлингтон, 1966).

Принцип приоритета совпадающих позиций. Производят выделение общих биогеографических модулей (тропический, материковые, палеоконтинентальные). Например, выделение Лавразии и Гондваны. Представляет собой компромиссную схему.

Принцип среднего из множества. Производят выработку стандартного эталона сравнения ареалов крупных таксонов.

Принцип баланса биологических и географических критериев. Имея перед собой систему территорий, отделенных друг от друга различными природными границами, виды вынуждены разбиваться на географические общности, образующие иерархичную систему. Часто наблюдается совмещение по площади и конфигурации ареалов многих таксонов. **Сгущение (совпадение) границ множества ареалов называется синператой.** Синператы чаще всего совпадают со стыками инсоляционных поясов, климатических областей, кратонов (Средиземное море, Зондский архипелаг) – линии А. Уоллеса, М. В. Вебера, Ч. Л. Уэбстера, Н. Н. Миклухо-Маклая. Актуально раз-

деление биологических миров Австралии и Азии. **Экотоны** – биоты двух соседних общностей. **Экостазы** – концентрированные сгущения биоты.

Биогеографические доминионы и кондоминиумы. Возникли в перманентной перепланировке суши и океана при соединении и разъединении кратонов, изменении их формы и размера.

Элементарные пространственные блоки экографии – кратоны (материки, их комбинации) – доминионы: Лаврентийский (Северо-Американский), Европейский, Сибирский (Ангарский), Китайский, Индийский, Африко-Аравийский, Австралийский, Антарктический, Бразильский (Южно-Американский), Тихоокеанский.

Между доминионами на стыках возникают кондоминиумы: пиренейско-альпийско-карпатский, гималайско-тибетский, андский, кордильерский, кавказско-иранский, берингийский, алтае-саяно-байкальский, камчатско-курильский, японо-филиппинский, памиро-гиндукушский, индонезийско-новогвинейский, новозеландско-кермадекский, загросско-мальдивский. Экотоны, геоактивные, тектонически активные участки, горообразование – ключевые объекты при районировании. Идет дизруптивный отбор фаун и флор. Возникают уникальные молодые эндемики. Древние эндемики с локальными ареалами сохраняются.

К категории доминиона относится биота не материка, кратона в целом, а лишь ее часть, относящаяся к той или иной федерации, конфедерации, империи.

Провинции определяют геоморфологические структуры, гидрографическая сеть. **Сопровинции** определяют маргинальные модули на стыке провинций.

ПОРЯДОК РАЙОНИРОВАНИЯ И КОМПРОМИССНАЯ СИСТЕМА БИОГЕОГРАФИЧЕСКИХ МОДУЛЕЙ (по Мордковичу В. Г., 2005)

Царство – композиция живых объектов, объединенных общим стрением и распространением.

Область – территория, но не флора и фауна!

Биогеографические империи – модули самого высокого ранга. Системные общности биоты, ориентированные на контуры инсоляционных поясов Земли (энергия из космоса), космические факторы (УФ, t°).

Империи: Полярная (за полярными кругами), Медиальная (промежуточная), Экваториальная (от экватора до линии тропиков).

Биогеографические федерации и конфедерации – составляющие модули империй. Ориентированы на контуры климатических областей и областные пограничные участки между ними. Зависят от планетарных факторов (влажность, циркуляции в атмосфере). **Аридные, гумидные федерации. Семиаридные, семигумидные конфедерации. Федерации** – титульные, олигобионтные, консервативные эндемики. **Конфедерации** – сверхштатные, эврибионтные эндемики (особо мощные синператы).

Полярная империя: гляциальная (ледяная, паковые льды, океанические льды) конфедерация, федерация тундр, конфедерация низко-редко-лесий.

Медиальная империя: федерация хвойных лесов (тайга), федерация лиственных, сезоннозеленых лесов, вечнозеленых, влажных лавролиствен-

ных лесов; семигумидная конфедерация смешанных лесов. Аридные федерации – степи, пустыни (по обе стороны тропиков). Средняя Азия, Северная Африка (изоляция от ветров в центре материков или влияние пассатов). Семиаридная конфедерация – вечнозеленые сезонно-сухие леса (гаррита, маквис, скрэб). Конфедерация лесостепей. В медиальной империи циркумзональный порядок биогеографического районирования нарушается.

Экваториальная империя: аридная федерация – саванны; гумидная федерация – дождевые вечнозеленые многоярусные леса. Семиаридная конфедерация – листопадные сезонно-влажные субэкваториальные леса.

Принцип стандартизации параметров сравнения. Определяют уровень таксономического богатства (биоразнообразия): число видов, родов, семейств, отрядов, др. на единице площади (м², га, др.).

Таксономический состав (качественный набор видов) определяют по коэффициентам Жаккара, Серенсена, Чекановского, Погожева, др.

$$K = A / (B + C) \times 100 \%,$$

где А – общее число видов Фауны 1 и Фауны 2; В – Фауна 1; С – Фауна 2.

Определяют концентрацию таксономического богатства (биоразнообразия) по сравнению с более крупным регионом.

Определяют выровненность таксономического состава (число видов родах, семействах, др.). Разнообразие мелких таксонов, объединенных в более крупные, определяют по коэффициентам (индексам) Шеннона, Пиелу.

Степень доминантности: преобладание определенных видов, родов, семейств, др.

Выявляют оригинальность состава. Абсолютная оригинальность – эндемизм.

Эндемики – виды, роды, семейства, отряды, распространенные исключительно в рамках ограниченной территории и больше нигде.

Территориальные критерии эндемизма: сверхштатные эндемики – эврибионтные, конфедеративные, с мощными синператами; титульные эндемики – олигобионтные, федеративные, консервативные; уникальные эндемики – приурочены к одному локалитету в регионе.

Исторические критерии эндемизма: палеоэндемики (реликтовые эндемики, сокращение ареалов) – гинкго, мамонтово дерево; консервативные эндемики (малые постоянные ареалы) – киви, лемуры, голомянка; неоэндемики (молодые, прогрессивные, изоляция, анклав) – сиговые рыбы, ирландская синица, шотландский клест. Ледники – нерпа, омуль в Байкале.

Принцип иерархичности модулей биогеографической системы. Царство соответствует биогеографической области.

Глава 2.

ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА БИОТЫ

(по Мордковичу В. Г., 2005)

Биота – совокупность живых организмов планеты. Биogeография изучает географические признаки, свойства биоты, которые позволяют ей распространяться по земной поверхности.

Локализация – выбор собственного конкретного места в пространстве для взаимодействия с факторами среды.

Образование локалитета, биотопа, популяции. Для каждого вида важно завоевание места под солнцем! Затем – вписание в экологическую нишу, последующее размножение и заполнение ее. В этом заключается репродуктивный потенциал, образование популяции. Популяция вместе с экологической нишей – элементарная территориальная система (биотоп), станция. Биотоп имеет границы, кормовые ресурсы, стабильность в течение жизненного цикла, доступен биоте, размеры пропорциональны размерам организмов. Благодаря локализации организмы не теряются в экосистемах, биосфере.

Экспансия – расширение, стремление разведать потенциальную территорию своего влияния.

Образование эксклава и вицепопуляции (эфемерное образование). Волнообразные колебания численности популяции в моменты высоких подъемов при избыточной плотности приводят к выталкиванию части особей за пределы локального местообитания (Вернадский ввел понятие давление жизни). Существуют разные способы расселения видов: аллохория – пассивное расселение; анемохория – ветер; гидрохория – вода; биохория – организмы; антропохория – человек; автохория – активное расселение. Как правило, все экологические ниши бывают заняты.

Колонизация – заселение и освоение пустующих и окраинных земель, аналогичных начальному очагу обитания.

Образование биологического вида и ареала. Свойство биоты для выживания – образование ареала. Для вида важно сделать свою собственную организацию универсальной, подходящей для любого местообитания (протисты, человек). Вид непрерывно меняется вслед за средой, насколько хватает генетического потенциала.

Космополиты: убиквисты (граждане мира), повсюдники, сорняки, паразиты, рудералы, синантропы, домашние животные.

Преференты: избирательное отношение биоты к разнообразию биотопов. Географическое видообразование – один из главных факторов разнообразия биоты. Внешняя причина разнообразия – перманентное изменение среды. Внутренняя причина – таксономическая дискретность между видами. Механизмы сохранения видов: 1. Репродуктивная изоляция. 2. Адаптивный компромисс. Вид – система локальных популяций, между которыми существует регулярный обмен наследственной информацией. Описано 5 млн видов! Более 60 % видов – беспозвоночные! Каждый вид стремится колонизировать подходящую ему территорию, состоящую из определенного набора биотопов. Такая территория называется географический ареал

(важный критерий вида). Все свойства вида (генетические, морфологические, экологические, др.) реализуются в рамках ареала и отражают его специфические особенности.

Оккупация – захват чужой, уже занятой территории, попытка перекроить уже существующую структуру раздела пространства между различными элементами биоты.

Образование анклава, коалиции видов. Образование на месте ареала какого-либо вида участков, где закрепляются другие виды. В отличие от экспансии – это закономерное событие. Захваченные территории оказываются в сфере влияния пришельца не по воле случая, а закономерно. Например, овцебыки в полярной Азии, кролики в Австралии. Общность видов, возникая на оккупированной территории – коалиция. Это временное объединение субъектов для осуществления совместных целей. Их общее земельное владение – анклав. Осиново-березовые колки в степи – анклав древесных видов среди трав (формирование лесостепной биоты).

Конгруэнция – совпадение, совмещение в пространстве, обретение способности надолго и прочно уживаться со многими и различными элементами биоты в рамках единой территории, не мешая друг другу.

Образование фауны и флоры, геохоры. Разнообразие биоты Земли – многие виды имеют почти совпадающие границы ареалов. Совокупность видов растений и животных, образующих стабильные во времени аппликации ареалов, совпадающих не менее 50 % по площади, образуют общность биоты – флору и фауну. Территория, вмещающая определенную флору и фауну, называется геохорой. Соответствие фаун и флор определенным геохорам типично для определенного геохронологического отрезка времени с более или менее стабильными условиями. При резких изменениях среды целостность фауны и флоры может сохраняться, но ее географическая приуроченность может изменяться. Так, существуют процессы дефаунизации, дефлоризации. Отдельные элементы могут сохраняться, но как характерная общность видов они неповторимы и исчезают навсегда. Биосферные заповедники в этом смысле очень показательны.

Коммунальность – образование неразделимых коадаптивных композиций биоты, элементы которой уже неспособны без ущерба друг для друга разойтись в пространстве.

Образование экосистем и биомов, геома. В составе фауны и флоры все виды связаны друг с другом множеством зависимостей (топические, этологические, симфизиологические, хорические, др.). Коадаптивные композиции биологических видов – экосистемы. Свойства коммунальности биоты – образование экосистем (среда, рельеф), биогеохоры (сочетания биогеоценозов на обширной территории), биома (сочетания биогеохор), биосферы (сочетание биомов).

Локализация, полезная на первичной стадии освоения территории, далее сохранит свой смысл лишь с проявлением всех других географических свойств биоты, так как отдельная изолированная популяция быстро вырождается от недостатка ресурсов или в результате инбридинга. Экспансия будет бесполезной тратой времени и энергии, если не вступит в силу свойство колонизации. Оно имеет смысл лишь в сочетании с оккупацией и конгруэнцией. Оба эти свойства тоже целесообразны лишь под эгидой

свойства коммунальности. Географические свойства биоты гарантируют жизнь лишь при совокупном проявлении. Явления экспансии (география миграций) и оккупации (география эфемерных фаун и флор) недостаточно изучены.

Вопросы

Следствием каких географических свойств биоты являются такие территориальные категории, как биотоп, станция, эксклав, ареал, анклав, геохора, биом? ♦ Чем отличаются аллохория от автохории, анемохория от гидрохории, биохория от антропохории? ♦ В чем разница между организмами-убиквистами и преферентами?

Глава 3.

ЭКОГРАФИЯ ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

(по Мордковичу В. Г., 2005)

На организм действуют космические факторы (наклон оси Земли, вращение планеты, форма планеты, инсоляция (УФ, t° , ритмы, линии тропиков, полярных кругов, инсоляционные пояса), лунное притяжение, лунный свет, свет звезд, констелляция, взаимоположения звезд) и планетарные факторы (рельеф, дрейф континентов, тектонические процессы, геохимия субстратов, соотношение суши и океана, циркуляция атмосферы (климат), влажность). На Земле существуют разные климаты: полярный, субполярный (бореальный), медиаполярный, медиальный (умеренный), медиаэкваториальный (субтропический), экваториальный (тропический).

Экография — описание планировки жизненного пространства (одна из задач биогеографии). Биота, перманентно растущая в числе и разнообразии, ориентируясь на экографическую матрицу, примеряется к пространству и вписывается в него.

Альфред Вегенер создал теорию дрейфа континентов. Лавразия и Гондвана — древние материки, Палеотетис — древнее море. Единый суперматерик Пангея (Гея) распался. Современная теория литосферных плит с этим совпадает: Евразийская, Африканская, Индо-Австралийская, Северо-Американская, Южно-Американская, Антарктическая, Тихоокеанская, Наска — плиты.

На равнинах при небольшом перепаде высот характер изменения экографии проявляется перераспределением воды и растворенных в ней химических веществ между водоразделом, склоном и депрессией рельефа. Эти три элемента геоморфологии, связанных водным стоком, образуют систему, именуемую катеной. Катена — цепь по градиенту влажности. В зависимости от уклона поверхности вдоль катены происходит гравитационное перераспределение влаги, поступающей с атмосферными осадками. Все позиции катены получают одинаковую дозу атмосферных осадков. Вода по-разному себя ведет на разных уровнях катены. **Плакорная позиция**, на ровном месте, без уклона, вода впитывается почвой и просачивается в подстилочные породы — верховое болото. **Элювиальная позиция**, сток по-

чвенных вод, высаливание, сухая, аридная позиция – степь. **Транзитная позиция**, более влажная, засоление, осаждение солей, грунтовые воды – луга. **Аккумулятивная позиция**, осаждение железа – заболочина. **Супераквальная позиция**, зона затопления – заливные луга и поймы.

Общая схема экографии. Ключевые понятия.

Кратоны – древние, прочные надводные платформы, сплоченные вокруг докембрийских кристаллических щитов, опорные элементы (8): Канадский, Европейский, Сибирский, Бразильский, Африканский, Индийский, Австралийский, Антарктический.

Орогены – полосы сжатия, растяжения, напознания. Маргинальные структуры с беспокойным режимом тектоники (32): Новоземельский, Берингийский, Исландский, Аляскинский, Полярноуральский, Чукотский, Среднекордильерский, Среднеазиатский, Гималайский, Альпийский, Тянь-Шаньский, Алтае-Саянский, Хангайский, Уральский, Камчатско-Курильский, Центрально-Американский, Средиземноморский, Атласский, Кавказский, Зондский, Северо-Ангарский, Сомалийский, Мальдивский, Микронезийский, Меланезийский, Среднеатлантический, Загросский, Гиндукушский, Новозеландский, Южно-Андский, Кергеленский, Китайский.

Экотон – маргинальные структуры в экографии (субтропический пояс), нестабильные условия.

Экостазы – центральные структуры в экографии (тропический пояс), стабильные условия.

Вопросы

Каковы особенности экографии поверхности планеты? ♦ Как эти особенности влияют на распространение животных?

Раздел IV. БИОМЫ ПЛАНЕТЫ

Глава 1. РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ ЗЕМНОГО ШАРА. ПРИРОДНЫЕ ЗОНЫ

Растительность – это совокупность растительных сообществ на определенной территории.

Фитоценозом (растительным сообществом) называется совокупность растений на определенной (однородной) территории, взаимосвязанных между собой и со средой обитания. Внутри фитоценоза создается особая *фитосреда*. Фитоценоз в совокупности с животными – это *биоценоз*. Большой вклад в науку о фитоценозах – *фитоценологию* внесли такие русские ученые, как Т. А. Работнов, В. Н. Сукачев.

В природе существует бесконечное число фитоценозов. Для выявления закономерностей их географического размещения, особенностей структуры растительного покрова того или иного региона необходимо их классифицировать. Основной классификационной единицей фитоценозов является *ассоциация*. В ассоциацию объединяют фитоценозы, сходные по видовому составу, при тождестве доминантов каждого яруса (например, в ассоциацию ельник-черничник-зеленомошник объединяются все сообщества, где доминантом 1-го яруса будет ель, в кустарничковом ярусе доминирует черника, а в напочвенном покрове – зеленые мхи). Для любой ассоциации характерно определенное географическое, пространственное распространение в ландшафте, что хорошо видно на экологических профилях.

Сходные ассоциации с одними и теми же доминантами и эдификаторами 1-го яруса объединяются в *формации*. Например, формация сосны обыкновенной (сосновые леса), формация ели европейской (ельники). Область распространения формаций охватывает значительные территории.

Сходные формации объединяются в *тип растительности*. При ее выделении учитывается принадлежность доминантов и эдификаторов 1-го яруса к одной или сходной жизненной форме (например, хвойные леса умеренного пояса (тайга), широколиственные леса, степи и т.д.). Поскольку в основу выделения типа растительности положено сходство в наборе жизненных форм, ареал типа растительности охватывает весь диапазон тех природных условий, в первую очередь, климатических, в которых функциональны данные жизненные формы.

Изучение характера растительности на различных территориях Земного шара привело к выявлению закономерностей её распространения. Стало ясно, что распределение и характер растительности зависит, прежде всего, от климата, хотя немаловажную роль играют также почвы, рельеф и другие факторы.

Л. Г. Раменским в 1924 г. были разработаны методы изучения непрерывного распределения растений в связи с действием одного или нескольких факторов, получившие впоследствии название *градиентного анализа*. Согласно этому методу, исследования растительности (или биоценозов) проводят через определенные интервалы градиента условий существования (например, через каждые 100 м высоты над уровнем моря или в зависимости от различной глубины снежного покрова). Колебания численности организмов при этом описываются кривыми, а анализ этих кривых позволяет оценить приспособленность популяций к среде обитания, перекрывание сред обитания и замену одних видов другими.

Зональная растительность – занимает плакоры (водоразделы) с почвами среднего механического состава. Она климатически обусловлена.

Зона – более или менее протяженная территория, на которой распространены один и тот же тип зональной растительности.

Экстразональная растительность – растительность, находящаяся за пределами своей зоны и образующая отдельные участки (вкрапления) в соседней зоне (например, степная растительность в лесной зоне).

Интразональная растительность – растительность, развивающаяся в нетипичных для данной зоны условиях и нигде не образующая своей отдельной зоны (например, водная, болотная, луговая растительность).

Прямые и косвенные связи животного мира с растениями очевидны, что легло в основу представлений о *биомах* (или растительно-животной формации). Биомы – это единицы, характеризующиеся определёнными жизненными формами и доминирующими видами, например, биом прерий. Сходные по жизненным формам биомы объединяются в типы, например, тип биомов степей. Биомы, как и растительность, имеют зональное распространение.

Тесная связь растительности с климатом была замечена ещё в начале XX века. Немецкий биоклиматолог В. Кеппен использовал эти связи для классификации климатов по их отношению к растительности. Закономерности размещения классификационных единиц высокого ранга – типов растительности и типов биомов в связи с изменением соотношения тепла и влаги были систематизированы на схеме идеального континента, которая предлагалась различными учеными. Наиболее известна схема идеального континента К. Тролля. Она отражает связь живого покрова с особенностями климата на едином идеально ровном материке при отсутствии горных поднятий и сохранении в принятом масштабе соотношения суша – океан.

На схеме хорошо видны особенности макроструктуры растительного покрова, в частности, приуроченность тех или иных зональных типов сообществ к определенным широтам, различие в наборе зон в восточных, западных и центральных частях континента. Обращает на себя внимание многообразие форм рисунков, областей распространения зональных типов: наряду с зонами широтного простиранья выделяются и зоны, вытянутые в субмеридиональном направлении, преимущественно в южном полушарии. Ряд четко выделяющихся в северном полушарии зон, протянувшихся через весь континент (бореальные хвойные леса, тундры и др.), в южном полушарии отсутствуют, так как в соответствующем климате там отсутствуют крупные массивы суши. Хорошо просматривается асимметрия типов рас-

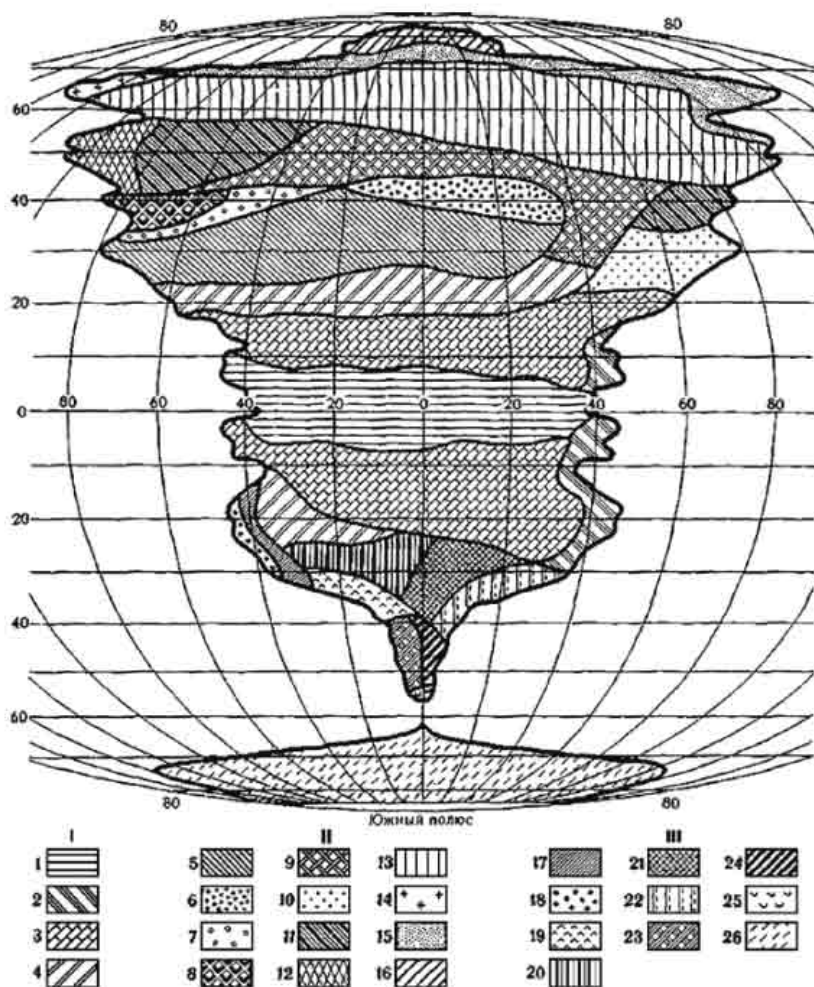


Рис. 11. Распределение растительности на «идеальном» континенте, составленное К. Троллем (по Г. Вальтеру, 1968):

I. Тропические зоны: 1 – экваториальный дождевой лес; 2 – тропические дождевые леса; 3 – тропические саванны (влажные саванны) и листопадные леса; 4 – тропические сухие саванны и колючие леса. **II. Внетропические зоны северного полушария:** 5 – сухие пустыни; 6 – холодные внутриматериковые пустыни; 7 – субтропические зимнезеленые степи; 8 – жестколистные леса и кустарники; 9 – зона степей с холодной зимой; 10 – зона влажных муссонных и лавровых лесов; 11 – летнезеленые леса; 12 – океанические летнезеленые листопадные и лавровые леса; 13 – бореальные хвойные леса; 14 – бореальные березовые леса; 15 – субарктические тундры; 16 – высокоарктические тундры. **III. Внетропические зоны южного полушария:** 17 – прибрежные пустыни; 18 – пустыни, развитые в пределах полосы туманов; 19 – жестколистные вечнозеленые леса и кустарниковые заросли; 20 – полупустыни; 21 – субтропические злаковники; 22 – субтропические дождевые леса; 23 – дождевые леса умеренно холодных областей; 24 – полупустыни с подушковидными растениями или степи; 25 – субантарктические злаковники типа «туссок»; 26 – антарктическая область материкового льда

тельности в южном и северном полушариях, видно, что макроструктура растительности южного полушария не является зеркальным отражением таковой северного полушария.

Схема идеального континента дает хорошее представление об основных закономерностях размещения различных растительных зон Земли. Она наглядно показывает широтное размещение каждой зоны, ее относительный размер, особенности размещения в пределах континента (близ края, в центре, на западе, на востоке), ее конфигурацию и т.д. Ценность схемы идеального континента в том, что она помогает разобраться в сложной картине распределения растительных зон на реальных континентах.

Есть некоторое сходство в чередовании поясов растительности в горах и растительных зон на равнинных пространствах. В соответствии с обеспеченностью теплом и влагой идут изменения растительности и животного населения с высотой, определяя *высотную поясность*. При движении снизу вверх наблюдается почти такая же смена растительности, как и при движении с юга на север. Но в распределении поясов, их характере есть определенные отличия: природная зона на равнине шире и протяженнее, чем пояс растительности в горах; на равнинах хвойные леса сменяются тундрой, а в горах – высокогорными лугами, которые сильно различаются, несмотря на ряд общих видов и чисто внешнее сходство и т.д.

Горные системы имеют свою специфику в пределах разных растительных зон. Число поясов в горах зависит от географического положения горной системы (в тропиках больше, чем в тайге).

Глава 2. ТРОПИЧЕСКИЙ ПОЯС

БИОМЫ ДОЖДЕВЫХ ВЕЧНОЗЕЛЕННЫХ ЭКВАТОРИАЛЬНЫХ ЛЕСОВ

Тропический лес – великая драма планеты,
величайший спектакль на Земле!
(А. Ньюмен)

Лес – сообщество древесных растений 1–2–нескольких видов, занимающее определенную (достаточно обширную) площадь земной поверхности.

Тропический лес – исходное сообщество на Земле, самый старый биом; самый устойчивый и многообразный биом; имеет огромную средообразующую роль.

1. Географическое положение тропических лесов:

Индо-Малайский регион (247 млн га): Индонезия, Таиланд, Бирма, Лаос, Индия, Непал, Шри-Ланка, Кампучия, Вьетнам, Филиппины, юг Китая.

Австралийский регион (68 млн га): Новая Гвинея, Новые Гебриды, Новая Каледония, Соломоновы острова, Фиджи, Самоа, Австралия (Квинсленд, Новый южный Уэльс).

Африканский регион (188 млн га): Конго (Итури), Уганда (Вирунга, Бвинди, Мгахинга), Габон, Гвинея, Руанда, Западная Танзания, Кения.

Южно-американский регион (554 млн га): Колумбия, Эквадор, Венесуэла, Бразилия, Перу, Боливия, Гайана, Суринам, Мексика, Коста-Рика, Аргентина (север), Гондурас, Панама, Тринидад, Гватемала.

Островной регион: острова Маврикий, Реюньон, Родригес, Сейшелы, Мадагаскар.

Области субэкваториального леса (за Северным тропиком): Китай, Бирма, Тайвань.

2. Специфические названия: джунгли – от индийского «джангала» (пустыня), «джангэл» (сухие непроходимые заросли). Понятие *джунгли* вошло в науку с легкой руки Редьярда Киплинга.

Экваториальный дождезеленый лес соответствует сомкнутому широколиственному тропическому лесу, влажному тропическому лесу, тропическому дождевому лесу (*гиля* в Африке; *сельва* в Южной Америке; *тераи* в Азии).

3. Внешний облик. Доисторические леса – удивительное единство облика на всех материках! Снаружи непроходимая стена до 75 м высотой и 6 м шириной. Внутри – просторный богато украшенный объем, темно-зеленый полумрак. Довольно редко стоящие деревья с гладкими стволами, окруженные досковидными корневыми подпорками (6–9 м высотой), уходящими далеко наверх. Наверху сплошной густой полог на высоте 20–30 м над землей. Кроны ровные зонтиковидные. Подроста почти нет. У поверхности земли не чувствуется движение воздуха, даже сильные порывы ветра гасятся в кронах. Лесная подстилка не выражена. Кроны отдельных деревьев плотно сплетают между собой лианы, на ветвях в верхнем ярусе располагаются воздушные сады из эпифитов. В кронах пролегают надземные магистрали для лазающих животных.

4. Основные факторы среды (особенности климата и почв). Климат равномерно теплый и влажный. Обильные, постоянно выпадающие осадки (до 3000 мм в год и более). Влажность воздуха = 100 %. Температурные сезонные колебания отсутствуют, средняя $t = 26^\circ$ (до 34°). Суточные колебания $t = 5^\circ$. Погода однообразная – утро ясное, полдень душный, после обеда проливной дождь, вечер тихий, ночь прохладная. Условия теплицы с автоматической терморегуляцией. Почвы красно-коричневые ферралитовые, бедные питательными веществами.

Для горных дождевых лесов характерен эффект Массенеребунга: *высотный нагрев горного массива. На большей высоте сильнее нагревается склон, что способствует проникновению тропического леса высоко в горы. Дождезеленые леса располагаются на ветреной стороне в «дождевой тени».*

5. Особенности биома. Общие особенности растительности:

1) Исключительное богатство флоры.

2) Преобладают древесные жизненные формы (число видов деревьев превышает число видов трав – до 70 %). На 1 га леса произрастают 4–1000 видов деревьев.

3) Полидоминантные леса (исключение юго-восточная Азия).

4) Многоярусность (не менее 4–5 древесных ярусов – сплошной древес-

ный полог от 6 до 40 м). Деревья 1-го яруса достигают высоты 84 м, размах кроны до 0,5 га. Последующие ярусы образуют теневыносливые виды.

5) Над пологом возвышаются отдельные высокие деревья верхнего яруса (до 60 м) – «megatrees».

6) Из-за густого затенения в ненарушенном лесу ярус кустарников и трав практически отсутствует. Они встречаются только по опушкам. Важную роль играют споровые растения. На почве много грибов, растения сапрофиты и паразиты.

7) Широко представлена внеярусная растительность: лианы и эпифиты (папоротники, орхидные, мхи).

8) Деревья вечнозеленые, с крупными листьями, с капельным острием (у верхних ярусов плотные, кожистые, блестящие). Листья часто лопастные, рассечённые или сложные. Стволы прямые, ровные, ветвятся лишь наверху, кора тонкая, почечных чешуй нет. У кустарников листья обычно нежные и крупные. У деревьев нижних ярусов часто встречается **пестролистность**. Молодые листья некоторое время имеют яркую красную или фиолетовую, лиловую или желтую окраску, висят, как нерасправленные крылья у только что вышедшей из куколки бабочки. Такие листья называются «платками».

9) У деревьев первого яруса развиты **досковидные корни-подпорки (контрфорсы)**. У большинства деревьев стержневые корни отсутствуют (развиты только поверхностные). Пучки мочковатых корешков находятся у самой поверхности почвы, всасывают питательные вещества из гниющих растений.

10) Преобладает **зоофилия** (особенно орнитофилия, хироптерофилия).

11) Характерна **каулифлория** у деревьев.

12) Круглый год вегетация, в разное время года есть цветущие плодоносящие растения, цветущих растений немного и в целом преобладает зелёный цвет. Периодичность в развитии есть, но у каждого вида свой цикл. Сравнительная бедность цветами. Цветение распределено на весь год, и нет скопления цветущих видов.

Богатство гигантских форм растений (цветок раффлезии весит 15 кг) и животных (особенно насекомых). Характерны гигантские деревья с гладкой корой и **досковидными корнями** (подпорки и абсорбция питательных веществ), жесткими **остроконечными листьями** (с капельницами на концах).

Обычны лазящие пальмы – ротанги (Азия), десмонкусы и филодендроны (Южная и Центральная Америка), эпипремумы (Африка).

Деревья-душители (фикусы, баньян) завоевывают жизненное пространство дерева-хозяина.

Эпифиты – орхидеи, папоротники, бромелии, кактусы поселяются на деревьях. **Аутоэпифиты** – особая группа эпифитов.

Эпифиллы – мхи, водоросли, печеночники, лишайники поселяются на листьях деревьев. Клетки-трихомы поглощают воду и минеральные соли из воздуха и пыли.

Постоянно влажная почва. Трупы животных и отмершие растения сразу плесневеют и загнивают. *Грибы и миксомицеты являются главными редуцентами.*

Практически все минеральные и органические вещества сосредото-

чены в живой растительности. Нельзя даже найти топливо для костра! Разложение листьев начинается до их опадания насекомыми и грибами.

Огромные количества питательных веществ циркулируют внутри экосистемы. Потерь за счет поверхностного стока почти нет.

Влажный тропический лес имеет «эффект губки» – реки в лесу прозрачные и имеют постоянный уровень воды.

Дождевой тропический лес является легкими нашей планеты: 1 дерево испаряет 750 л воды в сутки, 1 га – 190000 л в сутки! На производство 1 кг листы необходимо 300 л воды. Вся испаряющаяся вода тут же возвращается обратно в виде дождя. Вода не уходит в море. Происходит стабилизация состояния атмосферы.

Экологические ниши дождевого тропического леса на разных континентах заполнили виды, не связанные родством, но имеющие много общих адаптаций (результат конвергентной адаптации).

Тропические лесные сообщества находятся под контролем биологических факторов (мутуализм, аллолопатия, симбиоз, борьба за существование, др.), тогда как экосистемы умеренных и высоких широт контролируются климатическими факторами.

Влажный тропический лес – естественное климаксное сообщество.

Особенности биома. Высотные типы тропических лесов (вертикальная поясность):

1) Равнинный тропический лес развит на высоте до 800 м н. у. м.

2) Облачный тропический лес – нефелогилея (900–1500 м). Мрачный облик. Туманный призрачный лес. Характерны причудливо изогнутые кроны деревьев. Сквозь лес проплывают облака, все движется. Эдификаторы – дубы, геомомы, мхи-обрастатели.

3) Ветровые тропические леса (2000 м). Характерны прижатые к почве деревья, стланики, карликовые формы. Эдификаторы – ротанговые пальмы *Calamus*. Циклоновый скрэб – густые труднопроходимые башневидные сплетения.

4) Туманное криволесье (2500 м).

5) Тропическая субальпика (4000 м).

6) Тропический альпийский скрэб (4500 м).

7) Скалы, снега, лишайниковые сообщества (на высоте более 4500 м).

В разных регионах Земного шара дождевые леса различаются флористически, но однообразны по структуре. Особенно сходны леса Амазонии (гилея) и центральной Африки (сельва). В первом ярусе много бобовых и цезальпиниевых.

6. Особенности дождевых тропических лесов на разных континентах.

ВЛАЖНЫЙ ТРОПИЧЕСКИЙ ЛЕС БАССЕЙНА АМАЗОНКИ (ЮЖНАЯ АМЕРИКА, БРАЗИЛИЯ). Здесь произрастает 1/2 всех тропических дождевых лесов, площадь таких лесов составляет 7,5 % суши, 5000 км².

Растительность. 1-й ярус – кариокар костариканский (чесночное дерево). 2-й ярус – цекропии (семейство Тутовые), нефтяное дерево – копайфера Лангсдорфа. Лианы-геликони (семейство Банановые). Эпифиты – папоротники, роидные, филодендроны, диффенбахия, орхидеи, драцены. Антуриум, бромелии *Tillandsia*, *Neoregelia*.

3 типа влажных лесов: незатопляемый лес низменностей («терра фир-

ма», или «лес этэ»); регулярно затопляемая часть поймы («зона варзеа»); заболоченный лес («игапо»).

Тропические леса Амазонии – один из центров разнообразия семейств Цезальпиниевых (*Элизабета*, *Гетеростемон* и др.) и Пальм (*Хамедорея*, *Маурития* и др.). Широко представлены деревья семейств Мускатниковых, Лавровых, Кутровых, Миртовых, Молочайных (*гевея бразильская*), *бразильский орех* (*Bertholletia*), *Свитения крупнолистная* (красное дерево). Много лиан и эпифитов (*бромелиевые* (только в Америке), орхидные, папоротники, мхи). В прибрежных лесах встречается *сейба* (капоковое дерево), *бальса*, *цекропия*, дерево *какао*, в реках кувшинка *виктория королевская*.

Животное население чрезвычайно разнообразно.

Млекопитающие: трехпалый ленивец, вампиры десмоды, белый листонос *Ectophylla alba*, разнообразные приматы.

Птицы: белоголовый орлан.

Рептилии: боа констриктор, анаконда, американский остроорылый крокодил, очковый кайман, кайсака (лабария), гремучник *Crotalus*, королевские змеи, бульдоголовые и подвязочные змеи, гоферова змея, свиноносая змея, коралловый аспид, бушмейстер, водяной щитомордник, красноухая черепаха.

Амфибии: красноглазая древесная лягушка *Agalychnis callidryas*, рогатка, золотистая жаба *Bufo periglenes*, древолаз *Dendrobatus tinctorus*, лягушка-клоун *Hyla leucophaylata*, *Bufo rococo*.

Рыбы: пираньи, сом пирайба, паразит мочевого пузыря – сомик ванделлия, электрический угорь, скат хвосток, гигантская полосатая зубатка.

Членистоногие: муравьи динопонеры (2,5 см), муравей Рихтера, бродячие муравьи *Eciton*, *Neivamyrmex*, муравьи-листорезы *Atta*, человеческий овод, светящиеся щелкуны *Pyrophorus*, жгучие мокрецы *Culicoides*, шлемоголовый богомол *Choeradodis rhombicollis*, гигантские ручейники *Hydropsychidae*, жук-геркулес, жук-титан, совка агриппа, морфиды, геликониды, двупарноногая многоножка *Nyssodesmus*.

Симбиотические отношения организмов. Муравьи *Azteca* устраивают гнезда в цекропии дланевидной, где разводят личинок мучнистых червецов *Pseudococcinae*. Полые стволы деревьев *Barleria*, *Tachygalia*, *Triplaris* содержат многочисленные колонии муравьев. Муравьи-листорезы *Atta* разводят в подземных гнездах плесневые грибы на пережеванной каше из листвы. Мухи-горбатки *Anophephalus* откладывают яйца на головы листорезов, личинка выедает голову хозяина. Мелкие рабочие муравьи *A. minima* являются телохранителями муравьев-листорезов и нападают на мух-горбатов. На волосяных бороздках ленивцев поселяются зеленые водоросли, а также гусеницы бабочек, которые питаются экскрементами хозяина. Орхидея гонгора пятнистая опьяняет пчел, они, падая, задевают телом за цветки всего соцветия и стряхивают пыльцу сверху вниз. Пчелы-эвглоссии крыльями разбрасывают пыльцу меластоматин. Виктория regia заманивает и захлопывает цветок за своим опылителем – жуком *Cyclocephala hardyi*. Шоколадно-ананасный аромат плывет над Амазонкой. Цветки ночью теплеют. Утром жука отпускают, он весь облеплен пыльцой.

Лесные племена людей: гуайяки, моро (Парагвай), сирионо, пакасновас

(Боливия), кайяпо, намбиквара (Бразилия), яномама, аче, куива (Венесуэла), гуахибо (Колумбия), мортоко (Аргентина).

ТРОПИЧЕСКИЙ ЛЕС ВИРУНГА (ЗАПАДНАЯ АФРИКА). Расположен на склонах вулканической цепи на территории Конго. Горный бамбуковый лес перешагивает отметку 2400 м. В подросте встречается *арундинария альпийская* и гигантская *лапортея крылатая* (Семейство Крапивные), которая достигает 3 м и жжет до потери сознания. Здесь обитают *горные гориллы*, *леопард*, *голубая (коронованная) мартышка*, *африканский слон* и *африканский буйвол*. Тропический туманный лес начинается с отметки 3050 м. Мхи и лишайники коврами облепляют гигантские 4–5-метровые крестовники, зверобой и хагении, похожие на искореженные дубы. В тумане раздаются тоскливые завывания древесного дамана *Dendrohyrax*. Здесь обычны *чернолобый дукер* и *бушбок*. Температура ночью может упасть до 0 градусов. На вершинах заметен снег.

Лесные племена людей: бабинга, биака.

ДОЖДЕВОЙ ЛЕС ИТУРИ (ЗАПАДНАЯ АФРИКА). По площади уступает только Амазонскому (1,75 млн км²). Занимает бассейн Конго. Котловина Конго считается малярийным эпицентром Земли. Серповидноклеточная анемия спасает местное население, которое почти поголовно является паразитоносителями *Plasmodium falciparum*. Местные жители устойчивы к укусам насекомых.

1-й ярус образуют *мусанги* (Семейство Тутовые), много африканских родов сем. Цезальпиниевых. 2-й ярус – *саговники*. Необычное обилие и многообразие грибов (в форме кораллов и кровавых капель). Досковидные корни деревьев покрыты гнездами термитов. Почти нет пальм (исключение: пойменные и болотистые леса в бассейне р. Конго). В средних нижних ярусах – виды *кофе* и *кола*. Среди эпифитов преобладают орхидные и папоротники (например *олений рог*, *аспленум*). Много лиан.

Животное население обладает большим биоразнообразием.

Млекопитающие: мандрилл, голуболицая мартышка, черно-красная гвереца, чешуехвостая летяга, мартышка-диана, шимпанзе, крыланы, леопард, полосатая белка, циветта, кинкажу, окапи, полосатый дукер, антилопа бонго, западная равнинная (береговая) горилла, восточная горилла, панголин, лесная африканская свинья, пестрый прыгунчик, водяной оленек, африканский слон.

Птицы: орлан-крикун *Haliaeetus vocifer*, нектарницы, африканский серый попугай, турако, павлин, калао.

Рептилии: плюющая африканская черношейная и ошейниковая кобры, иероглифовый питон, африканский бумсланг, древесные украшенные змеи (планирование), африканская шумящая гадюка, габонская гадюка, африканская гадюка-носорог, черная мамба, нильский крокодил.

Насекомые: жук-голиаф, бродячие муравьи *Dorylus*, термиты.

Симбиотические отношения организмов. Буйволова птица чистит зубы нильскому крокодилу. Орхидея ангрекум полуторафутковая опыляется длиннохоботным бражником *Xanthothan morgani* (длина хоботка до 30 см!). Гифена африканская (пальма-дум) прорастает только в слоновьем навозе, плоды поедаются слонами. Гориллы контролируют распространение своих пищевых растений.

Лесные племена людей: пигмеи ака, эфе, мбути.

ИНДО-МАЛАЙСКИЕ ДОЖДЕВЫЕ ЛЕСА (ЗОНДСКИЙ АРХИПЕЛАГ, ИНДОНЕЗИЯ). Леса монодоминантны! В 1-м ярусе доминируют *Двукрылоплодниковые* + входят растения семейств Зверобойные, Вербеновые, Сумаховые, Мелиевые (ценная древесина), древовидные папоротники, много видов *фикусов* и *хлебного дерева*. Леса не столь красочны, так как мало деревьев с яркими цветками. Во 2-м ярусе встречаются *саговники*, *шорея черноватая* – филиппинское красное дерево (Семейство Двукрылоплодниковые). В болотистых лесах встречаются *пальмы* (лиана пальма-ротанг), виды *пандануса*. Много *эпифитных* папоротников, орхидных, ластовневых, вересковых. Из ценных растений: *мускатник душистый*, *гвоздичное дерево*, *коричное дерево*, лиана *перец чёрный*. На почве – гигантские паразитические цветковые – виды *Раффлезии*.

Животное население включает следующие характерные группы.

Млекопитающие: орангутан, гиббон, серебристый лангур (Индонезия), тапиры, индийский слон, быки – бантенг, купрей, гяур, аноа, тамарау, олень Давида.

Птицы: павлины, фазаны.

Рептилии: гангский гавиал (Индия), гавиалов крокодил (Калимантан), индийский болотный крокодил (магер), индийская плюющая кобра, королевская кобра, сетчатый питон, плетевидки, крайты, морские змеи (энгидрина), мангровая змея бойга.

Насекомые: павлиноглазка атлас, палочник титан, орнитоптеры, муравьи, термиты, дикие пчелы.

Характерны наземные пиявки, древесные планарии.

Симбиотические отношения организмов. Шорея черноватая имеет индивидуального опылителя и прорастает только во влажных следах слонов. Комар *Anopheles dirus* размножается также лишь в наполненных водой следах слонов. Цветки Раффлезии Арнольди опыляются синими мясными мухами *Calliphora* и имеют запах гниющего мяса, напоминая его окраской венчика. Аналогичный пример являет и стопелия. Деревья верхнего яруса во время цветения сбрасывают листву и покрываются сплошными палями из красных, розовых, желтых и пурпурных цветков, издали заманивая опылителей. Начало массового цветения и вылета насекомых-опылителей и фитофагов приурочено к концу засушливого периода. Тигры любят лакомиться плодами дуриана и способствуют его расселению. Прибрежное растение *Dysoxylum angustifolium* поедается рыбой, которая приобретает ядовитые свойства растения, защищаясь от хищников.

Лесные племена людей: негритосы, масадеи, тасадеи (Филиппины), негритосы (Малайзия), мрамби (Таиланд), ведды (Шри-Ланка), джарава, ченчу, кадар, варли, каткари (Индия), пунаны, пенаны (Калимантан), намбус (Новые Гебриды), онге (Малый Андаман), джарайи (Южный и Средний Андаман), сентинелцы (Северный Сентинел).

ДОЖДЕВОЙ ЛЕС НОВОЙ ГВИНЕИ И КВИНСЛЕНДА (АВСТРАЛИЯ). Специфичность в том, что доминируют виды *эвкалиптов*, бобовых. Сходны с азиатскими лесами, много общих видов. 1-й ярус образован казуаринами и эвкалиптами. Во 2-м ярусе встречаются веерная пальма *Orania disticha*, пальма гало, папоротники, саговники. Эпифиты – орхидеи.

Животное население включает много эндемичных групп.

Млекопитающие: проехидна, крыланы.

Птицы: казуар, райские птицы.

Рептилии: новогвинейский и австралийский тайпаны, австралийская тигровая змея, морские змеи, ковровый питон, гребнистый крокодил.

Амфибии: червяги.

Насекомые: парусники Уллис и Эгей, орнитоптера Александра, муравьи, термиты.

Характерны наземные пиявки, древесные планарии, гигантские дождевые черви *Megascolecidae*.

Симбиотические отношения организмов. Мирмекофильное эпифитное растение Мирмекодия клубненосная служит домом для муравьев *Iridomyrmex myrmecodiae*. В деревьях *Acacia* располагаются колонии муравьев, муравьи патрулируют деревья. Цветки многих орхидей подражают осам и шмелям, привлекая опылителей. Цветки растений, опыляемые летучими мышами, имеют их запах, бледную окраску и клейковатый нектар. У цветков растений, опыляемых птицами, нет запаха, окраска яркая, нектар водянистый. Гусеницы бабочек птицекрылок *Ornithoptera* питаются ядовитыми растениями (страстоцвет *Passiflora*), аккумулируя цианистые соединения. Жук *Oncideres pustulata* в два раза увеличивает время жизни дерева *Mimosa*, окольцовывая и подрезая ей ветви, в которых выводятся его личинки.

Лесные племена людей: папуасы (Новая Гвинея).

7. Значение влажных тропических лесов. Тропические леса – легкие нашей планеты. Они дают основную часть кислорода и поглощают большую часть углекислого газа. Являются источником ценных пищевых, лекарственных и других хозяйственно ценных растений, в том числе и декоративных.

8. Причины исчезновения влажных тропических лесов:

1) Вырубка. Подсечно-огневое земледелие. Вместо смены культур происходит смена угодий (через 2–3 урожая). Возникающая эрозия почвы мутит реки. «Эффект губки» тропических лесов здесь не работает: реки то разливаются, то пересыхают.

2) Формирование вторичной растительности. Новые нетипичные растительные формации появляются в результате традиционно-племенного земледелия. Непроходимые заросли кустарников и быстро растущих на солнце крупнолистных деревьев с мягкой древесиной. В сообществах животных доминируют грызуны и змеи. Тропический лес восстанавливается через 1000–2000 лет! После сведения леса образуется красная глинистая пустыня. К настоящему времени вырублено более 239 млн га тропических лесов на Земле – 35 % приходится на неупорядоченное спонтанное кочевое земледелие.

3) Расширение инфраструктур промышленных фирм. Строительство автомобильных магистралей и железнодорожных трасс.

4) Расширение пастбищ для сельскохозяйственных ферм. Увеличение численности вампиров-десмодов, вспышек бешенства. Увеличение численности ядовитых сорняков на пастбищах.

5) Производство топливной древесины. «Лесной голод». Использование навоза на топливо.

9. Последствия исчезновения влажных тропических лесов: уменьшение влажности воздуха; сокращение площади эндемических очагов; снижение биоразнообразия Земли; исчезновение лекарственных растений; сокращение пищевых растений (до 80000 видов съедобно!); сокращение генофонда животных и растений (несколько тысяч видов можно одомашнить); усиление парникового эффекта (увеличение содержания углекислого газа в атмосфере), ухудшение состава атмосферы (смог); усиление эффекта Альбеда (возрастание отражательной способности Земли), что ведет к изменению ветровых течений, циркуляции и конвекции воздушных масс; уменьшение осадков на Земле; снижение содержания кислорода в атмосфере; увеличение эрозии почвы.

Сведение тропических лесов грозит ростом числа заболеваний (малярия, лейшманиоз, шистозоматоз), инфекций цивилизации (отсутствие иммунитета у местного населения), а также заболеваниями от влияния цивилизации: амебиаз, трипаносомоз, анкилостомоз, аскаридоз, трихоцефалез, онхоцеркоз, проказа, сифилис, риккетсикозы, желтая лихорадка, филяриоз, туберкулез, цуцугамуси, дизентерия, трихомоноз, токсоплазмоз, арбовирусные инфекции, куру-вирус, гемоглобинопатия, нарушения обмена веществ (вследствие нарушения традиционной диеты). **Большинство паразитарных заболеваний вызвано вспышками размножения переносчиков (кровососущих насекомых) на вырубках и во вторичных растительных формациях в лужах, ямках, канавках, др. мелких водоемах. В нетронutom влажном тропическом лесу кровососы сосредоточены главным образом в 1-м ярусе, поэтому заболеваемость у местного населения практически отсутствует.**

Тропический лес – глобальный стабилизатор атмосферы на Земле, легкие нашей планеты. Самый уязвимый биом.

10. Альтернативная модель сельского хозяйства в тропическом лесу:

1) Ряды сельскохозяйственных культур. 1-й год: ананас крупнохохолковый – сахарный тростник – бобы *Phaseolus*; 2-й год: кешью – банан – папайя; 3-й год: персиковая пальма – бразильский орех – типуана.

2) Производство сине-зеленой водоросли *Spirulina platensis* (минерально-витаминные комплексы на основе сине-зеленых водорослей *Spirulina* «Сплат»), выращивание бурой водоросли *Macrocystis pyrifera*, сине-зеленой водоросли *Anabaena azollae*.

3) Разведение на фермах соответствующих видов животных: бантенг, тапир, водосвинки, свиньи, олени, утки, куры, остроорылый крокодил.

4) Разведение рыб в лесных ямах: неукротимый карп, клариевый сом, тилипия (ест термитов).

5) Агролесоводство. Выращивание бамбука, листоколосника пушистого, какао, эвкалиптов, финиковых пальм.

6) Утилизация побочных лесных продуктов: фрукты, орехи, лекарственные растения, бамбук, кора, парфюмерное сырье, смола, масло, резина, ваниль, воск, корица, терпентин, латекс, танин, алкалоиды, ротанг, гуава, пальмовое волокно, мед, фураж, коллекционные растения.

БИОМЫ МУССОННЫХ ЛЕСОВ

1. Географическое положение. Самые крупные массивы муссонных лесов находятся в юго-восточной Азии (Индия, Индокитай (Бирма), остров Ява, Зондские острова), северной Австралия, юге Судана, восточной Нигерии, Камеруне, Гане, ряде районов Мадагаскара, Центральной Америки, Антильских островов.

2. Основные факторы среды (особенности климата и почв). Расположены в муссонном климате. Хорошо выражен влажный и сухой (2–5 месяцев) сезоны. Среднегодовая $t^0 = 20-25^{\circ}\text{C}$, колебания незначительны. Осадки приносят летние муссоны. Почвы более плодородные, чем под дождевыми лесами, но гумуса немного, серые или желтоватые, латеритные, глинистые. В сухой сезон идёт накопление гумуса.

3. Общие особенности экосистем. Особенности растительности: олиго- или монодоминантные леса – флористически сильно отличаются от дождевых лесов; в сезон дождей внешне похожи на вечнозеленые, но светлее, для них характерна неплотная сомкнутость, хорошо выражен ярус кустарников, есть и травы (в основном, злаки, многие отмирают в сухой сезон); 3–4 древесных яруса (8–35 м), гигантские деревья не характерны; преобладают деревья, сбрасывающие листву на сухой период, верхние яруса – листопадные, в нижних много вечнозелёных деревьев и кустарников; характерна сезонность в развитии растений (сбрасывают листья, многие деревья цветут безлистными перед периодом дождей, некоторые – в сухой сезон); лиан и эпифитов меньше; кора на деревьях толще, почки закрытые, листья вечнозеленых растений часто имеют ксерофильную структуру; цветущих растений больше, чем во влажных тропических лесах, так как больше света и суше; преобладает зоофилия, но каулифлория встречается редко, нет досковидных корней.

4. Особенности муссонных лесов на разных континентах. Наиболее характерные леса в ЮГО-ВОСТОЧНОЙ АЗИИ. Индия, Индокитай – тиковые леса (доминируют *тиковые деревья* (семейства *Вербеновых*), *бутея* (бобовые), встречается *эбеновое дерево*, *индийский лавр*, *мараду*). В ярусе кустарников растёт *бамбук*, в ярусе трав господствует злак *бородач* (*Andropogon*). На востоке острова Ява тиковый лес называется «джати», встречается дерево бутея, альбиция, фикусы, акации, некоторые пальмы.

Животное население. Животное население представлено крупными кошками – леопардом, тигром, дымчатым леопардом, крупными оленями – олень Замбара, др. Характерны яркие птицы из курообразных – павлины (золотой, серебряный, блестящий, алмазный, др.) (см. фаунистические царства).

ЦЕНТРАЛЬНАЯ АМЕРИКА. Внешне похожи. Главную роль играют *Сейба* (капоковое дерево), *анакардиум*, в кустарниковом ярусе – колючая пальма *Bactris* и виды *Coccoloba*. Куба. Сосново-дубовые леса из сосны тропической и с. карибской, дуба виргинского (очень сильно деградированы под влиянием человека).

Животное население представлено многочисленными видами попугаев, колибри, широконосими обезьянами, лягушками-древолазами, удавами, др. (см. фаунистические царства).

АФРИКА. С одной стороны соседствуют с влажными дождевыми и полулистопадными лесами, с другой – с сухими саванновыми лесами, поэтому встречается ряд общих видов. Характерны Цезальпиниевые, *масляное дерево, дерево-кошелек*, высокие злаки с широкими листьями (род *Бородач*).

Животное население. Практически у всех видов животных наблюдается сезонная ритмика жизненных процессов. Это выражается в приуроченности периода размножения, в основном, к влажному сезону, в полном или частичном прекращении активности на время засухи у многих наземных и почвенных беспозвоночных, амфибий (например, характерны массовые выходы насекомых после засухи), в миграционных перемещениях на время неблагоприятного сухого сезона у некоторых насекомых (саранчовых), рукокрылых и крупных копытных.

БИОМЫ САВАНН

Сухие листопадные (саванновые) леса и саванны (особенности биома). Эти два типа растительности очень близки и, по сути, образуют один общий биом – саванны. Распределение саванновых лесов и саванн определяется общим количеством осадков, получаемых местностью. На более влажных участках развивается лесная растительность, на более сухих – саванны. Саванны – сезонно-засушливые тропические области. Саванны – это сборный тип растительности (тропические степи), объединяющий сходные по внешнему облику, но имеющие различное происхождение сообщества. Как правило, саванны образуются в результате регрессивной сукцессии вторичного тропического леса (после вырубki, пала) и антропогенной аридизации ландшафта. Бывают саваны не только климатически, но и эдафически обусловленные (например, льяносы). Саванны представляют эдафические, биотические климаксы, климаксы пожарищ.

1. Географическое положение. *Саванновые леса:* наибольшие площади в Африке (Сенегал, Судан, Мозамбик, Ангола, Зимбабве, Намибия), остров Мадагаскар, Южная Америка (северная Венесуэла, юго-восточная Бразилии), Центральная Америка, Австралия (в основном, на юго-западе – западный и центральный Квисленд), северо-западная Индия. *Саванны:* Африка (к северу и югу от влажных лесов (Судан, Замбези), Южная Америка: бассейн р. Ориноко (льяносы), Бразильское плоскогорье (кампосы), Австралия (север и запад), северо-западная Индия.

2. Основные факторы среды (особенности климата и почв). *Саванновые леса:* периодическое увлажнение при высоких круглогодичных температурах. Хорошо выражена сезонность климата: прохладный (2–23 °C) сухой сезон (5–8 мес.) и теплый (28–32 °C) влажный. Осадков выпадает во влажный сезон довольно много (но меньше, чем в районе влажных лесов). *Саванны:* характерен длительный засушливый период (7–9 мес.), влажный период короткий. Осадков – 1500–1600 мм в год.

Главный лимитирующий фактор – продолжительность сухого и влажного периодов.

Почвы латеритные, от буро-красных до красно-коричневых, довольно богаты гумусом (в сухой сезон почвенные растворы поднимаются вверх, что способствует образованию гумуса). Местами встречаются песчаные по-

чвы более или менее плодородные. В более влажных низинах встречаются тёмные не богатые гумусом тропические глинистые почвы.

3. Общие особенности экосистем. Общие особенности растительности. Саванновые леса: леса обычно разрежены (густота зависит от увлажнения), 1 древесный ярус, моnodоминантные леса; деревья листопадные (сбрасывают листья на сухой сезон, но в разное время: до начала сухого сезона, в течение его или в конце сухого сезона); деревья, как правило, низкорослы (5–20 м), корявы, с толстыми стволами, имеют мощную защиту от засухи (толстая корка, почечные чешуи, могут быть водозапасающие ткани); листья часто перистые или мелкие, ксерофильного облика (часто листья сильно склерифицированы и очень жёсткие), не дают сплошной тени; подлесок из кустарников выражен не всегда, кустарники часто склерофильного облика, колючие, иногда суккулентные; хорошо развит травяной ярус из высоких жестколистных злаков, отмирающих в сухой сезон; характерны различные суккуленты, бутылочные деревья, влага может запасаться и в подземных органах (клубни и др.); деревья цветут часто в безлистном состоянии, перед сезоном дождей; частые пожары (у ряда растений есть приспособления для распространения семян после пожара, например Протеиновые).

Существуют различные варианты сухих лесов по континентам в зависимости от доминирующих видов. По мере иссушения климата эти леса постепенно переходят в саванны. Поэтому там часто растут общие виды.

Саванны: однородный травяной покров, часто не сплошной, преимущественно из высоких ксерофильных злаков (1–3,5 м), двудольных немного; травостой высыхает в течение засушливого сезона и дольше (бурая окраска саванны, мало цветущих растений); *отдельно стоящие деревья и кустарники*, деревья невысокие (но могут быть высокие и стройные), часто сильно ветвистые, корявые со своеобразной *зонтиковидной кроной* (ветер!), преимущественно листопадные, реже – вечнозеленые (пальмы); деревья имеют хорошую защиту от засухи и пожаров (толстая корка, почечные чешуи, могут быть водозапасающие ткани); листья часто перистые или мелкие, ксерофильного облика (часто если листья вечнозеленые, то они сильно склерифицированы, опушены и очень жесткие), не дают сплошной тени (см. выше, общие приспособления те же).

В саваннах обычны периодические пожары во время засух, семена многих растений прорастают только после пожара.

4. Общие особенности экосистем. Общие особенности животного населения. Характерно давление на растительность стад крупных фитофагов (слоны, носороги), копытных, крупных сумчатых (кенгуру), грызунов, саранчевых. Неотъемлемая часть ландшафта саванны – возвышающиеся на огромной территории термитники. Выражен период покоя у растений и животных. Четкий сезонный ритм размножения у растений и животных приурочен к сезону дождей.

Животные группируются в стадиях переживания во время засухи (около водоемов). Грызуны-норники делают запасы на период засухи. Характерны суточные и сезонные миграции животных (стада зверей, стаи птиц, насекомых, скопления моллюсков, змей, лягушек). Среди животных доминируют наземные формы, хортобионты (обитатели травостоя).

5. Особенности биомов саванн на разных континентах. САВАННЫ И САВАННОВЫЕ ЛЕСА АФРИКИ. Типы саванн и саванновых лесов различаются степенью засушливости:

1) Леса **миомбо** (Гвинейская саванна (миомбо)) (юг Центральной Африки между 5 и 20° ю. ш.) Наиболее характерно дерево *миомбо* (*Brachystegia* (семейство Цезальпиниевых)). Это высокие деревья, (около 20 м), растут на разных почвах. Также в древесном ярусе встречаются *бутироспермум крупнолистный* (семейство Сапотовые), *лофира толстокожая*, *изоберлия*. В травянистом ярусе доминируют высокие злаки – *слоновая трава*, *пеннизетум*, *бородач*, *аристида*. Обычна *гвинейская сансивьера* (щучка). Комплекс видов сообщества очень устойчив к пожарам.

2) Леса **мопане**. Более сухие, осадков выпадает меньше. В древостое доминирует дерево *мопане* (*Colophospermum mopane*) (напоминает дуб черешчатый). Листья крупные, ярко-зеленые, рассечены на два сегмента.

3) **Сухие баобабовые леса**. Обычно на легких и богатых почвах. *Баобаб* вместе с другими древесными породами образует богатые видами леса. Леса ценны с практической точки зрения.

4) **Сухие редколесья из деревьев рода *Combretum***. Встречаются в районе Судана и в Восточной Африке. Отчасти возникают как деградировавшие другие типы лесов, особенно баобабовые, после пожаров. Здесь также многочисленны Бобовые. Хорошо развит ярус высоких (до 2 м) злаков. Деревья не выше 10 м, широкие кроны не смыкаются («садовая» саванна). Для африканских лесов очень характерны различные виды *акаций*, например, *акация сенегальская*.

5) **Суданская саванна (типичная)**. Фоновые виды деревьев – *баобаб*, *ланья*, *акации*, встречаются *лофира крылатая*, *масличная пальма*, ветвистая пальма-*дум*, *древовидные молочаи*. В травяном покрове господствует злак рода *Бородач* (*Andropogon*) – *слоновая трава*, виды *проса* (*Panicum*), *Репнизетум* и *Chlora*, из разнотравья – лилейные и амариллисовые.

6) **Сахельская саванна (опустыненная) – буш**. Обычны колючекустарниковые формации с участием *акаций*, *финиковых пальм*, *древовидных молочаев*, *алоэ*. В ярусе трав встречаются дерновинные злаки, геофиты, эфемероиды.

Животное население включает следующие характерные группы.

Млекопитающие: жирафы, буйволы, антилопы, газели, зебры, носороги, слоны, бегемоты, бородавочник. Лев, леопард, гепард, сервал, гиеновидные собаки, пятнистая гиена, сурикаты. Земляные белки, кафрский долгоног, голый землекоп, прыгунчики.

Птицы: красноклювые ткачики-квелии, венценосный журавль, страус, секретарь, марабу, клювач, орел-фигляр, сероголовый воробей, птицы-мыши, черно-белая ворона.

Рептилии: мабуйя, агамы, гекконы, амфисбены, слепозмейки, африканский бумсланг, черная мамба, земляная и хвостатая гадюки, яичная змея.

Амфибии: *Bufo regularis*, веслоногие лягушки, узкороты.

Беспозвоночные. Преобладают термиты, муравьи – дорилины, фейдоле, понера, древоточцы, фаэтоны, жнецы *Messor*, фараонов муравей. Саранчевые – *Schistocerca gregaria*, красная и бурая саранча. Цикады, палочники, пчелы-древогрызы, тараканы чернотелки, муха-цеце (*Glossina*).

Симбиотические отношения организмов. Мирмекофильные акации имеют в полостях прилистников полости, в которых поселяются муравьи. Нектарники, на которых кормятся муравьи, располагаются на концах побегов и листовых черешках. Питательные тельца для муравьев находятся на концах мелких листьев.

САВАННЫ АВСТРАЛИИ. Господство вечнозеленых видов *эвкалипта* и различных филлодийных *акаций*. Встречаются также *бутылочные деревья* (*Brachychyton*). Встречаются «*травяные деревья*» (*Xanthorrhoea*), виды родов *Kingia*, *Dasipogon*, *казуарина*, *банксия*. Поверхность почвы покрывают злаки (эндемик – *астреблия* («*митчелова трава*»)), неэндемичные виды родов: *темеда* («*кенгуровая трава*»)), *бородач шелковистый* («*голубая трава*»)), *папоротник-орляк*.

Типы саванн и саванновых лесов:

1) **Редколесья бригелоу-скраб.** Фоновые виды – водоносные бутылочные деревья *брахихитон* (семейство Стеркулиевые), зонтиковидные акации *Acacia dealbata*, травянистые деревья *ксанторрея*. Травы – *аристиды*, *митчелова* и *кенгуровая трава*.

2) **Светлые парковые эвкалиптовые леса.** Доминируют *эвкалипт разноцветный* (кэрри, до 70 м!) и *эвкалипт окаймленный* (джар), также встречаются другие миртовые.

3) **Малли-скраб.** Кустарниковые эвкалиптовые заросли.

Животное население характеризуется следующими группами.

Млекопитающие: коала, кистехвостый поссум, сумчатая крыса, вомбаты, валлаби, кенгуру (рыжий и серый), динго.

Птицы: ворона-свистун (черно-белая гимнорина), голубая веерохвостая мухоловка, синий австралийский крапивник, розовый какаду (аналог грача), ткачиковые – амадины и астрильды.

Рептилии и амфибии: змея демансия скромная, квакши, австралийские жабы.

Беспозвоночные: муравьи-бульдоги (Ponerinae), термиты, тараканы, гигантские дождевые черви Megascolecidae.

САВАННЫ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ЮЖНОЙ АМЕРИКИ. Большую роль в сообществах играют высокие злаки, бромелиевые, кактусы и агавы. Типы саванн и саванновых лесов:

1) **Каатинга** (Бразилия) – заросли колючих кустарников и местами деревьев (очень засухоустойчивый тип растительности, переходный к пустыням). Колючие и суккулентные редколесья – белый лес (без травы). Много *кактусов* и растений с колючками и шипами. Деревья низкорослые, с широкой распростертой кроной. В древесном ярусе доминируют *бобовые*, встречается *апоэйра* (семейство Анакардиевые), корявые *умбу*, *аумбурана*, *ваточник* (*бутылочное дерево* (*Cavanillesia*)), *хоризия*, растут эпифитные *бромелиевые* (например, *тилландсия*), есть лианы (например, *ваниль*). В нижнем ярусе изредка встречаются злаки, обычны бромелиевые, мелкие кактусы.

2) «**Садовая**» саванна (Венесуэла, восточный Перу) – *Curatella americana* и *Byrsonima crassifolia*, *дерево акаджу* (*Anacardium occidentale*), пальмы.

3) **Саванновые леса «мескито»** (Мексика) – господство невысоких деревьев или кустарников рода *Prosopis*, встречаются кактусы (*Cereus giganteus*).

4) **Льяносы** (бассейн р. Ориноко) – эдафически обусловлены, так как в почве на небольшой глубине (0,3–0,8 м) имеется очень плотный слой грунта, непроницаемый для корней растений. Поэтому деревья растут плохо, в основном это виды рода *курателла* (*Curatella*), *бирсонима* (*Byrsonima*), *бовдихия* (*Bowdichia*) и др., на более влажных участках, в понижениях встречаются пальмовые саванны (в основном – *коперниция кровельная*, реже, в более влажных местах, – *маврикиева пальма*). Между ними растут низкие (до 50 см) злаки. Выражены сезонные заболачивание и пересыхание. Различают низкий и высокий льянос в зависимости от степени увлажнения, которое обуславливается особенностями рельефа местности.

5) **Кампосы (кампос-серадос)** (Бразильское плоскогорье). Редколесья. Деревья низкорослы и корявы, вечнозеленые и листопадные. Характерны: дерево *кебрачо*, *ваточник* (*каванилезия*) (бутылочное дерево), пальмы *коперниция* (*Copernicia cerifera*) и *маурития винная*, много кустарников. Травяной покров разрежен: злаки (до 1 м) и много красочного разнотравья.

6) **Кампос-лимпос**. Сухие травянистые пространства. Преобладают редколесья из корявых низких *альгорробо*, *чакьяр*.

7) **Высокозлаковые древесные и травянистые саванны**. В древесном ярусе встречаются *восковая пальма*, *карнауба*, *пальма бабасу*. Травяной покров образуют виды родов *бородач*, *аристида*, дикое *просо*.

8) **Колючие сухие сезонные леса и низкотравянистые саванны**. Деревья замещают древовидные *кактусы*, характерны *агавы*, *бромелиевые*, дерево *кебрачо*.

Животное население включает следующие группы.

Млекопитающие: большой и серый мазама, кавии, пунарес, туко, хомяки-акодоны, рисовые крысы, большой муравьед, гривистый волк, саванная лисица, кустарниковая собака, носуха (коати), пума, кошка Жоффруа, колоколо.

Птицы: нанду, тинаму, криптурелла, паламедеи, грифы-урубубу, хохлатая сериема, попугай-монах.

Рептилии и амфибии: черепахи *Testudo*, жарарака, каскавелла, кайсака, усатый и аргентинский свистуны.

Беспозвоночные: термиты, муравьи, саранчовые.

САВАННЫ АЗИИ. Самое малое разнообразие саванн. Саванны антропогенного происхождения. Встречается ряд видов африканских саванн: акации, кассия, злаки, также характерны *саловое дерево*, *бутея односемянная*, *дальбергия туполистная*. В травяном покрове господствует злак *аланг-аланг* (*Imperata cylindrica*), дикий *сахарный тростник*, виды рода *Miscanthus*.

Типы саванн:

1) **Светлые парковые тиковые леса**. Образованы двумя видами *тиков* – дахат и тхан. Встречается высокий злак – бамбук *Dendrocalamus strictus*. Во втором ярусе обычны *терминалия* и *акация*.

2) **Колючекустарниковые редколесья**. Образованы колючими *древовидными молочаями*. Травяной ярус образует высокий злак *Andropogon apricus*.

Животное население включает следующие характерные виды.

Млекопитающие: антилопа-нильгау, четырехрогая антилопа, газель-гарна, индийский слон, индийский панголин, белохвостый дикобраз, песчанки-татеры, пальмовые белки, индийская белка-ратуфа, колючая соя, серый мангуст, шакалы, макаки-резусы и гульманы.

Птицы: райская мухоловка (проникает на север до Средней Азии и Приморья), банкивские куры, павлин, турачи, колониальные ткачиковые – *Ploceus*, *Lonchura*, *Estrilda*. Майна, браминский и малмбарский скворцы, дронго, сорокопуть, бюльбюли, домовая ворона, зеленый голубь, белогрудый зимородок.

Беспозвоночные: муравьи, термиты.

Глава 3. СУБТРОПИЧЕСКИЙ ПОЯС

БИОМЫ ВЛАЖНЫХ ВЕЧНОЗЕЛЕННЫХ (ЛАВРОВЫХ) СУБТРОПИЧЕСКИХ ЛЕСОВ

1. Географическое положение. Юго-восточная Азия (самые большие площади), Южная Америка (на западном побережье (Центральное Чили) и на востоке, в бассейне р. Уругвай), Северная Америка (запад и юго-запад), Австралия (юго-восток), Южная Африка (юго-восток), Европа (юго-запад Португалии), остров Мадейра, Канарские острова, Черноморское побережье Кавказа и Талыш (южное побережье Каспийского моря).

2. Основные факторы среды (особенности климата и почв). Менее тепло, чем в тропиках. Жаркое лето, зима более или менее прохладная, но обычно не ниже 0°C. Выпадает значительное количество осадков на протяжении всего года, более или менее равномерно. Почвы: желтоземы и красноземы.

3. Общие особенности экосистем. Особенности растительности: олигодоминантные леса – богаты древесными породами (вечнозеленые и листопадные); хорошо выражена ярусность (2 древесных и 1–2 кустарниковых), есть травянистый ярус; встречаются представители примитивных таксонов голосеменных и цветковых, причем, часто доминируют, есть третичные (например, магнолиевые) и мезозойские (саговники) реликты; в 1 ярусе характерны двудольные: представители семейства *Лавровых*, *Магнолиевых*, *Буковых* (вечнозеленые дубы); в нижних ярусах растут вечнозеленые кустарники с глянцевыми, блестящими листьями (падубы, розоцветные и др.), местами встречаются саговники, древовидные папоротники; в горных лесах обычны субтропические голосеменные с плоской хвоей, иногда листовидной, а также сосны и кедры; листья деревьев лишены капельного острия, обычно довольно крупные, часто овальные, кожистые, блестящие, без волосков, ярко-зеленые, с крупными межклетниками, часто стоят ребром к солнцу; почки имеют защиту из чешуй (у кустарников иногда открытые); нет каулифлории и досковидных корней, мало эпифитов.

Основные экологические группы и жизненные формы растений: деревья, кустарники, травы; эпифитов и лиан намного меньше, чем в тропических лесах; из эпифитов обычны мхи; встречаются древовидные папоротники.

4. Особенности влажных вечнозеленых субтропических лесов на разных континентах. ЕВРАЗИЯ. Западный тип биомов – широколиственные лавровые, колхидские, понтийские, гирканские леса. Восточный тип биомов – влажные широколиственные дальневосточные леса. Заросли гигантских бамбуков.

1) **Европа, острова Канары и Мадейра.** Остались на незначительной площади, в основном на Канарских о-вах. Большая влажность и мало света. Доминирует *лавр канарский*, много мхов и папоротников как эпифитных, так и напочвенных.

2) **Черноморское побережье Кавказа.** Листопадные широколиственные леса. 1 ярус образуют листопадные: *бук восточный*, *каштан посевной*, *граб кавказский*, изредка – *дуб кавказский* и *липа*. 2 ярус – вечнозелёные кустарники: *рододендрон понтийский*, *лавровишня лекарственная*. Леса переходного типа к умеренным.

3) **Талыш.** Листопадные леса из *парротии персидской* («железное дерево»), *дуба каштанолистного* и *дзельквы*.

Животное население. Средиземноморская фауна представлена субтропическими элементами (канарейки, др.). Много тропических элементов – орикс, одnogорбый верблюд, др. (см. фаунистические царства).

ЮГО-ВОСТОЧНАЯ АЗИЯ. Богаты древесными породами вечнозелеными и листопадными. В 1 ярусе встречаются представители *Магнолиевых*, *Лавровых* (*коричник камфарный* – *камфарный лавр*), *Буковых* (вечнозелёные виды *дуба*, *кастанопсиса*). Нижние яруса – *камелии*, *падубы*, *розоцветные*, *саговники*, *сандаловое дерево*, из пальм – *трахикарпус Форчуна*. Есть лианы, эпифиты, *древовидные папоротники*, многочисленны виды *бамбука*. В горных лесах большую роль играют хвойные, например, эндемичные *криптомерия японская*, *куннигамия ланцетная* (Китай), *торрея орехоносная* (Япония). Также встречаются виды сосны (*сосна Арманда*, *с. Юннаньская*).

Животное население представлено большой пандой, малой пандой, др. (см. фаунистические царства).

ЮЖНАЯ АМЕРИКА. На западе континента леса богаты видами. 1 ярус образуют *Лавровые*, *Магнолиевые*, из *Буковых* – вечнозелёный *антарктический бук* (*нотофагус*). Встречаются хвойные: виды родов *Подокарпус* и *Либоцедрус*, эндемичный род *Фитцройя*. Подлесок густой и богат видами. Встречаются древовидные папоротники, лианы и эпифиты. На востоке леса вечнозелёные, многоярусные, богаты видами, похожи на азиатские аналогичные сообщества.

Животное население представлено серой лисицей, пумой, капибарой, др. (см. фаунистические царства).

СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА. Главным образом хвойные леса из эндемичных видов и родов хвойных, есть смешанные леса. Очень своеобразны леса из *секвойи вечнозелёной* (небольшой участок, узкая полоса вдоль Тихоокеанского побережья Калифорнии), сосняки из *долгохвойных сосен* (*сосна Монтесумы*) на возвышенных элементах рельефа, на заболоченных участ-

ках – леса из *болотного кипариса (Taxodium)* (сообщества «эверглейс») (юг Флориды).

Животное население представлено миссисипским аллигатором, гремучниками, кондорами, др. (см. фаунистические царства).

АВСТРАЛИЯ. Обилие эвкалиптов (*эвкалипт миндалевидный* до 70 м высотой) – 1-й ярус, ниже – виды рода *эвгения (Eugenia)*, веерная пальма *ливистона южная*, древовидные папоротники (в том числе *тодея бородастая*), есть лианы.

Животное население представлено различными видами сумчатых млекопитающих, др. (см. фаунистические царства).

ЮЖНАЯ АФРИКА. Лесов мало. 1 ярус образуют *олива лавролистная* и *подокарпус Турнберга*. 2-й ярус – вечнозелёные деревья из различных семейств, в том числе *протейные*. Встречаются лианы и эпифиты.

Животное население представлено антилопами, капским пингвином, др. (см. фаунистические царства).

БИОМЫ СУБТРОПИЧЕСКИХ ЖЕСТКОЛИСТНЫХ ЛЕСОВ И КУСТАРНИКОВЫХ ЗАРОСЛЕЙ

1. Географическое положение. Средиземноморье, южный берег Крыма, Калифорния, среднее Чили, Южная Африка (Капская область), юг и юго-запад Австралии.

2. Основные факторы среды (особенности климата и почв). Средиземноморский тип климата: сухое, жаркое лето (ср. $t^0 = 22^{\circ}\text{C}$) и мягкая, прохладная, влажная зима (ср. $t^0 = 6^{\circ}\text{C}$). Иногда бывают небольшие заморозки; часты спонтанные пожары.

Почвы: желтоземы и красноземы, темно окрашенные, с высоким содержанием железа или кальция.

3. Общие особенности экосистем. Вечнозеленость, ксерофильность, средиземноморский тип формаций. Vegetация растительности не прекращается даже зимой, но несколько замедляется. Две депрессии активности у животных (зимой и летом). Вторичные ландшафты опустынены.

Особенности растительности: вечнозеленые деревья и кустарники, обычно невысокие (10–15 м) *леса «карри» в Австралии (эвкалипты до 85 м)*; характерные листья: жесткие, сильно склерифицированы, не блестят (тусклые), обычно мелкие, часто опушены или с восковым налетом, стоят косо к солнечным лучам, имеют хорошую защиту от потери влаги (погруженные устьица, кутикула и др.); часто листья редуцируются или превращены в колючки; характерны растения с прутьевидными побегами (*испанский дрок*); много смолистых и эфирно-масличных растений; много красиво цветущих растений с крупными цветками или соцветиями, преобладает желтая окраска цветков (также много розовых, белых, синих), цветут, в основном, зимой; почки защищены слабо, иногда почечные чешуи отсутствуют; деревья невысокие, сильно ветвистые, часто корявые, на стволах мощный слой пробки и корки, летом растительность находится в состоянии покоя.

Основные экологические группы и жизненные формы растений. Преобладают ксерофиты. Невысокие деревья, кустарники, кустарнички, полукустарники и полукустарнички, травянистые многолетники. Есть луко-

вичные. 1 древесный ярус светлый (из-за мелколистности). Хорошо развит подлесок из вечнозеленых склерофильных кустарников. Хорошо развит травяной ярус, где кроме ксерофитов встречаются разнообразные клубневые и луковичные мезофиты. Лиан мало (1–3 вида, эпифитов нет).

4. Особенности жестколистных сухих лесов и кустарниковых зарослей на разных континентах. **АФРИКА** – побережье Средиземного моря, горы Атласа; **ЕВРОПА** – средиземноморские районы Италии, Испании, Франции, Греции, Малой Азии. В биомы субтропических жестколистных лесов вкраплены полупустыни и влажные субтропические широколиственные и хвойно-широколиственные леса. Под влиянием человека растительность сильно деградировала. Преобладают кустарниковые заросли. В зависимости от сухости климата в различных районах встречается растительность от лесной до кустарничковой.

Леса из вечнозелёных *дубов (каменного и пробкового)*. Криволесья из кустарникового и хермесового дубов. Хорошо выражен ярус кустарников, в котором встречается *самшит, калина лавролистная, мирт, ладанник, вересковые*. В травяном ярусе много красочного разнотравья из *орхидных, цикламены, иглица* и т.д. Лиан и эпифитов практически нет (*плющ*). Встречаются оливковые рощи. В горных районах Европы, Африки и Малой Азии – рощи из *пинии, ливанского и атласского кедра, алепской и приморской сосны*. Характерны вечнозеленые колючие кустарниковые и полынно-злаковые группировки: *фригана, маквис, гаррига, томилляры*.

Интродуценты – маслины, оливы, лавры.

Маквис – заросли невысоких вечнозелёных корявых деревьев и кустарников (3–4 м), развивающиеся в более засушливых условиях. Есть лианы. Труднопроходимы. В основном, расположены в Западном Средиземноморье. Встречаются *земляничник мелкоплодный, каменный и кустарниковый дуб, фисташка, мирт обыкновенный, лавр благородный, филлирея, олеандр, маслина и хермесовый дуб*. Трав мало, лишь на свободных от кустарников участках. Травянистый ярус образуют *ладанники, вереск, испанский дрок* (прутьевидные формы). Максимально разнообразное сообщество.

Гаррига (Франция) – низкорослые (не более 1 м), разреженные заросли кустарников и полукустарников (следующая ступень деградации растительности). Господствует *кустарниковый дуб*, встречаются *чабрец, розмарин, карликовая пальма хамеропс*. Травянистый ярус образуют *тимьяны*. Сообщество скальных пустошей средиземноморского типа.

Томилляры (Испания) – ароматические заросли трав. Господство губоцветных (*розмарин, лаванда*), *тимьянники, травянистые орхидные и луковичные, жестколистные злаки, лилейные, гераниевые, ясенец*. Растительный покров разрежен, приземистый.

Фригана – крайняя степень деградации растительности. Наиболее сухие каменистые пространства с дерновинными злаками и колючими кустарничками, образующими низкие куртины и подушки. Вторичные сообщества. Отдельные, прижатые к почве «подушки» преимущественно колючих растений: *астрагалы, акантолимон, качим и др.*

Животное население: белый орикс, снежный баран, антилопы, гиены, магрибская белка, дикобраз, испанский воробей, певчая славка, канарейка, голубая сорока.

ЮГ АФРИКИ (плато Карру). Обилие суккулентов. Маскимальный эндемизм! Дубов нет, лесных сообществ мало: *оливка бородавчатая*, хвойные: *подокарпус*, *видрингтония*, древовидный папоротник *тодея*. Аналог маквиса – сообщества – **финбос**: заросли кустарников, преобладают протейные (*протея*, *леукадендрон* (*серебряное дерево*), *вересковые* (*эрика*)), из трав: *рестиионовые*, *пеларгонии*, *губоцветные*, *рутовые*, *сложноцветные*, *орхидные*, *ирисовые*, *амариллисовые* (*кринум*, *кливия*, *гемантус*). Стеблевые суккуленты: *стапелии*, *молочай*, листовые суккуленты: *толстянки*, *алоэ*, *мезембриантемум*, *литопсы*. Интродуценты – *виноград*, *цитрусовые*, *сосны*, *эвкалипты*.

Животное население. Представлены древние эндемичные капские элементы. Велико сходство с фаунами Южной Америки, Австралии, Новой Зеландии. Характерны хищные наземные улитки ритиды, капский землекоп.

АВСТРАЛИЯ. ТАСМАНИЯ – в более влажных районах развиты *эвкалиптовые леса* («карри») (*Eucalyptus amygdalina*, *E. obliqua*) с густым травяным покровом и подлеском из кустарников (*бобовые*, *протейные* (*банксия*), *ксанторрея*, *казуарина*, *акации*), в подлеске встречаются *эвгении* (семейство Миртовые), пальма *Ливистона южная*, *древовидная астра*, древовидный папоротник – *тодея бородачатая*, в сухих районах – кустарниковые заросли – **скрэб**: *эвкалипты*, *протейные*, *акации*, *бутылочные деревья*, *ксерофильные злаки* и *рестиионовые*.

НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ: представлены леса из южного бука *нотофагуса*, характерны хвойно-широколиственные леса из *дизельмы*, сообщества хвойных из *араукарии*, *дакридиума*, *либоцедруса*, *подокарпуса*, *каллитриса кипарисовидного*.

Животное население: сумчатые кошки, куницы, опоссумы, сумчатый волк (вымер), сумчатый дьявол; совиный попугай, киви, моа (вымерли); гаттерия, гекконы, сцинки.

ЮЖНАЯ АМЕРИКА. Жестколистные вечнозеленые леса из *литреи каустической*, *квилайи* (*мыльного дерева*), *схинуса* (*сумаха*), *текомы*, *паратекомы*, *кедрелы*, *араукарии*, встречается пальма *Юбея великолепная*, характерны папоротники, эпифитные бромелии, орхидеи. Колючие формации – *эспиналь*, жестколистные – *маторраль*.

Пинерайя – сообщество зонтиковидных укроповидных *араукарий* и *подокарпусов*, *фитцройи* (до 60 м!), в качестве подлеска – *парагвайский чай илекс*, злаки – *бородач*, *аристиды*, *ковыли*, встречается в горах на высоте до 1600–1800 м.

Гемигилея. Образована вечнозелеными антарктическими буками *нотофагусами* и гигантскими бамбуками *хусквэя* (до 5 м), стволы деревьев перевиты лианами, эпифитами.

Акациевые низкорослые редколесья и **кактусовые заросли** имеют опустыненный характер.

Животное население: олень-пуду, примитивное сумчатое – *ринхолест*, дятлы, попугаи, колибри.

СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА. Характерен древний характер биомов.

Тихоокеанские хвойно-широколиственные леса – древесный ярус занимают *секвойя*, *мамонтово дерево*, *тсуги*, *псевдотсуги*, *туи*, *сосны*.

Леса Центральной Калифорнии. Характерны вечнозеленые *дубы траволостный и золоточешуйчатый, кастанопис, мирика*, встречаются также листопадные дубы и клёны.

Чапарраль (Южная Калифорния) – жестколистные сообщества средиземноморского типа, близкие к маквису. Криволесья из *вечнозеленых дубов* (золоточешуйчатый), кустарники (*вересковые (Arctostaphylos tomentosa)*, бобовые, розоцветные (*аденостома пучковатая, слива*), *сумах, крушина, цеанотус*).

Субтропические сосновые леса. В травяном ярусе – *бородач, аристид, подсолнечник, астры, бобовые*.

Болотные леса. Образованы пальмами, лианами, эпифитами.

Животное население. Преобладают обитатели крон, кустарников. Преобладают землерои (звездонос, златокроты, землеройки, бурозубка-пигмей). Характерны олени (белоногие) и золотистые мыши, ондатра, вапити, белохвостый (виргинский) олень, чернхвостый олень, куница-пекан, скунс, полоскун, носуха, американский барбис, серая лисица, обыкновенный опоссум, колючий поркупин. Представлены многоголосый пересмешник, тираны (аналогичны мухоловки), древесницы (аналогичны славкам). Обитают американская жаба, лягушка-пила, лесная лягушка, полосатый гремучник, мокасиновая змея, рыбный цитомордник.

БИОМЫ СУБТРОПИЧЕСКИХ ПУСТЫНЬ И ПОЛУПУСТЫНЬ

Пустыни, полупустыни – территории с крайне засушливым климатом, нерегулярными или отсутствующими осадками. Испарение преобладает над осадками. Сухие русла рек, соляные корки (сульфаты, хлориды). Полупустыни совмещают свойства степи и пустыни, в них проходят периодические промывные процессы в почвах, формируются характерные растительные комплексы, образованные луговыми, степными, пустынными видами).

1. Географическое положение. Северная Африка, юго-восточная Африка, Передняя и Малая Азия, Северная Америка (Сонора), Южная Америка (Атакама), Австралия (Эремея).

2. Основные факторы среды (особенности климата и почв). Пустыня как среда жизни. Аридный климат. Небольшое количество осадков (250–300 мм) (постоянный резкий недостаток влаги!). Испарение преобладает над осадками. Жаркое лето (высокая t^0 воздуха) и прохладная зима. Большие перепады температур в течение дня и ночи. Сильная инсоляция, обусловленная малой облачностью. Сильные, порывистые и частые ветры.

Гиперинсоляция, перегрев, гипергалинность. Лимитирующие факторы: сухость, высокие температуры летом и низкие температуры зимой, недостаточное увлажнение поверхностных горизонтов почв при глубоком залегании грунтовых вод, перегрев поверхностных горизонтов почв, подвижность субстрата, засоленность почв.

Почвы: каменистые, песчаные, песчано-гравийные, глинистые, засоленные, гумуса очень мало, бедные.

Контрасты природных факторов: избыток тепла и недостаток влаги, избыток солей, недостаток гумуса, избыточная инсоляция.

Типы пустынь (по характеру выпадения осадков): весной (Карру, Сахара и др.), в течение года (Австралия, Сонора, и др.). Осадки могут не выпадать годами, только туманы (Намиб).

Пустыни известны с начала третичного периода, являются закономерным природным феноменом, существование которого определяется особым сочетанием поясно-зональных, региональных, климатических факторов, вызывающих формирование пустынь.

Природные области на Земле, где условия жизни обеспечивают существование лишь ограниченного числа видов (сходство с Арктикой и Антарктикой).

3. Общие особенности экосистем. Типы пустынь (Палеарктика): сахаро-аравийские (средиземноморские), туранские (среднеазиатские), монголо-гобийские (центрально-азиатские).

По субстрату выделяют песчаные, галечные, щебнистые, каменистые, суглинистые, глинистые, солончаковые пустыни.

По положению над уровнем моря выделяют равнинные, горные, высокогорные пустыни.

Особенности растительности: растительный покров сильно разрежен, и проективное покрытие не более 10 %; листья многих растений редуцированы или превращены в колючки, часто функцию фотосинтеза выполняют побеги; листья могут сбрасываться; много растений с прутьевидными побегами; характерны листовые и стеблевые суккуленты, некоторые растения запасают воду в подземных органах, мощная корневая система, уходящая либо вглубь, либо вширь, поэтому растительный покров разрежен, так как влага собирается с большой поверхности; у многих трав есть приспособления от выдувания песка (песчаные чехлы); наземные побеги защищены от испарения (восковой налёт, опушение, склерификация).

Основные экологические группы и жизненные формы растений. В основном, ксерофиты: склерофиты и суккуленты. Деревьев практически нет, в основном, жестколистные кустарники, полукустарники и травы. На засоленных почвах – галофиты. Есть немногочисленные мхи и лишайники. Эфемеры и эфемероиды.

Особенности биоты: эврибионтность видов, крайняя специализация видов; полифагия; способность к длительному голоданию, спячке, анабиозу; широкий диапазон изменчивости биологических свойств видов; периодическое преобладание холостых особей в популяциях; ускорение и мобилизация физиологического и генетического резервов вида; увеличение плодовитости (*внутрисемейная мультипликация* выводков); использование старого стереотипа поведения для осуществления годовой биологической функции при изменении среды жизни; обращение фенологии вида в экстремальных условиях. образование эколого-функциональных сообществ близких видов; ослабление связей птиц с территорией (спорадические непериодические откочевки).

На стыке двух сред и субстратов происходит усиление роли *экотонов* (краевой эффект), что сопровождается реакцией видов на чужую среду (возрастает мобилизация организмов, возрастание локальных скоплений особей и видов, увеличение биомассы видов). Наблюдается ускорение адаптивной радиации к микроусловиям среды, к микроклимату убежищ, биогенное кондиционирование среды.

4. Особенности биома субтропических пустынь и полупустынь по континентам. СЕВЕРНАЯ АФРИКА И АРАВИЯ. Сахара. Растения одиночные, сплошного покрова нет. Растительность, в основном, в оазисах. Характерны *гуммиакация, финиковые пальмы, сахарский дрок, верблюжья колючка, астрагалы, виды резеды, подорожника, злак аристиды, клеоме, солянки, «иерихонская роза», лишайник леканора съедобная («манна»)*. Много однолетников-эфемеров и галофитов, мало суккулентов.

Животное население: антилопы, гиены, африканская сусликобелка *Хегус*, карликовые песчанки, тушканчики (род *Jaculus*), египетская и средиземноморская черепахи, термиты, палочники, скорпионы, сольпуги, жуки-чернотелки и др.

ЮЖНАЯ АФРИКА. Полупустыня Карру и пустыня Намиб. Каменистые почвы. Богаты суккулентами, преимущественно листовыми (*толстянки, алоэ, аизоононы*), из стеблевых суккулентов – *стапелии и молочаи*. Много сложноцветных. Эндемик – *вельвичия удивительная*.

Животное население представлено львами, антилопами, чернотелками, др. (см. фаунистические царства).

СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА. Сонора – кактусовая пустыня. Большое разнообразие *кактусов*, характерны *креозотовый куст (ляррея мексиканская), агавы, юкка*.

Животное население представлено бегающей земляной кукушкой, луговыми собачками, койотами, вилорогом, др. (см. фаунистические царства).

ЮЖНАЯ АМЕРИКА. Чилийско-перуанская прибрежная пустыня («туманная», как и Намиб). На дюнах – «лепёшки» *тилландсии*, формация «ломас» – господствуют злаки, выше зоны туманов – *кактусы*.

Животное население представлено дьюкой, ламами, викуньями, др. (см. фаунистические царства).

АВСТРАЛИЯ. Почвы сильно засолены. Много суккулентов из семейства Маревых (*лебеда пузырчатая, кохия очитколистная*). Характерны *казуарины, филлодийные акации, эвкалипты*. На песках – злаки *спинифекс и триодия*, в понижениях – *ксанторрея*. Очень редки стеблевые колючки и шипы, колючие листья.

Животное население представлено ящерицей молох, термитами, деманксией скромной, пустынным голубем, др. (см. фаунистические царства).

Глава 4. УМЕРЕННЫЙ ПОЯС

БИОМЫ ПУСТЫНЬ И ПОЛУПУСТЫНЬ УМЕРЕННОГО ПОЯСА

1. **Географическое положение.** Центральная и Средняя Азия, Северная Америка (Большой бассейн), Южная Америка (юг Атакамы).

2. **Основные факторы среды (особенности климата и почв).** Резко континентальный аридный климат. Небольшое количество осадков (250–300 мм) (постоянный резкий недостаток влаги!). Испарение преобладает над осадками. Лето – жаркое, зима – морозная (до -20°C). Летом большие суточные колебания t^0 . Высокие t^0 на поверхности почвы (до $50\text{--}70^{\circ}\text{C}$). Сильные, порывистые и частые ветры. Почвы: каменистые, песчаные, песчано-гравийные, глинистые, засоленные, гумуса очень мало, бедные (см. выше).

Выделяют два типа пустынь, в зависимости от периодичности осадков: осадки выпадают равномерно в течение года; осадки приурочены к определенному сезону.

Различают также типы пустынь в зависимости от субстрата (песчаные, глинистые, каменистые, солончаковые и т.д.).

Все типы пустынь различаются по характеру растительности.

3. **Общие особенности экосистем. Особенности растительности:** растительный покров сильно разрежен, и проективное покрытие не более 10 %; листья многих растений редуцированы или превращены в колючки, часто функцию фотосинтеза выполняют побеги, листья могут сбрасываться; много растений с прутьевидными побегами; много представителей семейства маревых, из сложноцветных в основном полыни, характерны злаки, некоторые бобовые (астрагалы, карагана, копеечники), некоторые гречишные; суккулентов практически нет, так как зимы морозные; преобладающий тип формаций: низкие моно- или олигодоминантные заросли полукустарников и кустарничков; видовой состав зависит от особенностей субстрата.

Основные экологические группы и жизненные формы растений – в основном ксерофиты. Суккулентов практически нет (исключение среди галофитов, например солерос). Характерны эфемеры и эфемероиды. Галофиты. Кустарники, кустарнички, полукустарники, редко – деревья (саксаул), травянистые многолетники.

Особенности биоты (см. выше). Зоогеографические регионы России и СНГ – Туркестан.

4. **Особенности биома пустынь и полупустынь умеренного пояса по континентам. ЕВРАЗИЯ.**

Средняя Азия и Казахстан. Подзона северных пустынь. Равномерное увлажнение в течение года. Зимой выпадает снег. Зональная коренная растительность на глинистых почвах – полынные и полынно-солянковые сообщества. Господство полукустарников (*полынь белой земли* (*Artemisia terrae albae*), *солянки*, *анабазис безлистный*, *биюргун* (*Anabasis salsa*), *кок-пек* (*лебеда седая*). Эфемеры и эфемероиды отсутствуют или малочисленны. Подзона южных пустынь. Климат теплее, зима бесснежная, осадки, в основном, весной. Преобладают песчаные пустыни, реже суглинистые. Характерны эфемеры и эфемероиды. Эфемеровые пустыни (на су-

глинках): *осока короткостолбиковая, мятлик луковичный*. Песчаные пустыни богаты видами. Господство кустарников (*джузгун, песчаная акация, чингиль, вербл. колючка*). Из деревьев – *белый саксаул*. Весной – сплошной травяной покров (*осока вздутая, мортук, рогозглавник*), на перевеваемых песках (*злак селин (Aristida karelinii)*). Солончаковые пустыни (*солерос, сарсазан, поташник, сведа*).

Центральная Азия (Гоби, Такла-Макан). Лето жаркое (30 °C), зима морозная (более –32 °C), осадков мало, в основном, летом. Кустарники (*карагана*) и полукустарники (*копеечники, астрагалы, полыни*), злаки (*чий, ковыли*). Много псаммофитов.

Животное население представлено пустынными видами.

Виды-эдификаторы пустынных сообществ: черный саксаул и полуденная и большая песчанки; эфедрa (хвойник) шишконосная и полуденная песчанка; эфедрa шишконосная, черный саксаул и полуденная песчанка; черный саксаул, саксаульный усач и паразитический древесный гриб пория пустынная.

Характерный микрорельеф пустыни и полупустыни формируется в результате деятельности норников-землероев. Песчанково-эфедровые городки (зоофитогенное и эоловое формирование поверхности песчаных пустынь, эфедровые черносаксаульники). Малый суслик создал глинистую кустарниковую полупустыню Закаспия!

Зоогенная сукцессия растительности «сусликовой полупустыни». Последовательность возникновения микроландшафта полупустыни: свежий выброс почвы; бордюрное кольцо растений вокруг молодой сусликовины; разнотравный бугор над норой; солянковы маяки – перезревший *бутан* с функционирующей норой; полынное поглощение заброшенного бутана чернопопынной группировкой; злаково-ромашковая подкова, проседание вертикальных ходов, злаковое опоясывание; центрирование бордюрного комплекса растительности западин на руинном бутане; злаковое поглощение; образование кустарниковой куртины (житняк, ковыли, таволга зверобоелистная).

Типы зоогенного средообразования: эпипокровный трансзональный (деятельность животных определяет облик ландшафта, глинистая полупустыня Прикаспия); мозаичный микроплощадковый (деятельность животных определяет облик целых урочищ, рельеф саксаулово-эфедровой песчанковой пустыни); диффузный микролинзовый (деятельность животных определяет формирование специфических островных точечных (линзовых) биогеоценологических комплексов).

Средообразующая деятельность животных имеет наибольшее значение в открытых ландшафтах, имеет значение в регуляции трофических связей, потоков энергии в сообществах растений и животных.

Птицы (Северный Закаспий – Мангышлак, полуостров Бузачи, Западный Устюрт). Здесь обитают 273 вида (91,2 % – пролетные, зимующие). 49 видов – пустынные виды птиц (степной, серый, белокрылый, черный, двупятнистый и пустынный жаворонки, буланный вьюрок, кречетка, степная и луговая тиркушки, каменка-плясунья, черно-пегая и черношейная плешанки, саксаульная сойка, пустынный саксаульный воробей, пустынная пересмешка).

Откочевывающие виды птиц: казахский и каспийский филины (эндемичные автохтонные подвиды), большеклювый зуек, восточный чернобрюхий рябок (саджа), туркестанский балобан. Для них характерны защитная окраска, являются *гелиофилами*, *термофилами*, нуждаются в водопое (суточные миграции).

Млекопитающие. Фауна млекопитающих пустынь Средней Азии и Казахстана характеризуется большим своеобразием. Есть виды, связанные с историей древних палеарктических очагов и пустынного формообразования в Северной Африке и Центральной Азии. Есть виды-эндемики абorigенного туранского происхождения. Териофауна закаспийских пустынь включает экологические группировки видов-псаммофилов (тушканчики, дикие кошки) и видов – обитателей плотно грунтовых пустынь.

Характерные виды: закаспийский гепард, каракал, манул, барханный кот (севин), джейран, сайгак (эндемики); малый суслик, степная пеструшка, толстохвостый и туркменский тушканчики, персидская песчанка, рыжеватая пищуха, заяц-толай, заяц-песчаник, аркал. Для копытных характерны ночные водопои, весенне-осенние кормовые периодические и непериодические миграции (в зависимости от состояний пастбищ).

Рептилии: сцинковый геккон, песчаная эфа, серая кобра.

Членистоногие: пустынные мокрицы, термиты, пауки, сольпуги, скорпионы, чернотелки, скорлопендры, мухоловки.

Происхождение пустынной фауны Закаспия – молодая территория суши (дно древнего моря Тетис) и древний ландшафт.

Виды **сахарского** и **переднеазиатского** происхождения образуют особые закаспийские подвиды. Возникают группировки животных, имитирующие **средиземноморские** (каменки, овсянки, бормотушки). Широко распространены виды **монголо-гобийского** происхождения, они, как правило, не образуют закаспийских подвидов. Есть **аборигенные эндемичные** виды (млекопитающие, рептилии), подвиды (птицы).

Рептилии и мелкие млекопитающие (землерои, грызуны), тесно связанные в жизни с субстратом, образуют специализированные *псаммофильные* и *петрофильные* формы. Морфологические адаптации этих животных ярки и расцениваются как видовые признаки. Темпы формообразования высокие.

Птицы менее связаны с субстратом, способны к смене биотопов. Адаптивный процесс шел в направлении совершенствования физиологических приспособлений к обитанию в засушливом климате с высокой инсоляцией и перегревом, по пути создания особых этологических стереотипов. Однако морфологические признаки пустынных форм птиц менее выражены.

Темпы адаптивного процесса в условиях среды, отличавшихся малой изменчивостью и стабильностью, медленные, а результаты – высокие.

До сих пор существует древний «закаспийский приморско-пустынный очаг пустынного формообразования» с низкими темпами эволюции и преобладанием исходных направлений специализации.

Происхождение аборигенной фауны позвоночных Закаспия – единое и целостное, гармонично связано с геологической историей данной территории, охватывающей северные и южные подзоны пустынь.

СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА. Осадки – выпадают равномерно. Много засолен-

ных почв. Господство кустарников и кустарничков. В северных районах господство *полыни трехзубчатой*. Южные – *лебеда густолистная, терескен шерстистый*. На засоленных почвах – *саркобатус*.

Животное население представлено гремучниками, черепахами, др. (см. фаунистические царства).

ЮЖНАЯ АМЕРИКА. Много песков, солончаков, соляных озер. Преобладают ксероморфные колючие кустарники, встречаются злаки (*Munroa, Pappophorum, Chloris*), кактусы.

Животное население представлено черепахами, ядозубами, ямкоголовыми змеями, др. (см. фаунистические царства).

БИОМЫ СТЕПЕЙ (по Мордковичу В. Г., 2005)

Как ты прекрасна, степь моя, в апреле!
Хрустально-чистый воздух и простор,
И колокольчик – жаворонка трели!..
Ты – музыка, чьи звуки с давних пор
Какой-то гений, в неизвестность канув,
Переложил на живопись тюльпанов.
(Д. Кугультинов. Простор)

Степь напоминает женщину, любящую переодеваться.
Ее разнообразные наряды, из-за которых ускользает
то одна часть тела, то другая, дают надежду настойчивым
поклонникам когда-нибудь узнать ее всю.
(Д. Дидро)

Биом степей – один из самых молодых биомов планеты. Существуют 54 значения термина «степь»!

Степь – это обширные пространства, занятые ксерофитной и луговой растительностью. Аналоги степей: пушта (Венгрия), прерия (Северная Америка), пампа (Южная Америка), горный вельд (Южная Африка), даунленд (Австралия).

1. Географическое положение: Евразия (полоса в центре континента от Венгрии до Китая), Северная Америка (**прерии**) (центр – между 30° и 60° с. ш.), Южная Америка (**пампа**) (Восточное Побережье – Аргентина, между 35° и 50° ю. ш.), Новая Зеландия (юг – плато Отаго).

2. Основные факторы среды (особенности климата и почв). Климат континентальный и засушливый. Испарение преобладает над осадками (в среднем 300–450 мм в год). Жаркое, сухое лето (+20–25 °С) и холодная, морозная зима (t = –20 °С, снег).

Почвы: сильное накопление гумуса, увеличение комплекса гумификаторов. На почве формируется тонкая подстилка в виде подвижного кружева. Происходит периодическое высаливание почвы. Почвы – различные черноземы и каштановые, местами засоленные.

3. Общие особенности экосистем

Общие особенности биоты степей. Фитокомпонент: низкий травяной

покров узколистных злаков, преобладание корневой массы над наземной (лес кверху ногами), быстрая трансформация органики. Зоокомпонент: сильное преобладание фитофагов, все виды животных гонятся за влагой (едят траву) в засуху.

Типы степей: высокогорная, горная, дерновинно-злаковая, колюче-кустарниковая, колючая, колючетравная, криофильная, пустошная, кустарниковая, луговая, солонцеватая, настоящая, полукустарниковая, полупустынная, опустыненная, полусаванновая, гобийская, сазовая, меловая (каменистая).

Настоящие степи – дерновинно-злаковые, **петрофитные степи** – кустарничковые, **песчаные степи** – полукустарничковые.

С севера на юг: луговые (разнотравные), настоящие, засушливые, сухие, опустыненные. Особо выделяют северо-якутские степи – аналоги тундростепей и исландский вариант влажных горных степей – матта.

Степные экосистемы отличаются от других крайней переменчивостью во времени. Огромная амплитудность явлений, необычная их контрастность, назойливо частая смена, неритмичность состояний растительного покрова, животного населения, микробиоценоза и почвы. Степь – как хамелеон, постоянно меняет свой облик в течение сезона.

Особенности растительности: отсутствие деревьев, изредка встречаются кустарники; господствуют дерновинные злаки (ковыли, овсяницы, типчак), тонконог (келерия), характерны также корневищные злаки (пырей, мятлики, некоторые овсяницы); травянистые двудольные составляют разнотравье (более или менее выраженное, в зависимости от сухости); два типа формаций степной растительности, в зависимости от сухости климата: *высокотравная степь* (прерия, пампа) – густой травостой (80–120 см) сложен крупными корневищными или рыхлокустовыми злаками, много разнотравья, *низкотравная степь* (прерия, пампа) – преобладают низкие (30–40 см) плотнокустовые злаки, разнотравья меньше, много полыней; характерна смена аспектов; летний и зимний периоды покоя; в настоящее время большая часть степей распахана или под выпасом.

Адаптации растений. Основные экологические группы и жизненные формы растений. Мощная корневая система (превышает в 10–20 раз надземную фитомассу), образование корневых подушек. Луковицы, столоны, каудексы, клубни, корневища. Снижение транспирации воды при дыхании (сворачивание листа трубочкой, восковой налет, волоски). Анемохория. Характерна жизненная форма перекати-поле. Преобладают травянистые ксерофиты-многолетники, есть мезофиты, много кустарничков, есть полукустарники (полыни). Характерны эфемеры (веснянка, крупка) и эфемероиды (тюльпаны, гусиные луки), цветущие, в основном, весной. Некоторые эфемеры из маревых – осенью.

Адаптации животных. Млекопитающие. 92 вида млекопитающих в Европе, 31 вид – эндемики степей. Открытость ландшафта – важный фактор, к которому шло приспособление животных. Низкорослость травостоя обуславливает неустойчивость экологической обстановки в степи. Внезапность появления врагов, зыбкость зрительного и слухового восприятия.

Интенсивное использование подземного яруса (72 вида из 92 – норники!) – рытье, копание, ремонт нор. Адаптивные особенности ориентации –

стойка столбиком, высокие прыжки, колониальность. Маскирующая окраска и поведение – реакция распластывания на субстрате.

Сложные и контрастные ритмы поведения, 7–8 месяцев спячки, ночной и дневной отдых летом. Выносливость и большая скорость бега (80 км/час у сайгаков). Стадность. Сигнализация и ориентация в стаде. Запасы кормов на зиму в норах.

Адаптации насекомых. Топологические адаптации – 95 % связаны с *верхним* слоем почвы (усачи *Dorcadion*, чернотелки, клопы, муравьи). Предпочтение определенной пространственной части экосистемы (почвенные трещины, норы грызунов, гумусовый слой почвы). Форма тела жуков – песочные часы и танки, копатели. Строение эпикуткулы (воски, парафины, липиды). Наличие субэлитральной полости у жуков (усачи, чернотелки, листоеды, слоники, жужелицы). Конденсация паров воды. Защита от засухи и наводнений. Факультативность в питании (преобладание полифагов, совмещение хищничества, травоядности, сапрофагии). Сильное развитие жирового тела, до 40 % веса тела (хрущи, мухи, саранчовые, слоники, жужелицы; овцы, хомяки, веблюд). Темная окраска, повышенное содержание меланинов, что повышает аккумуляцию тепла весной и осенью. Темный многослойный термос. Обилие полостей в кутикуле.

Структура степных экосистем:

1) **Ярусность.** Надземный ярус (дерновинные злаки, саранчовые (с разной посадкой головы), *филлобий* (комплекс беспозвоночных надземного яруса); характерны тли, бабочки, мухи, пчелы, копытные, грызуны, птицы. Напочвенный ярус (подвижное кружево подстилки – отмершие травы, лишайники, семена вышедших растений, *герпетобий* (жуки, клопы, клещи, змеи, ящерицы, копрофаги, некрофаги). Подземный ярус (*геобий* (дождевые черви, энхитреиды, клещи, ногохвостки, грызуны, корнееды).

2) **Мозаичность.** Микрорельеф определяет изменчивость набора второстепенных видов, изменчивость травостоя, пищевую избирательность травоядных, заготовительную деятельность грызунов. Мозаичность микростаций формируется за счет деятельности норников: *сурчины* образуют медальоны засоленной почвы, *сусликовины* разрушают и рыхлят структуру почвы. Образуется холмик, просадка почвы, ложбина (*западина*). В засуху на холмиках развиваются *суперксилофилы*, во влажный сезон в ложбинах развиваются *мезофилы*.

3) **Узловые сгущения биоты.** Это – самые мелкие структуры надорганизменного уровня жизни: 1 экз. крупного растения (ковыль, полынь, спирея, ракитник, карагана) и свита его гетеротрофов, зона вокруг (в радиусе от нескольких см до 1 м). Здесь формируется особый микроклимат, более благоприятные условия жизни. Формируются скопления животных в кустах и под ними (здесь для всех «и стол, и дом»). Выражены более эффективные процессы разложения органики, гумусонакопления.

4) **Катена.** Катена – это цепочка экосистем, природных экологических градиентов, которая возглавляется степью, а заканчивается засоленным озером. Сукцессия степи: исходная точка – солонец, к вершине холма от него формируется луг и еще выше – степь, а к подножию холма формируется болото и засоленное озеро, происходит накопление торфа и глея.

Катена иллюстрирует историю развития степи. Сильно растет количество влаги сверху вниз, резко падает количество тепла сверху вниз, ионы кальция Ca^{2+} в почве замещаются ионами натрия Na^+ , ксерофиты постепенно замещаются мезофитами и гигрофитами.

Эволюция степей. Степи возникли между двумя противоположными биомами (лесом и пустыней), им пришлось вечно бороться с двумя противоположными тенденциями.

Степи возникли в третичный период, это – самый молодой биом (исключая тундру). Степные экосистемы крайне неуравновешенны. Здесь постоянно открытое пространство, погода меняется каждые 2–3 дня, постоянное движение воздуха, трав, парение птиц, кочующие стада копытных и насекомых, постоянное пение птиц и прямокрылых, ветер, движение запахов, обилие пряных ароматов растений, обилие цветковых аспектов за вегетационный период (7–12), резкие колебания численности животных и растений.

4. Особенности степных биомов по континентам. ЕВРАЗИЯ. Основная масса осадков выпадает в июне-июле в виде ливней. Характерно большое участие ковылей в растительном покрове (*ковыль перистый*, *Лессинга* и др.), также характерны *типча*, *тонконог стройный* и др. злаки.

ВОСТОЧНОЕВРОПЕЙСКИЕ СТЕПИ. С севера на юг уменьшается количество разнотравья, и высокотравные степи сменяются низкотравными. Северные – луговые степи наиболее богаты разнотравьем, злаков немного. Богатый видовой состав (до 80–90 видов на 1 м²). Разнотравье: *таволга обыкновенная*, *шалфей луговой*, *козелец пурпурный* и др., злаки: *ковыль перистый*, *кострец береговой*, *овсец опушенный* и др. Характерна смена аспектов. Южные степи: разнотравно-типчаково-ковыльные и типчаково-ковыльные. Господствуют ковыли (*ковыль красноватый*, к. *Лессинга*), *типча*, *мятлик луковичный*, из разнотравья: *шалфей поникший*, *зопник колючий* и др., весенние эфемеры: *клоповник пронзеннолистный*, *рогозлавник серповидный*, перекасти-поле (*синеголовник равнинный* и др.).

Азиатские степи. Юг Западной Сибири: много засоленных и заболоченных почв, поэтому много галофитов. Казахстан: много общего с южными европейскими степями. Восточная Сибирь: острова степи среди тайги. Своеобразный видовой состав, например, пижмовые степи (с *пижмой сибирской*), четырехзлаковые мелкодерновинные степи (*тонконог стройный*, *типча*, *мятлик кистевидный*, *змеевка растопыренная*), вострецовые степи (злак *вострец*), характерен *ковыль тырса*. Монголия и Китай: крайне контин. климат, осадки в июне. Почти нет однолетников, много кустарников, разнотравных степей. В горных районах богатые высокотравные степи, на равнинах – злаковые степи (*ковыли*, *пырей* и др.), разнотравья немного (*ирис тигровый*, *термопсис*, *звездки*, *полыни*).

Животное население. Зоогеографические регионы России и СНГ – юг европейской части, Степной Крым, Казахстан, Степной Алтай, Даурия.

Животное население представлено сусликами, сурками, тушканчиками, сайгаками, корсаком, др. (см. фаунистические царства).

Северная Америка (прерии). В отличие, от евроазиатских степей, кроме характерных густодерновинных злаков (*ковыли*, *келерия*) встречаются субтропические рода (*бородач*, *просо*, *бутелоа*), т. к. нет горных

хребтов, отделены от субтропиков. Много красивоцветущего разнотравья, особенно сложноцветных (*рудбекии*, *астры*, *золотая розга*, *эхинацея* и др.). Высокотравные прерии сменяются низкотравными с востока на запад. В низкотравных прериях доминируют злаки: *бизонова трава* и *трава Грамма*, мало разнотравья, могут встречаться кактусы (*опунция*).

Животное население представлено вилорогом, койотом, бизоном, др. (см. фаунистические царства).

Южная Америка (пампа). Выходит к океану (поэтому климат более теплый и влажный, почти субтропики), зима мягкая (до -9°C), снег выпадает не всегда, лето жаркое ($+24^{\circ}\text{C}$). Деревьев нет из-за сильно уплотнённых подпочв и регулярных засух. Много засоленных участков. Первоначальный естественный растительный покров почти не сохранился. Распаханы. Доминируют дерновинные ксерофильные злаки, те же осн. рода (*ковыль*, *мятлик*, *костер*), есть специфические рода: *паспалум*, *ишемум*, *кортадерия* (*пампасская трава*). Среди высоких плотнокустовых злаков (более 1,5 м) (*кортадерия*) растут более низкие (*ковыль*). Раньше преобладали ковыльные степи с большим кол-вом разнотравья (*лилейные*, *ирисовые*, *бобовые* (*люпин*)). Засушливость возрастает с северо-востока на юго-запад.

Животное население представлено марами, ящерицами, змеями, др. (см. фаунистические царства).

Новая Зеландия. На юге узкой полосой вдоль восточного побережья. Низкотравные злаковники типа «туссок» (*мятлик дернистый*, *овсяница новозеландская*). Господствуют дерновинные злаки.

Животное население представлено ящерицами, змеями, жуками, др. (см. фаунистические царства).

БИОМЫ ЛЕТНЕЗЕЛЁНЫХ (ЛИСТОПАДНЫХ ЛИСТВЕННЫХ) ЛЕСОВ

1. Географическое положение. Европа (до Урала), Дальний Восток (Приамурье, Северный Китай, Япония), Северная Америка (восточное побережье), Южная Америка (юг Центрального Чили и Огненная Земля).

2. Основные факторы среды (особенности климата и почв). Климат теплый и влажный, хотя зима морозная, но более или менее мягкая. Осадки выпадают летом, лето теплое ($+20^{\circ}\text{C}$).

Почвы: богатые, темно-серые лесные.

3. Общие особенности экосистем. Общие особенности растительности.

Эти леса обычно подразделяются на широколиственные (дуб, бук, липа и др.) и мелколиственные (береза, осина). Для данных типов лесов характерны следующие особенности: четко выражена сезонность, зимой – период покоя; ярко выражен мезофильный характер растительности; ярусность, мозаичность древостоя, деревья первого яруса – 25–40 м с развитой ярусной структурой: выражены два древесных яруса, кустарники, травы (2–3 подъяруса); число видов трав преобладает над числом видов деревьев; деревья сильно ветвятся, формируя хорошо развитую крону; у большинства деревьев листья простые, слабо рассечены, с широкими листовыми пластинками, тонкие и мягкие, реже встречаются сложные листья (орех), на зиму

листья сбрасываются (особенно у 1-го яруса), в наиболее тёплых районах в нижних ярусах встречаются вечнозелёные древесные породы; травяной покров из типичных мезофитов с широкими листовыми пластинками (широколистный); специфический световой режим, характерны эфемеры и эфемероиды, цветущие весной, до распускания листьев на деревьях (гусиные луки, хохлатки и др.), летом под пологом цветущих растений мало (чаще с белыми цветками), преобладает вегетативное размножение (корневищные травы); среди трав есть вечнозелёные и зимующие с зелёными листьями (копытень); почки возобновления трав зимуют в лесной подстилке; лианы листопадные, немного видов (семейства жимолостные, виноградные, и др.), есть древовидные формы.

Адаптации растений. Основные экологические группы и жизненные формы растений: преобладают мезофиты, деревья, кустарники, травянистые многолетники (корневищные, луковичные, клубневые); весеннецветущие эфемеры и эфемероиды (в Америке есть осеннецветущие эфемеры и эфемероиды); из эпифитов мхи и лишайники, редко папоротники, лиан мало.

Выражены аллелопатические связи у растений. Например, микориза, симбиоз с грибами и лишайниками. Характерны флаговые кроны у деревьев, криволесья и стланики. Такие сообщества – убежище для хвощей, плаунов, папоротников. Характерны образование мощной (или бедной) подстилки, опад, гумус. Отмечается регуляция водного режима. Характерно периодическое сбрасывание хвои, листьев, веток у деревьев.

Адаптации животных: пятнистая, полосатая окраска, часто яркая и контрастная (имитирует игру света и тени), зимой белая окраска шерсти, шерсть короткая летом и длинная зимой, осенняя и весенняя линьки; скрытый образ жизни (в дуплах, кронах), длинные хвосты и короткие крылья у птиц, крепкие клювы, при передвижении по деревьям характерны планирование, прыжки, лазание; у животных преимущественно развиты обоняние и слух, эхолокация, выпуклые большие глаза (ночной образ жизни), зарывание помёта, запаховые метки, развитие вибрисс; доминирование ночных видов, увеличение числа фитофагов и сапрофагов, сокращение числа хищников, среди насекомых доминируют муравьи.

Географическая шкала лесов (с севера на юг) по континентам:

Северная Америка (доминирующие виды): ель сизая и черная; хемлок – тсуга, секвойя, ель голубая; клен, тополь бальзамический; ольха красная, туя западная; сосна Банкса; пихта Дугласа; 200 видов дубов (!); липа американская, тюльпанное дерево.

Европа (доминирующие виды): береза пушистая и карельская, лиственница европейская; сосна обыкновенная и ель обыкновенная; береза повислая, ольха клейкая, ива козья; сосна лесная; пихта белая; бук, дуб черешчатый, граб; ясень обыкновенный, тополь черный; осина, рябина; дуб пушистый, австрийский, фарнетто; каштан, грецкий орех; граб восточный, ясень белый, дуб каменный, фисташка; дуб пробковый, кипарис; лавры, оливы, кедры.

Северо-восточная Азия (доминирующие виды): лиственницы сибирская, Сукачева, даурская; ель сибирская; дуб манчжурский; орех манчжурский; кедровая сосна; ель аянская.

4. Особенности биома летнезеленых (широколиственных) лесов по континентам:

Европа. Бедны древесными породами (из-за ледников). Лиан мало (*плющ, хмель*), древесных нет совсем. Осенняя окраска листвы преимущественно жёлтых тонов. В основном, монодоминантны.

В Западной и Центральной Европе – зональными являются буковые леса (*бук лесной*). Темные, ярусов мало (кустарников нет), травяной покров слабо развит из теневыносливых видов (*ясменник душистый*). Весной много эфемероидов (*ветреница дубравная, галантус, зубянка луковичная*). Из лиан встречаются *хмель, плющ обыкновенный*. Реже встречаются дубравы, которые богаче видами, чем восточные, там, кроме *дуба черешчатого*, встречается *бук, граб, черешня, явор* и др.

Восточная Европа – преимущественно *дубовые* и *липовые* леса. В подлеске встречаются: *клен платановидный, вяз, ясень обыкновенный, яблоня, груша*. Из кустарников наиболее характерны: *лещина, бересклет бородавчатый, жимолость лесная*. Из лиан – *хмель обыкновенный*. Из трав: *сныть обыкновенная, осока волосистая, ясменник пахучий, зеленчук желтый, медуница* и др. Из эфемероидов характерны: *ветреничка лютиковая, хохлатки, пролеска сибирская, гусиный лук желтый*.

История лесов Европы (после последнего оледенения).

Триас – тундры. Голоцен – сосновые, березовые леса (предбореальный период) – орешник (бореальный период) – смешанные дубравы (раннеатлантический период) – бук, белая пихта (суббореальный период) – граб (субатлантический период) – культурные хвойные леса, степь (исторический период).

Животное население представлено сонями, белками, кабанами, ежами, др. (см. фаунистические царства).

Восточная Азия. Полидоминантные леса, богатый видовой состав деревьев, кустарников, трав и лиан. Встречаются третичные реликты, часто вечнозелёные (семейство *Магнолиевые*), так как не было ледника, и леса постепенно переходят в субтропические. Из кустарников и травянистых реликтов встречаются представители семейства *Аралиевых* (*женьшень, элеутерококк* и др.). Много лиан, есть древесные – семейство *Виноградные* (*актинидия, лимонник* и др.). Кроме основных родов (*дуб, липа, бук, каштан, граб, ясень*) встречаются специфические (*катальпа, гледичия, айлант* и др.). В Приамурье встречаются: *бархат амурский, орех маньчжурский*. Богатое разнотравье, из злаков встречается *бамбук*.

Животное население представлено харзой, тигром, оленями, солонгоем, др. (см. фаунистические царства).

Северная Америка. Полидоминантные леса, богатый видовой состав деревьев, кустарников, трав и лиан. Встречаются вечнозелёные третичные реликты (*магнолии, тюльпанное дерево*) (причины – аналогично Восточной Азии). Присутствуют те же лесообразующие породы, что и в Евразии (*дуб, липа, клён, ясень, каштан, бук* и др., но свои виды, например, *дуб красный, клен сахаристый*). Есть специфические рода (*кария, ликвидамбр*). Ярусное строение очень сложное. Осенняя окраска листвы, в основном красных тонов. Богатый подлесок (виды *барбариса, калины, чубушника* и др.). Есть деревянистые лианы (*виноград, девичий виноград (партено-*

циссус). Травяной покров разнообразен. Есть осеннецветущие и весенние эфемероиды.

Животное население представлено соболем, бобрами, земляными белками, оленями, др. (см. фаунистические царства).

В южном полушарии широколиственных лесов мало. В Южной Америке – леса из *антарктического бука (нотофагуса)*, богатые, на Огненной Земле – более бедные, монодоминантные леса.

Животное население представлено оленями, агути, др. (см. фаунистические царства).

БИОМ ТАЙГИ (БОРЕАЛЬНЫХ ХВОЙНЫХ ЛЕСОВ)

1. Географическое положение. Широкая полоса в северном полушарии (Северная Америка и Евразия), северная граница проходит от 53° до 72° с. ш., на юге граничит со степями и широколиственными лесами. Протяженность зоны с севера на юг – 1000–1200 км (до 2500 км в междуречье рр. Енисея и Лены).

2. Основные факторы среды (особенности климата и почв). Климат влажный и сравнительно холодный. Лето короткое, прохладное, влажное (при континентальном климате может быть жаркое), зима довольно длинная, холодная (до 7 месяцев), сухая. Количество осадков превышает испарение.

Почвы: бедные и влажные, подзолистые, более или менее кислые. Более 2/3 площади зоны находится в области вечной мерзлоты.

3. Общие особенности экосистем. Общие особенности растительности: господство хвойных и практическое отсутствие широколиственных деревьев, основные лесообразующие породы: ель, сосна, пихта и лиственница; бедный видовой состав деревьев, обычно одноярусный древостой (редко 2-го яруса), деревья высокие (40–60 м); слабо развит ярус кустарников, зато очень характерен травяно-кустарничковый ярус (кустарнички часто вечнозеленые), часто развит моховой или лишайниковый покров; из кустарничков характерны вересковые (брусника, черника, вереск и др., грушанковые), характерны плауны; в густой темнохвойной тайге могут вообще отсутствовать нижние яруса; развита лесная подстилка из хвойного опада (специфическая среда, на которой плохо растут многие травы).

Типы тайги: темнохвойная (ель, пихта), светлохвойная (лиственница, сосна), горная, болотистая.

Основные экологические группы и жизненные формы растений. Характерны деревья, редко кустарники, очень характерны кустарнички, травянистые многолетники, однолетников мало; ксерофиты и мезофиты.

Адаптации животных (см. широколиственные леса).

4. Особенности биома тайги по континентам.

Евразия. Леса обычно монодоминантные, видовой состав довольно бедный. Основные лесообразующие породы: *ель европейская и ель сибирская, сосна обыкновенная и с. сибирская, пихта сибирская и лиственницы (сибирская, даурская, европейская, Сукачева)*. Как правило, 1 древесный ярус. Из лиственных пород характерны: *береза пушистая, осина*. Кустарниковый ярус выражен в одних типах тайги и отсутствует в других. Среди кустарни-

ков встречается *можжевельник обыкновенный*. Травяно-кустарничковый ярус маловидовой, есть вечнозелёные (*брусника, голубика, линнея северная, грушанковые*) и листопадные виды (*черника*). Из трав характерны: *кислица обыкновенная, майник двулистный, седмичник европейский*. Для многих типов леса характерны зеленые или сфагновые мхи, лишайники, плауны. Встречаются мертвopoкpoвные леса, где полностью отсутствуют нижние яруса, а на почве – слабо разлагающийся хвойный опад. Лиственничные леса занимают наибольшие площади. Специфика сибирской тайги заключается в развитии её на вечной мерзлоте. Там встречаются особые сибирские элементы флоры (кустарники: *ольховник, княжик сибирский, рододендроны*, травы: *какалия копьевидная, воронец красноплодный* и др.). Восточноазиатская тайга обычно более богата видами.

В соответствии с изменением климата и почв с севера на юг выделяют 4 подзоны: редкостойных лесов; северных хвойных лесов; средняя подзона хвойных лесов; подзона южных хвойных лесов.

Животное население представлено кошками (рысь), лисицами, орлами, соколами, др. (см. фаунистические царства).

Зоогеографические регионы России и СНГ – европейская часть России и стран СНГ, Сибирь, Забайкалье, Дальний Восток, Камчатка, Приамурье, Приморье, Сахалин.

Северная Америка. Леса богаты видами, более развита ярусная структура (возможно из-за более слабого влияния ледников). Олигодоминантные леса. 1-й ярус: 3–4 породы. Кроме общих с Евразией лесообразующих пород (свои виды ели, сосны, лиственницы и пихты: *ель белая, ель чёрная, сосна Банкса, лиственница американская, пихта бальзамическая*), есть специфические рода: *тсуга, псевдотсуга*. Из лиственных: *тополь бальзамический, тополь осиновидный, береза бумажная*. 2-й ярус: тоже древесный из 2–4 пород тоже, в основном, из сем. Сосновых, реже кипарисовых (*туя, можжевельники*). 3-й ярус: обильный подлесок из вечнозеленых лиственных кустарников и папоротников. В травяно-кустарничковом ярусе много видов общих с Евразией (*брусника, кислица обыкновенная, линнея северная, грушанковые* и др.). К северу видовой состав обедняется, а структура упрощается.

Животное население представлено оленями, волками, медведями, кунями, др. (см. фаунистические царства).

Общая тенденция на Земле – сокращение площади лесов.

Глава 5. АРКТИЧЕСКИЙ ПОЯС

БИОМЫ АРКТИКИ, СУБАРКТИКИ (ТУНДРА И ЛЕСОТУНДРА) И АНТАРКТИКИ

Финское *tunturi* – плоская безлесная возвышенность, безлесный ландшафт, расположенный к северу от тайги, вдоль побережья Северного ледовитого океана и на его островах.

1. Географическое положение. Арктика – бассейн Северного ледовитого

океана с островами, ледниками, полярными пустынями и высокоширотными тундрами. Северные оконечности континентов Северной Америки и Евразии, острова и побережье Северного Ледовитого океана. Субарктика (тундра и лесотундра). Антарктика – приантарктические о-ва в южном полушарии, свободные от вечных льдов участки Антарктиды.

2. Основные факторы среды (особенности климата и почв).

Тундра: Количество тепла в 2 раза меньше, чем в умеренной зоне. Отрицательные среднегодовые t^0 . Осадков мало. Испарение слабое. Зима холодная, малоснежная (более 8 месяцев), сильные ветры. Лето – прохладное (2–3 мес.), средние $t^0 = +10^0\text{C}$. Высота снежного покрова не более 50 см. Специфический световой режим: летом солнце не заходит, зимой – полярная ночь. Солнце низко над горизонтом, поэтому тепла мало.

Длительность безморозного периода определяет главные особенности тундры. Недостаток тепла определяет экстремальность условий жизни, его нельзя восполнить никакими приспособлениями. Поэтому органический мир тундры качественно беден, но зато более равномерно насыщает ландшафт. Низкие температуры при избытке влаги.

Полярные пустыни: зима долгая, очень суровая, малоснежная. Лето короткое (1–2 мес.), средние t^0 не более $4\text{--}5^0\text{C}$.

Почвы глеевые, оподзоленные, сильно увлажнённые, холодные (летом оттаивает не более 20–30 см). Характерна вечная мерзлота. Вместо процессов почвообразования – оглеение и торфообразование.

Снег. Снежный покров неравномерен. Снег сухой, плотный, сыпучий. Жизнь в снегу и под снегом интенсивна и разнообразна. Морозное кипение (снежная коррозия) формирует флаговые и подушковые формы растений. Короткий вегетационный период (май, июнь). За 1–2 дня стает весь снег! Образуются парнички подо льдом, снежные скопления беспозвоночных (*хионофилов*). Надснежный паводок вымывает кучи помета леммингов, в тундрах не образуется подстилка. Приснежниковые ценозы. Продолжительность залегания снежного покрова – главный отрицательный фактор (хотя нельзя не заметить его положительной роли).

3. Общие особенности экосистем. Общие особенности растительности: бедный видовой состав (50–300 видов), флора и растительный покров однообразны на большом протяжении; отсутствуют деревья, встречаются только на юге зоны – в лесотундре и по рекам (лиственницы); характерны кустарнички, часто вечнозелёные, особенно из семейства Вересковых (*голубика*, *водяника* и др.), *морозика*, *дриада*, реже – кустарники (*багульник болотный*, *берёза карликовая*, *ива сетчатая* и др.); преобладают мхи и лишайники, часто образующие сплошной покров, семенные растения развиваются под их защитой; низкий малоярусный покров. 1-й ярус: кустарнички, 2-й ярус: кустарнички и травы, 3-й ярус: мхи, лишайники, высота растительного покрова зависит от высоты снежного покрова зимой; у трав почки возобновления зимуют над уровнем почвы (в ветоши из мхов, лишайников, отмерших частей растений); медленный рост; практически нет клубневых и луковичных, однолетников; среди трав много розеточных, стелющихся, подушковидных растений; вегетативное размножение хорошо развито, встречается «живорождение» (*горец живородящий*).

В полярных пустынях отсутствует сплошной растительный покров

(растения занимают не более 50–60 % поверхности). Растительность образует отдельные пятна. Характерны лишайники, мхи, водоросли и очень немногочисленные цветковые (карликовые кустарнички и травы). Высота растительности – не более 20 см.

Основные экологические группы и жизненные формы растений. Характерны кустарники, кустарнички, травянистые многолетники, в основном гемикриптофиты и хамефиты, геофиты (криптофиты) – отсутствуют. Характерная жизненная форма – подушки. Карликовые кустарнички, травянистые многолетники, подушковидные растения.

Преобладают ксерофиты, так как воды много, но она малодоступна из-за холода.

Ландшафты (подзоны).

Южные тундры. Выражен кустарничковый ярус до 0,5–2 м. Характерны березки, ивы, ольховник; голубика, брусника, багульник, водяника, арктоус; осоки, пушицы, злаки. Встречаются единичные лиственницы, криволесья, стланики. Характерны относительно богатые сообщества (тундровые и таежные виды растений). На Таймыре и Чукотке развиты кочкарные тундры с пушицей влагалищной.

Типичные тундры. Царство мхов – *гемиздафон* (моховой комплекс беспозвоночных), осоки. Характерны карликовые ивы, куропаточья трава, каспиеп. Много эврибионтов. Характерны болота, луга, заросли по берегам рек.

Арктические тундры. Характерны оголенные грунты, пятнистый растительный покров, растения сидят в мерзобойных трещинах. Почвы каменистые, щебнистые, глинистые. Обилие цветущих растений. Характерны мерзлотные бугры – *байджарахи*.

Адаптации животных в тундре: яркая окраска массовых видов птиц (кулики, казарки); сокращение числа особей в семьях (шмели); подснежное развитие грызунов (копытный лемминг, узкочерепная полевка); зимняя спячка (американский длиннохвостый суслик); карликовость и гигантизм животных; жировая прослойка, черная кожа, белая окраска меха и оперения, теплые мех и оперение, воздушные прослойки; экономия поверхности тела – округлость форм животных;

Пути формирования фауны: тундра и полярные пустыни – самые молодые из зональных ландшафтов Земли, экспансия в пределы тундр полизоналов, тундровые виды намного старше тундрового ландшафта, они сформировались под пологом тайги; родство со степной фауной (тундростепи), примитивные группы лидируют – растет приспособительная ценность пассивного пути адаптации в суровых условиях; низкий уровень организации, примитивность, подчиняемость среде обитания оказываются наиболее выгодными.

4. Особенности биомов тундр и полярных пустынь по континентам.

Евразия. Кустарничковая тундра: *береза карликовая, ива лапландская, и. древовидная, багульник, голубика, шикша (водяника), арктоус, морошка, дриада (куропаточья трава)*. Бугристая тундра: *карликовые березы, пушицы, осоки (осока гиперборейская), морошка*. Моховая тундра: *мхи, лишайники, камнеломки, лютики, минуарции*. Из злаков характерен *лисохвост альпийский*.

Полярные пустыни: Из цветковых растений особенно характерны: *лисохвост альпийский*, *мак полярный*, *ива полярная*, *луговик арктический*, *лютик серный*. 3 варианта полярных пустынь: кустарничково-моховые (на юге), обедненные кустарничково-моховые, травяно-моховые (самые северные со скудной цветковой флорой).

Северная Америка. Много общих родов и видов (*осока скальная*, *мятлик арктический* и др.) с Евразией, и развиты сходные сообщества. Преобладают подушковидные растения. Господствуют виды *осок*, *ожик*, *злаков* (рода *мятлик*, *полевица*, *дантония* и др.) На более влажных участках господствуют двудольные: *лютики*, *дриады*, *камнеломки*, *маки*, *горечавки* и др. В кустарниковой тундре встречаются преимущественно верескоцветные: *шикша*, *кассиопея*, *арктоус* и др.). Значительные площади занимают лишайниковые тундры.

Полярные пустыни: те же самые черты, что и в Евразии.

Животное население арктической и субарктической зон Евразии и Северной Америки.

Гипоаркты (лесотундра, южная тундра): полевка Миддендорфа, белая куропатка, малый веретенник, щеголь, пискулька, овсянка-крошка, полярный тарантул, жужелица пахучая.

Гемиаркты (типичные тундры): кулик-воробей, чернозобик, шмель лапландский.

Эуаркты (собственно арктические виды): пуночка, белая сова, краснозобик, копытный и обский лемминги, тундряная куропатка.

Гипераркты (высокоарктические виды): белый медведь, птицы базаров, белая чайка, люрик, черная казарка.

Полизоналы: горностай, семиточечная божья коровка.

Космополиты: сапсан.

Интразоны, экстразоны.

Только два представителя истинно арктической фауны – эуаркт песец, гипераркт белый медведь. Песец – единственный исконно тундровый вид хищных млекопитающих, играющий существенную роль в биоценозах Заполярья. Но, среди растительных грызунов и копытных наибольшее число характерных тундровых эндемиков – эуаркты обский и копытный лемминги, овцебык, гипоаркт северный олень, узкочерепная полевка, полевка Миддендорфа.

Биотические (трофические) связи.

Альгофаги: нематоды, энхитреиды, коллемболы, звонцы, простейшие).

Мхи и лишайники поедаются минимально!

Фитофаги: зеленоядные (северный олень, лемминги, гуси, казарки, полевки, длиннохвостый суслик, лебеди, овцебык); специализированные семенные (обыкновенная и тундряная чечетки, овсянка-крошка, полярная овсянка).

Смешанное питание: подорожник, рогатый жаворонок, пуночка.

Почти все виды могут быть *политрофами*!

Доминирующие группы насекомых: листоеды, совки, пилильщики, звонцы, долгоножки, волнянки, пяденицы, огневки, медведицы, чернушки, малые перламутровки, голубянки, желтушки.

Энтомофаги: краснозобый конек, желтоголовая трясогузка.

Во всех группах животных доминируют хищники. Свободные эколо-

гические ниши: *ксилофаги*, *филлофаги*, *ризофаги*, охотники на насекомых в воздухе, почвенные червееды.

Приантарктические острова в южном полушарии. Почти постоянно низкие t^0 с частыми переходами через 0°C , большая влажность и сильные ветры, сдувающие снеговой покров и повреждающие растения. Характерны сообщества жестких подушковидных кустарников (до 0,5 м высотой) на наветренных участках, на полветренных – полукустарниковые пустоши, в низинах – подушковидные злаки с разнотравьем из крупнолистных, часто опушенных, двудольных и папоротников. Мхов и лишайников мало.

Участки Антарктиды. Встречается всего 2 вида цветковых растений: отдельные подушки *колобантуса* (*Colobantus crassifolius* – семейство Гвоздичные) и злака – *щучки антарктической* (*Deschampsia antarctica*). На оголенных скалах – пятна мхов и лишайников.

Животное население представлено ластоногими, китообразными, пингвинами, качурками, буревестниками, альбатросами, др. (см. фаунистические царства).

Глава 6.

ВЕРТИКАЛЬНАЯ ЗОНАЛЬНОСТЬ. БИОМЫ ГОРНЫХ ОБЛАСТЕЙ

Горные территории составляют 35,8 млн км², то есть 24% суши. Наибольшие площади горы занимают в Антарктиде (6 млн км²), Юго-Восточной Азии (5 млн км²), Северной Америке (4 млн км²) и Евразии (в России 4 млн км²).

1. Особенности биомов гор: высокое ландшафтное и биологическое разнообразие; вертикальность или трехмерность структуры биома (широта, долгота, высота над уровнем моря); ярусность рельефа и вертикальная ландшафтная дифференциация склонов; интегральное проявление широтных и высотно-поясных особенностей распределения биоты.

На распределение живых организмов оказывают влияние совокупность многих факторов, в том числе изменение высоты над уровнем моря, резкое расчленение рельефа, положение горной страны в соответствующем климатическом поясе.

Современные биоты гор формировались в кайнозойскую эру.

2. Основные факторы среды (экологические условия) в горах. По мере поднятия от подножия гор к их вершинам условия среды меняются. Закономерности распространения растений и животных связаны, прежде всего, с распределением тепла и влаги и их изменениями с высотой.

Специфика экологической среды в горах, особенно высокогорий, определяется *снижением с высотой атмосферного давления приблизительно на 10 мм на каждые 100 м подъема*. Соответственно возрастают разреженность воздуха и дефицит кислорода.

Годовая величина суммарной радиации и ее интенсивность возрастают с высотой местности. В среднем, *интенсивность солнечной радиации возрастает приблизительно на 10 % на каждый километр высоты*.

Существенно возрастают в высокогорьях интенсивность длинноволнового инфракрасного и коротковолнового ультрафиолетового излучений. Ультрафиолетовая радиация оказывает большое воздействие на биотические компоненты экосистем на физиологическом и биохимическом уровнях, определяя адаптации живых организмов и возможности их существования в горных районах.

Климат. Статистически установлено, что в умеренном поясе по мере подъёма от подножия к вершине *температура снижается на 0,5–0,6°C на каждые 100 м подъёма (термический градиент)*. Следовательно, с увеличением высоты климат становится все холоднее, продолжительность зимнего холодного периода увеличивается, летнего теплого снижается. Летом термический градиент увеличивается, а зимой понижается.

Высотные градиенты вегетации растений составляют 3–4 дня на каждые 100 м подъёма вверх.

В экваториальных областях, например в Андах, средняя температура воздуха понижается с высотой на 1°C на каждые 200 м.

Температура воздуха в горах зависит не только от высоты над уровнем моря, но и от широты местности. В полярных районах граница постоянного снегового покрова, и соответственно отрицательных температур, находится на уровне моря, в Альпах – на высоте 2500 м, на Кавказе и Алтае – 3000 м, в Гималаях – 5000 м и выше, а в засушливых высокогорных районах Тибета и Анд – до 6500 м н. у. м.

Температурная инверсия. Разница между дневными и ночными температурами в горах значительна. Излучение тепла в ночное время вызывает значительное охлаждение припочвенных слоев воздуха. Ночью, отдавая тепло, воздух становится более прохладным. Холодный воздух опускается вниз и стекает в долины. Нагретый днем теплый воздух поднимается вверх, образуя прослойку над холодным воздухом, из-за этого по утрам в долинах часто бывают холодные туманы, в то время как на высоте воздух уже прогрелся. Кроме того, резкие перепады дневных и ночных температур часто приводят к наступлению ранних (осенью) и поздних (весной) заморозков, которые сильно влияют на рост растений.

Существенно различаются температуры освещенных солнцем и теневых мест. Они тем больше, чем выше над уровнем моря находятся эти места. Почва хорошо поглощает тепло, поэтому в течение дня на больших высотах температура почвы сильно поднимается и становится выше температуры воздуха. Сильному нагреванию почвы часто препятствует ветер, который нередок на больших высотах. Поэтому в тени и на ветреных местах суточные колебания температур не такие сильные как на открытых хорошо прогреваемых, но недоступных сильному ветру участках.

Сильно различаются *температуры на склонах разных экспозиций*. В северном полушарии лучше всего прогреваются склоны южных, а также юго-западных и юго-восточных экспозиций. Преимущественно утром нагреваются восточные склоны и во второй половине дня – западные, причем, онигреваются лучше, чем восточные. Самые холодные – склоны северных экспозиций.

Влияние этих различий, связанных с освещённостью местообитаний на растительный покров особенно хорошо заметны при сравнении северных

(тенивых) и южных (освещенных) склонов гор. Прохладные, характеризующиеся относительно ровным, умеренным климатом северные склоны обычно покрыты хвойным лесом, тогда как на южных склонах на этих же высотах произрастают лиственные леса, состоящие из теплолюбивых древесных пород или же сосняки.

Снежный покров зимой не везде постоянен. Там где он сохраняется зимой, растительность хорошо защищена от неблагоприятных погодных условий. *На каждые 100 м подъема снеготзапасы возрастают на 200–500 м.* Но в тех местах, где сильные ветры сдувают снег, не формируется постоянного снежного покрова и условия для жизни растений зимой экстремальны. Там формируются сообщества близкие к холодным тундровым и полярным пустыням. Чаще всего такие условия встречаются на больших высотах, или при положении горных систем на севере умеренного и холодного поясов.

Вода, наряду с температурой, оказывает особенно сильное влияние на климат. В принципе, в высокогорьях выпадает, как правило, больше осадков, чем в низинах. Конечно, играет роль и ориентация склонов по отношению к морям и океанам и основные направления движения воздушных масс. Для всех гор, находящихся на территориях с умеренным климатом между 40 и 50° с. ш. на каждые 100 м среднегодовое количество осадков возрастает на 50–70 мм, так как горы задерживают облака.

В тропиках же, преимущественно в относительно сухих областях, которые подвержены действию пассатов, влажность в горах может оказаться меньшей чем в низинах, особенно если горные вершины поднимаются выше уровня облаков. Часто центральные горные районы более сухие, так как большая часть осадков выпадает на периферии гор.

Ветер в горах – существенный фактор, определяющий условия местобитаний. Он не только влияет на температурный режим (см. выше), но и вызывает иссушение почвы. Сила ветра увеличивается у горных вершин, и от ветра во многом зависит нижний рубеж высокогорных поясов.

Почвы. Существенный почвенный покров формируется, в основном в долинах и в нижней части горных склонов. В высокогорьях почти нет скольконибудь мощного почвенного покрова, так как мелкие частицы очень быстро уносятся и скалы снова обнажаются. Поэтому в высокогорьях корни растений чаще всего удерживаются в щелях скал и нишах, где и накапливаются сдуваемые частички почвы. Чаще всего на высоте формируются крупнокомпонентные каменистые субстраты, состоящие из обломков горных пород. Воздействие микроорганизмов на процессы почвообразования здесь минимально, биологического разрушения органических веществ практически не происходит. Щебнистые субстраты часто сносятся вниз и накапливаются в виде конусов выноса под крутыми скалистыми склонами.

Ниже, в альпийском и субальпийском поясах гор, из отмирающих растений и скатывающегося сверху биологического материала возникают альпийские гумусированные или торфянистые почвы. Здесь уже более благоприятная среда для микроорганизмов, но все же, слишком холодно. При обильных осадках, интенсивно вымывающих минеральные вещества, прежде всего известь, формируются очень кислые почвы, что отражается на составе растительного покрова.

3. Основные адаптации растений и животных к жизни в горах. Большое значение для жизни организмов в горах имеют степень расчленения, крутизна и экспозиция склонов.

Адаптации растений. На относительно пологих склонах с развитым почвенным покровом, как правило, формируется сомкнутый растительный покров, специфичный для данного пояса. Оползни, обвалы, лавины и другие типы нарушений вызывают сукцессионные процессы в растительном покрове, увеличивая его ценотическое разнообразие.

Еще А. Гумбольдт обратил внимание на адаптации растений к жизни в горах. В горах умеренной зоны северного полушария в верхних поясах доминируют низкорослые многолетние растения. У древесных растений формируются узкие годовые кольца, у травянистых растений уменьшена длина междоузлий. Часто преобладают стелющиеся формы с длинными корнями, листья защищены от излучения и других факторов многочисленными приспособлениями (опущение, физиологические особенности и др.). Примером могут служить высокогорные кустарники и кустарнички, высота которых соответствует высоте снежного покрова. Это так называемые нивелированные кустарники, к которым относятся рододендроны, ерниковые березки, многие виды ив.

В альпийском поясе преобладают стелющиеся, розеточные и подушковидные формы, приспособленные к резким сменам температуры воздуха в течение суток. В альпийском поясе африканских гор или поясе «парамос» в Андах преобладают крупные злаки, у которых дернины создают своеобразную защиту для внутренних растущих побегов от суточных изменений температуры и влажности. Виды крупных древовидных форм типа «травянистых деревьев» в горах Африки и Южной Америки имеют крупные розетки листьев, открывающиеся днем и закрывающиеся вечером. У многих видов в этих розетках листьев накапливается вода, гумус, сюда проникают придаточные корни, получающие дополнительное питание и влагу (рис. 13).

На скалистых и щебнистых субстратах распространена такая жизненная форма, как «подушка» – сильно ветвящиеся, часто розеточные растения, образующие компактный куст, прижатый к земле. Между ветвями накапливаются мелкозем и опавшие листья и части растений, создавая прочную поверхность подушки, которая удерживается главным корнем и разветвленной системой вторичных корней. Подушечники характерны для многих горных систем. Например, в Монгольском Алтае развиты эндемичные криофитно-аридные подушечники из звездчатки (*Stellaria pulvinatd*) на высотах, превышающих 3000 м; в Новой Зеландии хаастию (*Haastia pulvinaris*) называют «растением-овцой» из-за ее крупных пушистых подушек, листья которых защищены волосками и занимают соответствующее положение под углом к солнечным лучам. Это своеобразная защита от высокого уровня ультрафиолетового излучения на больших высотах.

Также для сыпучих субстратов характерны розеточные, многостебельные растения с тонкими свисающими со скал стеблями, растения с длинными и гибкими, а иногда и весьма массивными подземными побегами, уходящими далеко вглубь расщелин скал или ветвящимися между камнями осыпей.

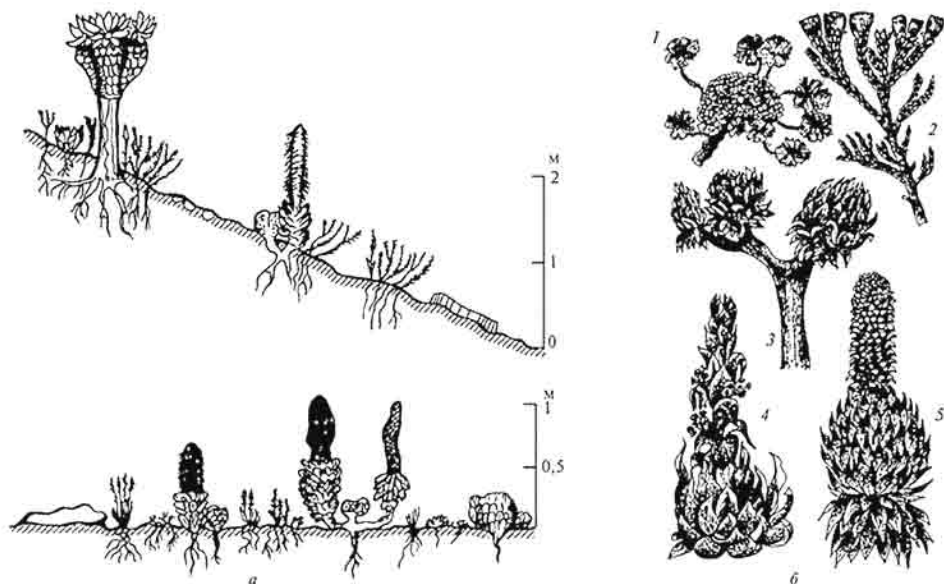


Рис. 13. Жизненные формы высокогорных травянистых растений
(R. Schnell, 1971; Ф.Фукарек и др., 1982):

а – розеточные формы в сообществах гор Кении (4200 м); б – крупные розеточные формы Анд, Южной Америки – *Geranium sessiliflorum* (7), *Lepidophyllum quadrangulare* (2) и Африки – *Senecio keniodendron* (3), *S. brassica* (4), *Lobelia bequaertii* (5)

Существенную роль в растительном покрове высокогорий играют мохообразные и лишайники, являясь пионерами зарастания каменистых субстратов.

Адаптации животных. Для многих животных также характерны приспособления к жизни в горах, особенно в высокогорных условиях. Например, ареалы некоторых видов высокогорных животных Южной Америки (ламы, кондоры) совпадают с высокогорьями Анд.

В верхних поясах гор в условиях разреженного воздуха и дефицита кислорода у животных наблюдаются специфические адаптации в разных поясах. У горных животных с высотой увеличивается относительный объем сердца, возрастает содержание гемоглобина в крови, что способствует более интенсивному поглощению кислорода из воздуха. На больших высотах у животных недостаток кислорода уравнивается увеличением объема легких, размера и активности сердца, объема крови и количества красных кровяных телец. Например, на горе Килиманджаро дикие собаки встречаются выше 5500 м, в Тибете яки и горные козлы достигают высоты 5800 м, пантеры и дикие собаки посещают вершины вулканов в Андах.

Адаптацией к интенсивной ультрафиолетовой радиации на высокогорьях является белая или черная окраска меха и перьев зверей и птиц.

Одним из морфологических приспособлений к горной среде является приобретение зимней окраски. Белую окраску принимают зимой те виды млекопитающих, которые поднимаются высоко в горы и вынуждены в поисках пищи передвигаться по поверхности снежного покрова – альпий-

ский заяц-беляк, иногда горностаи, ласка поднимаются зимой в Альпах до 3000 м. У альпийского козла и серны шерсть становится зимой более густой, появляется подшерсток, отсутствующий летом.

Среди жизненных стратегий у животных в горах большое значение имеют суточные миграции (горизонтальные, вертикальные), у некоторых животных важны сезонные миграции или зимняя спячка (альпийский сурок, садовая соня и др.). Большинство горных животных активны только в благоприятные часы суток и сезоны года. Однако многие млекопитающие и птицы активны круглый год. Большинство мелких млекопитающих остается зимовать в высокогорьях и в течение всей зимы ведет активный образ жизни, передвигаясь под снегом. Снежный покров защищает их от холода и обеспечивает постоянную температуру в норах.

4. Горные пояса Земли: Америка (Кордильеры – Аппалачи – Анды); Европа – Африка (Альпы (Татры, Карпаты, Крым, Кавказ) – Пиренеи – Атлас); Азия – Австралия (Алтай – Саяны – Сихотэ-Алинь – Нань-Шань – Кунь-Лунь – Тибет (северный пояс гор), Копетдаг – Тянь-Шань – Гиссар – Дарваз – Памир – Алай – Гиндукуш (Каракорум) – Гималаи – горы Индонезии – горы Новой Гвинеи – горы Австралии (южный пояс гор); Гиндукуш («индийская гора») является естественной фаунистической границей между Западом и Востоком, Севером и Югом, между Голарктическим (Палеарктика) и Восточным царствами.

5. Вертикальная поясность: высотные пояса – основной структурной единицей биотического покрова в горах считается **высотный пояс** (так как растения являются хорошими индикаторами экологических условий, то часто горные пояса выделяются визуально по преобладающему типу растительности); **горный пояс растительности** – это широкая полоса растительности в горах, расположенная более или менее параллельно горизонту, на которой преобладает тот или иной тип растительности.

Общая схема расположения высокогорных поясов: ореальный (лесной (хвойный, лиственный)), субальпийский (криволесье и редколесье, субальпийские луга), альпийский (альпийские луга), субнивальный (отдельные пятна альпийских лугов, подушечники, мхи, лишайники), нивальный (отдельные цветковые растения, подушечники, пятна мхов и лишайников), снежники.

Количество поясов зависит от высоты гор и широты местности. В горах умеренной зоны число поясов меньше, чем в тропиках и субтропиках, так как в умеренных широтах разнообразие типов климата меньше, а значит меньше соответствующих им типов растительности. Протяженность пояса зависит от многих причин, в том числе от географической широты, быстроты смены климатических условий по вертикали и экологической амплитуды растений, образующих пояс. Так, в горах Восточной Сибири ширина пояса лесов из лиственницы Гмелина по вертикали составляет 1000–1500 м, а ширина пояса кедрового стланика, существование которого во многом определяется мощностью снежного покрова, всего 50–100 м. Пояса растительности в горах находятся в зависимости от той равнинной зоны, на которой расположены горы. Самый нижний пояс, спускающийся на равнину, – это зональная растительность равнины. Далее вверх пояса сменяются аналогично порядку их расположения на равнине с севера на

юг, но в горах эти пояса уже, имеют свою специфику, часть поясов может выпадать, кроме того, имеются свои специфические пояса, особенно на высокогорьях. В более южных горах распространены такие растительные сообщества, которые встречаются в более северных районах на равнинах. Например, хвойные леса, свойственные таежной зоне, образуют особый, более или менее высоко расположенный пояс в южных горах (Кавказ, Карпаты и т. д.). Обычно хвойные леса соответствуют ореальному поясу и имеют свою специфику в отличие от равнинных таежных лесов.

Выраженность поясов растительности в пространстве, их протяженность по высоте часто определяются историческими причинами, но поддерживаются современными местными природными условиями. Например, распространение высокогорных эндемичных подушечников отмечается в центральной части Монгольского Алтая с холодным и засушливым климатом; развитие мощного пояса древовидных стлаников Корякского нагорья происходит в условиях повышенного увлажнения в притихоокеанской части азиатского материка.

Контрастность растительности на склонах разных экспозиций характерна для гор с более засушливым климатом. Асимметрия наблюдается как в отношении набора поясов, так и их высотной приуроченности: в пределах одной высотной ступени возникает большая пестрота в растительном покрове. Так, в горах Южной Сибири, в Забайкалье сформировался пояс своеобразной оробореальной лесостепи, где склоны северных экспозиций покрыты лиственничными лесами, а для южных склонов характерны дерновинно злаковые степи.

На разных континентах состав растительности поясов сильно различается.

Если горы вытянуты в меридиональном направлении, по ним проникают далеко на юг северные типы растительности и отдельные виды. Например, на западе Северной Америки хвойные леса по склонам высоких горных хребтов продвигаются на юг далеко за пределы таежной зоны.

Типы поясности. *Горы с однотипным набором высотных поясов, чередующихся в определенном порядке по горному профилю, относятся к одному типу высотной поясности.* Смена типов высотной поясности происходит как по широтному градиенту, так и по градиенту океан – континент в связи с нарастанием континентальности климата. Так, в горах Дальнего Востока изменение состава поясов отражает комбинацию изменений климатических режимов с севера на юг вдоль тихоокеанского побережья с одной стороны, и между западом и востоком по мере удаленности от побережья вглубь материка – с другой.

Типы поясности обладают индивидуальными чертами. Индивидуальные черты типа поясности находят отражение в его названии. В качестве примера можно привести тип поясности, характерный для центральной части Алтайских гор (в скобках приведены фоновые сообщества). Тип поясности Центральноалтайский: нивально (пионерные группировки ореофитов) – альпийско (альпийские луга, горные тундры) – субальпийско (луга; кедровые, лиственничные редколесья) – таежно (кедровые, пихтовые, еловые, лиственничные леса) – лесостепной (лиственничные леса, дерновинно-злаковые степи).

В северном полушарии с хвойных лесов начинаются горные пояса на широте 60° и севернее. Для обширных пространств Восточной Сибири характерен так называемый трехчленный высотно-поясной спектр: горно-таежные лиственничные леса – заросли кедрового стланика – гольцово-тундровый пояс. В южной части Дальнего Востока, на Сихотэ-Алине, в нижних поясах развиты кедрово-широколиственные леса, сменяющиеся елово-пихтовыми лесами и зарослями кедрового стланика, микробиоты, с участками горных тундр.

В теплой умеренной зоне северного полушария низкогорные леса в основном представлены листопадными формациями (дубовые, буковые леса), сменяющимися в верхних поясах хвойными с богатым мохово-лишайниковым покровом и редкими видами цветковых. В субтропиках в нижних поясах характерны субтропические вечнозеленые и полулистопадные широколиственные леса, сменяющиеся в верхних поясах летнезелеными дубовыми, буковыми и далее хвойными лесами. Большое разнообразие отмечается в горных лесах Средиземноморья.

Для приэкваториальных широт характерна своя система поясов: влажные тропические леса – горные тропические леса полосы туманов (нефелогилея) – пояс парамос. Все перечисленные пояса по мере уменьшения широты занимают позиции на все больших высотах. Пояса, свойственные умеренному климату субтропиков, в тропиках выклиниваются.

В южном полушарии в тропических горах наблюдаются следующие ряды поясности: влажные тропические леса – влажные субтропические леса из хвойных с господством видов подокарпуса – парамос. В тропических горах южного полушария вечнозеленые леса с достаточно хорошо выраженным субтропическим характером могут подниматься непосредственно до верхней границы леса. Южнее набор поясов меняется: влажные субтропические леса сменяются араукариевыми лесами и более ксерофильной высокогорной растительностью – пуна (ксерофитные сообщества злаков). Затем нижнюю позицию занимают умеренные дождевые леса, и наконец еще южнее субантарктическая растительность поднимается до снеговой линии.

Высокогорные пояса средних широт. Собственно горы начинаются с *ореального пояса*. Для этого пояса характерны хвойные леса, чаще всего с господством *ели* либо других хвойных пород.

Для пояса горных лесов характерно накопление почти не разлагающейся лесной подстилки из хвои, которая у поверхности почвы образует довольно мощный слой сырого грубого гумуса, имеющего сильноокислую реакцию. Поэтому нижние ярусы леса флористически очень бедные. Здесь произрастают либо ацидофильные мхи, либо цветковые растения, живущие в симбиозе с грибами, к числу которых относятся вересковые (черника (*Vaccinium myrtillus*), а также другие виды этого рода и рода рододендрон (*Rhododendron*) и близкие к ним грушанковые (грушанка (*Pyrola*), одноцветка (*Moneses uniflora*), подъяльник обыкновенный (*Hypopitys monotropa*)). В Альпах и Карпатах в древесном ярусе доминирует ель обыкновенная, на Кавказе встречаются леса из пихты Нордманна, или кавказской (*Abies nordmanniana*), и ели восточной (*Picea dorientalis*), вместе с которыми постоянно растет бук восточный (*Fagus orientalis*). На востоке Северной Америки, в Аппалачах, хвойные леса образованы елью красной (*Picea rubra*) и

пихтой Фразера (*Abies fraseri*), с примесью широколиственных пород. В подлеске произрастают рододендроны и другие вересковые. В высокогорьях запада Северной Америки особенно много видов хвойных деревьев. На больших высотах в Скалистых горах леса образуют ель Энгельмана (*Picea engelmannii*) и пихта субальпийская (*Abies lasiocarpa*), под пологом этих хвойных древесных пород также растут представители семейства вересковых (разные виды рода *Vaccinium*). У верхней границы распространения леса встречается сосна остистая (*Pinus aristata*), отдельные живые экземпляры этой сосны имеют возраст 4900 лет – это одни из самых старых растений нашей планеты. В Скалистых горах встречаются также другие виды пихты и сосен.

Ореальный высотный пояс в горах – это последний пояс, в котором растет лес. С его границей совпадает и граница распространения леса. В разных горных системах высота этой границы различна и зависит как от температурных факторов, так и от микроклиматических особенностей, характера субстрата, а в последнее время и от деятельности человека.

Переходная полоса от лесов к альпийским лугам часто называется **субальпийским поясом**. Здесь лес постепенно сменяется криволесьем и редколесьем. Часто в этом поясе можно встретить сообщества кустарничков. Аналогичная растительность встречается и в бореальной зоне, между тайгой и тундрой.

В субальпийском поясе гор Европы обычна сосна горная (*Pinus mugo*), стелящаяся по субстрату, часто образуя непроходимые густые заросли высотой 1,5–2 м. Среди этих зарослей изредка встречается рябина (*Sorbus aucuparia* var. *alpestris*). На открытых местах видно, что материнские горные породы, как и в хвойном лесу, покрыты кислыми оподзоленными почвами, на которых растут представители относительно немногих видов растений. В этом высотном поясе постоянно встречаются представители семейства Вересковых. Их преобладание объясняется сильной кислотностью почв.

Здесь развиваются сообщества кустарничков; их флористический состав всюду в горах, находящихся в средних широтах, примерно такой же, что и в горах Европы. Обширные площади покрывают черника (*Vaccinium myrtillus*), голубика (*V. uliginosum*), а также два вечнозеленых кустарничка – брусника (*V. vitis-idaea*) и шикша гермафродитная (*Empetrum hermaphroditum*). Обычными спутниками этих кустарничковых зарослей, развивающихся в поясе криволесья, являются виды ястребинок (*Hieracium*), горечавок (*Gentiana*), разные виды манжетки (*Alchemilla*), некоторые папоротники. В Альпах к этим видам прибавляются рододендроны (*Rhododendron*), причем рододендрон жестковолосистый (*Rh. hirsutum*) развивается на известковых коренных породах, а рододендрон ржавый (*Rh. ferrugineum*) – на силикатных породах. Рододендроны образуют густые, необыкновенно красивые во время цветения заросли. Трудно себе представить, что эти растения – опаснейшие сорняки альпийских пастбищ! Они ядовиты, скот их не поедает, поэтому, быстро распространившись, они уже сделали непригодными для выпаса значительные территории. На Кавказе, главным образом, на северных склонах гор, начиная с высоты 1900 м между последними группами деревьев разреженного леса субальпийские заросли кривоствольных кустарничков образует рододендрон кавказский (*Rh. caucasicum*) вместе с березой Медведева (*Betula medwedemi*). Значительно обильнее, чем в высокогорьях Европы и на Кавказе, рододендроны представле-

ны в Гималаях, где выше плохо выраженного пояса хвойных лесов находятся субальпийские леса из рододендронов.

Для субальпийского высотного пояса также характерны влажные, богатые питательными веществами почвы, на которых развивается высокотравье. Такие местообитания встречаются по берегам горных ручьев, в тенистых ущельях, на закрепившихся осыпях, а также на прогалинах в лесах и криволесьях, где почвы содержат много гумуса. Как указывает само название этих растительных сообществ, они составлены высокими растениями. Гигантское высокотравье Кавказских гор состоит из огромных многолетних трав, в пышных зарослях которых может скрыться всадник на коне. Злаков в таких травостоях немного, а растут очень высокие и обычно крупнолистные растения, затеняющие почву. Среди наиболее известных представителей гигантского высокотравья можно назвать трехметровый борец восточный (*Aconitum orientale*), встречающуюся также в Карпатах и Юго-Восточных Альпах телекию прекрасную (*Telekia speciosa*), борщевик Мантегацци (*Heracleum mantegazzianum*), горечавку желтую (*Gentiana lutea*), чемерицу белую (*Veratrum album*), а в Андах встречается гуннера чилийская (*Gunnera*), под гигантскими листьями которой могут скрыться несколько всадников. Субальпийские луга – это ценные кормовые угодья.

Высокотравные субальпийские луга при подъеме вверх сменяются низкотравными альпийскими лугами (*альпийский пояс*). Для альпийского пояса характерны каменистые осыпи и ложбины, обильный снеговой покров, увлажненность и в то же время дренированность местообитаний, отсутствие вечной мерзлоты. В этих условиях формируются богатые многокрасочные сообщества альпийских лугов, разнотравно-злаковых луговых и кустарниковых тундр, образованных мезофитами с участием многих арктоальпийских видов. Высокогорные ландшафты альпийского типа свойственны Альпам, Кавказу, Алтаю, северной и западной частям Тянь-Шаня, некоторым горам восточной окраины Центральной Азии. В горных странах с сухим климатом вместо субальпийских и альпийских лугов распространены горные степи, редкие заросли колючих подушковидных растений.

Альпийская растительность по своей экологии и по многим признакам сходна с растительностью арктических областей.

Общими признаками являются: короткий вегетационный сезон приводит к тому, что на альпийских лугах, как и в тундре, господствуют многолетники-хамефиты и гемикриптофиты, однолетники практически отсутствуют; есть общие виды с аркто-альпийским ареалом, широко распространенные в зоне тундр и на высокогорьях более южных районов: дриада восьмилепестная, ива сетчатая, лютик снежный, луговик арктический и др.; низкорослость растений, междоузлия на стеблях сильно укорочены; много розеточных растений с крупными цветками, которые выносятся на длинных цветоносах над уровнем почвы; нередко встречается жизненная форма «растение-подушка»; вегетативное размножение резко преобладает над семенным у большинства растений, так как ранние холода не всегда дают возможность вызреть семенам, и они могут уходить под снег и дозревать в следующем сезоне; яркая окраска цветков растений как результат интенсивного освещения и как приспособление к обеспечению опыления

(при недостатке опылителей); растения хорошо переносят холода и даже замерзание.

Отличительные черты альпийских лугов и тундр: отсутствует вечная мерзлота, и поэтому много стержнекорневых растений, есть клубневые растения; осадков выпадает больше, поэтому растительность альпийских лугов имеет ярко выраженный мезофильный характер; разный световой режим и особенности солнечного спектра: в горах нормальная смена дня и ночи и нет белых летних ночей (за исключением гор в зоне тундры), интенсивность света значительно больше, кроме того, в солнечном спектре больше коротковолнового излучения, в том числе и ультрафиолетового (это также является одной из причин низкорослости альпийских растений и более крупных цветков у них, чем на равнинах); многие растения тундры относятся к растениям длинного дня, а альпийские – короткого дня.

Альпийские луга в нижней части пояса могут образовывать сплошные разноцветные мозаичные ковры. По мере подъема вверх и на осыпях альпийская растительность встречается отдельными пятнами и постепенно сходит на нет, увеличивается доля лишайников и местами мхов, которые на больших высотах также встречаются пятнами. Альпийский пояс сменяется *субнивальным*, а затем *нивальным*, где встречаются отдельные пятна мхов и лишайников на камнях и отдельные подушки или куртинки цветковых растений (например, одно из самых высоко встречающихся растений – лютик снежный), а дальше уже идут *вечные снега* горных вершин.

Положение границы вечных снегов обусловлено климатом, и в разных горных системах оно различно (например, в горах Европы примерно 2000–4000 м над уровнем моря, в ряде районов Гималаях – 6000 м).

Растительность высокогорий тропиков. В тропических районах общее количество поясов тем больше, чем ближе горы располагаются к экватору. Влажные тропические леса равнин сменяются горными тропическими лесами, а те, в свою очередь, – лесами полосы туманов (лес на уровне облаков – нефелогилея). В высокогорьях, кроме ряда поясов, аналогичных умеренным широтам, есть и свои специфические пояса.

Примерно до высоты 1000 м растительный покров гор не отличается от покрова предгорных низменных равнин. Лишь выше температуры начинают заметно снижаться, и, поднявшись на высоту 1200 м, мы достигнем нижней границы слоя облаков. Воздух здесь почти всегда насыщен водяным паром. Туманы задерживают поступление и излучение тепла, поэтому изменения температуры в течение суток очень незначительны. Здесь развивается особая форма горных влажных лесов, называемая *«облачным лесом» (нефелогилеей)*, или горным лесом на уровне облаков. Тропические горные леса, находящиеся на уровне облаков, отличаются от тропических влажных лесов низменностей большим присутствием древовидных папоротников (например, представителей родов *Cyathea*, *Alsophila*), обилием бамбуков и многолетних крупнолистных травянистых растений (таких, как виды родов *Dunnera*, *Oreopanax* и *Schefflera*). Повсюду бросается в глаза обилие эпифитов; среди них сначала еще преобладают цветковые растения (например, орхидеи), а выше в горах их вытесняют нежные папоротники из семейства тонколистных (Hymenophyllaceae), мхи и лишайники (например, *Usnea*). На почве обильно развиваются мхи, осо-

бенно сфагновые (*Sphagnum*), вместе с лишайниками, плаунками (виды *Selaginella*) и отмершими остатками растений заполняющие промежутки между переплетающимися стеблями и корнями.

На высотах 2000–3500 м всех высокогорий, находящихся в тропиках, в поясе, аналогичном субальпийскому, можно встретить жестколистные растения. К их числу относятся не только представители семейства вересковых, всегда обнаруживаемые в высотном поясе, где проходит граница распространения леса, – в Андах и в Африке растут также разные виды ногоплодника (*Podocarpus*), рода голосеменных растений с жесткими, узкими, но непохожими на хвоинки листьями. В кустарниковых сообществах высокогорий Восточной Африки господствует эрика древовидная (*Erica arborea*), обычно достигающая высоты 5–10, а при благоприятных условиях и 15 м. Для этих мелколесий типична также *Hagenia abyssinica* – древовидный представитель семейства розоцветных; своей кривостольностью это растение подчеркивает субальпийский характер растительного сообщества.

Еще выше в горах участки кустарниковых зарослей чередуются с участками, покрытыми злаками; примерно на высоте 3600 м начинается господство злаковых сообществ. Такие горные травостои из злаков называют **парамо**; особенно типичны они для плоскогорий экваториальных Анд. При относительно низких температурах и обильных осадках происходит активное накопление гумуса, а нередко образуются и болота с торфяными мхами (виды *Sphagnum*). Почва одета сомкнутым растительным покровом из так называемых туссоковых (образующих кочки) злаков. Он состоит из растущих плотными кустами узколистных злаков (например, *Calamagrostis rigida*), между которыми развиваются низкие травы.

На внешний облик растительных сообществ парамо накладывают свой отпечаток характерные представители семейства сложноцветных. В Андах это виды рода *Espeletia*; их стебли, достигающие 5-метровой высоты, увенчаны розетками мечевидных, длиной в руку, густо опушенных листьев. В Африке (Кения) растут гигантские древовидные крестовники, относящиеся к тому же семейству (короткостебельный *Senecio brassica* и толстостебельный *Senecio keni-dendron*), а также внешне похожие на них гигантские лобелии (например, *Lobelia deckenii*, встречающаяся на Килиманджаро, и *L. bequaertii*, растущая на Рувензори).

На более высоких и сухих местообитаниях появляются растения-подушки и многолетние короткостебельные, образующие прикорневые розетки листьев травы; они селятся прежде всего на скалистых участках и встречаются вплоть до кромки вечных снегов. Широко распространенные в Андах растения-подушки представлены целым рядом видов, относящихся, главным образом, к родам *Plantago*, *Pycnophyllum*, *Werneria* и *Azorella*. По внешнему виду этих «мягких» округлых подушек не скажешь, что внутри они жесткие и одревесневшие. Население этих безлесных районов весьма ценит их как топливо.

На некотором удалении от экватора, в Андах, есть районы высокогорий с более сухим климатом. На этих территориях (от северных районов Перу до северных районов Чили) благоприятному развитию растений препятствуют сильные ветры и значительные суточные колебания температуры (до 50°C).

Там развиваются растительные сообщества типа пустынных, называемые *пуней*. В пуне на плоскогорьях доминируют сообщества из растущих на некоторых расстояниях одна от другой дерновин («кустов») жестколист-ных злаков полуметровой высоты (*Festuca scirpifolia*, *Calamagrostis rigida* и *Stipa ichu*), между которыми встречаются кактусы, большинство из которых растет в виде высоких куполообразных подушек, защищенных от воздействия низких температур и ветра длинными густыми волосками. В пуне часто встречается кустарник, называемый тола (*Lepidophyllum quadrangulare*), вместе с кактусами и злаками он образует на пологих скло-нах особую формацию – толу, или сухую пуну.

Однообразие окраски – один из характерных признаков пуну. Даже там, где нет господства туссоковых злаков и толы, мозаика из растений-подушек и многолетних трав, образующих прикорневые розетки листьев, лишь слегка оживляет ландшафт. Только очень немногие многолетние травы пуну образуют крупные, ярко окрашенные цветки, что свойственно многим растениям высокогорий умеренных широт. В лучшем случае тра-вы пуну привлекают внимание разной окраской более или менее обильно опушенных листьев (например, *Geranium sessiliflorum*).

Некоторые примеры поясности: пояса гор Северной Азии (лесотундра, тайга, субальпика, альпика, горные болота и горная кустарничковая тун-дра, нивальный; пояса гор Средней Азии (еловые леса (северная экспози-ция), горная степь, горная пустыня (южная экспозиция), субальпика, аль-пика, нивальный, ледники или горная степь, хвойный лес, высокогорная пустыня или полупустыня, ледники; пояса гор Южной и Юго-восточной Азии (пихтовый лес, горная степь, горная пустыня, нивальный, ледни-ки – при сильном увлажнении степи и пустыни замещаются альпикой и субальпикой, число видов животных и растений убывает с высотой); Гин-дукуш – засушливые пустынные горы, отсутствуют лесной и альпийский пояса, внизу камни и песок, вверху – снег, долины заняты сухой степью и каменистыми пустошами, высокогорья заняты полынной степью с участи-ем афганской полыни и гималайского ковыля, в популяциях людей часто встречаются альбиносы или люди с рыжими волосами – результат дли-тельной изоляции и близкородственных браков, резкая внезапная смена погоды в течение дня (ветер, снег, дождь). *Нунатаки* – скальные обрывы среди льдов.

Фоновые виды растений. Ивы и шиповник образуют заросли по бере-гам рек. Иван-чай, голубая живокость занимают увлажненные биотопы. В высокогорьях на скалах развиваются подушковидные формы: крупка кашмирская и тибетская, акантолимоны, примулы, эдельвейсы, дриады. В горной степи доминируют копеечники, хориспоры, ллойдии, минуарции, горькуши и ферулы.

При сильном увлажнении степи и пустыни замещаются альпикой и субальпикой.

Фоновые виды животных: млекопитающие (снежный барс, ваханский горный козел, серая пищука, серый хомяк, серебристая полевка, длин-нохвостый сурок); птицы (пепельная цапля, орел скальный, желтозобая галка); рептилии (гималайская агама); членистоногие (слепень *Hybomitra hunnorum*, овод *Oestromyia marmotae*; аполлоны-язоны *Parnassius jaege-*

monti, *P. actius sulla*, *P. acco*, желтушка *Colias eogene*, сатиры *Karanasa*, *Paralasa manioides*, голубянки *Polyommatus sarta sartoides*, *P. stoliczkana*; скальный паук *Gnaphosa*, паук на льдах *Evipella nigerrima*, ногохвостки *Dadamea*).

Гималаи – влажные лесные горы (пояса): равнинный болотный лес (*terrau*), бамбуковые заросли и рощи – самые малярийные места; тропический листопадный лес (*джунгли*) – тигры, носороги, слон индийский, обезьяны, развит до 1000 м; тропический вечнозеленый горный лес – высокоствольные магнолии, древовидные рододендроны (*Rhododendron arborcum*), развит до 1500 м, горный туманный (облачный) лес (*нефелогилея*): преобладают эпифиты: мхи, лишайники, орхидеи, образуются висячие сады, почву туда натаскивают муравьи и термиты, *галереи* из ломоноса, гималайского винограда, магонии, жасмина, воздух совершенно неподвижен, напоен острыми, резкими ароматами цветущих растений, впечатление маленькой комнатки, загазованной дезодорантами, страшная духота, травяной покров образован аконитом, лилиями, недотрогами, горькушей, сверцией, характерны зеленый лори, коричневый макак, серый лангур, развит до 2000 м; горный широколиственный лес – встречаются 11 видов дубов, 7 видов кленов, ольха, граб, береза, развит до 2500 м; горный хвойный лес – встречаются ель, сосна, красный тис (до 3200 м); тсуга, пихта, лиственница, можжевельник, барбарис, кизильник, ежевика (до 3900 м), огромное количество кровососов: мошки *Ceratomyzidae*, наземные пиявки, характерны землеройки *Soriculus caudatus*, сиккимская полевка, кровавый и блестящий фазаны; альпийские луга (до 4800 м) – характерны яки, тибетские улары; щебнистые осыпи, скалы, снега (выше 4800 м) – характерны снежный барс, горал, тар, бхарал, большой ворон, скальная пищука.

6. Общие особенности биоты высокогорий: равнинные лесные виды постепенно проникали в горные леса, отступление древних форм, поиски дополнительных источников питания у травоядных животных; ускорения циклов развития, уход в трещины, под камни, в почву, усиленное влияние изоляции на структуру природных популяций; измельчание размеров, утрата способности к полету (крыльев) у насекомых; подушковидные формы у растений, снижение транспирации у растений.

Вопросы

Каковы особенности биомов планеты? ♦ Каковы особенности растительности и животного мира биомов Земли?

Раздел V. РЕГИОНАЛЬНЫЙ КОМПОНЕНТ ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ

(раздел подготовлен при участии М. А. Королькова)

Глава 1. ЗООГЕОГРАФИЧЕСКИЕ РЕГИОНЫ РОССИИ И СОПРЕДЕЛЬНЫХ СТРАН (СНГ)

На территории России и сопредельных стран (в рамках СНГ) выделяют следующие **зоогеографические регионы** на основе локальных фаун: полярные тундры (европейские, сибирские, дальневосточные), Чукотка, Европейская часть (центр, север, юг), Сибирь (центральная, южная), Забайкалье, Дальний Восток, Камчатка, Приамурье, Приморье (Уссури), Сахалин (северный и южный), Курилы, Большой Кавказ, Малый Кавказ, Армянское нагорье, Талыш, Казахстан, Туркестан, Копетдаг, Тянь-Шань (западный, северный, внутренний, джунгарский), Гиссар (северный, южный), Дарваз, Алай, Памир (западный, восточный), Алтай (северный, южный), Саяны (западный, восточный), Крым (степной, горный, южный берег), Карпаты.

На территории России и СНГ выделяют следующие **типы ареалов животных**: транспалеарктические (голубянка икар), амфиевроазиатские (жерлянки), западно-палеарктические (зубр), западно-центрально-палеарктические (сурок-байбак), центрально-палеарктические (ирбис), субтранспалеарктические (аполлон).

Глава 2. БИОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ (СРЕДНЕЕ ПОВОЛЖЬЕ)

Географическое положение. Ульяновская область расположена на востоке Европейской части России в бассейне среднего течения р. Волги между 52°32' и 54°46' северной широты и 45°47' и 50°15' восточной долготы. Протяжённость области с севера на юг – 250 км, с запада на восток – 290 км. Площадь области – 37181 км². Рекой Волгой (Куйбышевским водохранилищем) область делится на две неравные части: Правобережье (75 % всей территории области) и Левобережье (25 %).

Рельеф. *Правобережье* занимает центральную часть Приволжской возвышенности. *Рельеф* Приволжской возвышенности ступенчатый, и в нём чётко выделяется 3 высотных уровня (плато): верхнее, среднее и низкое. Приволжская возвышенность поднялась со дна моря, которое было на тер-

ритории области в течение большей части мезозоя и в начале кайнозоя, в *миоцене*. Поэтому последние морские отложения палеогена, который предшествовал миоцену, оказались на поверхности. Таким образом верхнее плато (280–320 м над уровнем моря) оказалось сложено песками, песчаниками и опоками палеогенового возраста. Это самая древняя поверхность Приволжской возвышенности. На местности верхнее плато выглядит как высокие водоразделы, покрытые лесом, и высокие останцы (например, массивы Большие Атмалы (г. Ватлаам, или Вотлама), Малые Атмалы (Аш-Тала). *Самая высокая точка Приволжской возвышенности – г. Беленькая (379 м над уровнем моря) – находится на территории Хвалынского национального парка в Саратовской области.* В западных районах Правобережья Ульяновской области верхнее плато имеет почти сплошное распространение, на востоке и юге чехол из палеогеновых отложений покрывает отдельные останцы-горы. Преобладающим типом растительности на верхнем плато являются сосново-широколиственные и сосновые леса.

Среднее плато (180–240 м над уровнем моря) образовалось позже в результате эрозии и размыва верхнего плато. Оно окаймляет массивы верхнего плато и выступает из-под палеогенового чехла на высоких останцах. Среднее плато распространено более широко, например, севернее Ульяновска оно имеет сплошное распространение. Среднее плато сложено в основном мелями и мергелями верхнемелового возраста. На среднем плато преобладает степная флора с отдельными островками лесов.

Низкое плато (менее 180 м над уровнем моря) образовалось в результате размыва среднего плато. Оно самое молодое и прослеживается только по крупным рекам: Волге, Сызранке, ширина его нигде не превышает 10 км. Низкое плато сложено серыми юрскими глинами, здесь встречается в основном травянистая растительность.

Левобережье (Низкое Заволжье) в основном располагается на древних террасах реки Волги. Это низкая равнина, протянувшаяся вдоль Волги, в рельефе которой выступают ступени (террасы), образованные Волгой в древние времена при ее смещении на запад (согласно закону Бэра-Кориолиса). *Самая старая терраса находится в районе Мулловки. К настоящему времени русло р. Волги сместилось на 100–120 км к западу от первоначального.*

Климат. Территория Ульяновской области характеризуется умеренно-континентальным климатом с теплым летом и умеренно холодной зимой, где проявляется ещё значительное влияние со стороны Атлантического океана, обеспечивающее большую часть осадков. Самым теплым месяцем является июль со среднемесячными температурами +19–20 °С; самый холодный месяц – январь – в среднем ниже –13 °С. По обеспеченности атмосферными осадками область относят к зоне недостаточного увлажнения. В целом, возвышенное Правобережье характеризуется более влажным климатом, чем низкое Левобережье, где выпадает приблизительно на 20 % меньше осадков.

Почвы. В связи с разнообразием природных условий, являющихся факторами почвообразования, почвенный покров Ульяновской области отличается большим разнообразием. В области встречается в основном 5 различных типов почв: черноземы (*большой частью в северной части*

Правобережья), подзолы (*преимущественно под лесами и кое-где в лесостепи*), перегнойно-карбонатные (*в Правобережье, в районах выхода к поверхности мела и мергеля*), болотные (*главным образом на пойменных и низких надпойменных террасах речных долин*) и солонцеватые (*очень мало*) почвы.

Растительный мир Ульяновской области очень сложен и своеобразен. Это определяется геологической историей области, рельефом и всем комплексом природных условий, а также длительным воздействием человека. Сложный рельеф обусловил большое разнообразие природных ландшафтов, особенно в Правобережье.

Ульяновская область расположена преимущественно в зоне лесостепи, а также есть отдельные участки соседних зон. Современный растительный покров Ульяновской области сильно отличается от первоначального, когда на ее территории не было человека. Естественные колебания климата в сторону более влажного или более сухого приводили к тому, что граница леса и степи колебалась: то смещалась к югу, то отступала к северу. Поэтому на территории области издавна существовали как степные, так и лесные сообщества. В. В. Благовещенский, изучивший леса Приволжской возвышенности, считал, что в определенные эпохи лесная растительность была преобладающей на территории области, а с началом активной хозяйственной деятельности человека площадь лесов сильно сократилась. К настоящему времени облесённость территории области составляет около 25 % (против 48,2 % в 1808 г.). Местами леса полностью вырублены, а степные участки распаханы под пашню. Сельскохозяйственные земли на территории области сейчас составляют более 70 %.

Таким образом, на территории области в настоящее время встречаются следующие основные типы растительности: лесная, степная, луговая, болотная, водная и прибрежная, синантропная растительность нарушенных местообитаний.

Лесная растительность. Лесная растительность на территории области представлена следующими типами: сосновыми, широколиственными, сосново-широколиственными и мелколиственными лесами.

Сосновые леса являются преобладающей растительной формацией в Правобережье. Больше всего их в западных и юго-западных районах области. Они наиболее характерны для высокого плато. Сосновые леса включают следующие группы ассоциаций: сосновые леса-зеленомошники, сосняки лишайниковые («беломошники»), сосняки травяные, сосняки остепнённые, сосново-широколиственные леса, а также сосново-берёзовые леса. Наиболее распространены *сосново-широколиственные леса*. Спутниками сосны в них являются *дуб обыкновенный* и *липа мелколистная*, в нижних ярусах встречается комплекс типичных неморальных видов Восточной Европы (*сныть обыкновенная, осока волосистая, подмаренник пахучий* и др.). Сосновые леса-зеленомошники – это таежный тип растительности. Они малоярусны, в них слабо выражен ярус кустарников, зато очень характерен травяно-кустарничковый ярус, где встречаются *брусника* (сосняки-брусничники), *черника* (сосняки-черничники), а на почве много зеленых мхов. Сосновые леса лишайниковые занимают обычно самые бедные песчаные почвы и встречаются нечасто. Они имеют чистый сосновый изреженный древостой и

ярус из лишайников, главным образом, из представителей рода *кладония*. Травянистых растений здесь мало, преимущественно это песчано-степные виды. *Травяные и остепнённые сосняки* отличаются преобладанием под пологом сосны травянистых растений, особенно злаков (виды *вейника*, *коротконожки*, *мятлика* и др.) и осок (*осока верещатниковая*), в остепнённых сосняках в травяном покрове много степных растений (*типчака* и др.). *Сосново-березовые леса* чаще всего имеют вторичное происхождение и появляются после рубок сосняков-зеленомошников.

Широколиственные леса (дубовые и липовые) также довольно широко распространены на территории Ульяновской области. Многие из них появились на месте вырубленных сосново-широколиственных лесов. *Дубовые леса* представлены тремя группами ассоциаций: дубняками травяными, дубняками остепнёнными и дубняками сложными. Большая часть дубрав вторична, и дубы имеют порослевое происхождение. Коренными могут считаться лишь некоторые сложные дубняки, приуроченные к более богатым почвам. Они имеют примесь других широколиственных пород (на западе области даже *ясеня обыкновенного*), хорошо выраженный подлесок и типичный дубравный травостой (*сныть*, *осока волосистая*, *ясенник пахучий* и др.). Липовые леса менее распространены, чем дубовые. Сохранившиеся крупные массивы встречаются в поймах крупных рек области (Черемшана, Суры, Барыша и др.). Они обычно занимают более бедные почвы, в них хорошо выражен подлесок и травяной покров. Наиболее распространены липняки волосито-осоковые.

Мелколиственные леса представлены березняками и на более влажных почвах – осинниками. В основном эти леса вторичного происхождения и возникают на месте вырубленных других типов лесов. Береза и осина с их лёгкими семенами далеко разносятся и быстро заселяют вырубки.

Степи. В настоящее время коренная степная растительность большей частью уничтожена из-за распашки и осталась лишь по балкам и неудобьям. Однако кое-где степные сообщества образовались на местах вырубленных лесов, особенно на песках. Степная растительность является преобладающей в южных районах области, на западе встречается лишь фрагментарно, на севере, где большая часть степей распашана, встречается также отдельными участками. В лесостепном Заволжье, где также много земель распашано, степная растительность сохранилась фрагментарно, особенно на юге.

Степная растительность Ульяновской области представлена луговыми, ковыльно-типчаковыми, песчаными, каменистыми и кустарниковыми степями.

Луговые степи, отличающиеся богатым разнотравьем, в настоящее время сохранились на небольших участках, хотя, согласно геоботанической карте (1973), область расположена в подзоне луговых степей. Наиболее распространены кострцево-разнотравные степи, ковыльно-разнотравных степей, особенно с *ковылем перистым*, сохранилось мало.

Ковыльно-типчаковые степи отличаются абсолютным преобладанием *ковыля-тырсы* (реже *ковыля перистого*) и типчака. Разнотравья в этих степях мало. В настоящее время этот тип степей встречается небольшими участками преимущественно на южных склонах с черноземными и

перегнойно-карбонатными почвами. Из-за выпаса ковыль как менее устойчивый постепенно выпадает из травостоя, и остаётся только типчак, который становится доминантом сообществ.

Песчаные степи – один из наиболее распространенных в Ульяновской области типов степей. Они имеют преимущественно вторичное происхождение (на месте вырубленных сосновых лесов), но в южных районах Правобережья встречаются участки коренных степей, например, змеевковые степи с характерным степным злаком – *змеевкой растопыренной*. Травостой песчаных степей, особенно если поверхность почвы слабо задернована, представлен видами-псаммофитами: *овсяницей полесской*, *келерией сизой*, *цмином песчаным*, *гвоздикой волжской* и др., которые являются хорошими закрепителями подвижного песчаного субстрата. На уплотненных, заросших песках часто встречается полынная ассоциация (с *полынью Маршалла*).

Каменистые степи образуются, главным образом, на обнажениях меловых и мергелистых пород с маломощными перегнойно-карбонатными или вообще недоразвитыми почвами. На подобных субстратах формируются очень интересные сообщества кальцефилов-эрозиофилов. Именно в таких сообществах встречается большая часть редких, эндемичных и реликтовых видов Поволжья. Каменистые степи распространены преимущественно в южных, восточных и реже в северо-западных районах Правобережья области. На меловых субстратах формируются злаково-разнотравные (с *тонконогом (келерией) гребенчатым*, *тонконогом жестколистным*, *житняком пустынным*), тимьянники (преимущественно с *тимьяном клоповым*), разнотравные (кальцефильное разнотравье представлено *льном желтым*, *бедренцем известколюбвым*, *качимом высочайшим* и другими видами) сообщества.

Кустарниковые степи встречаются фрагментами в разных районах области, чаще на перегнойно-карбонатных или чернозёмных почвах. Кроме степного разнотравья структуру сообщества формируют степные кустарники: *спирея городчатая*, *вишня степная*, реже *миндальник низкий*.

Луга. В Ульяновской области луговая растительность сосредоточена в основном в поймах рек. Суходольных лугов как таковых практически нет, так как на водоразделах растительность сильно остепнена, и относят ее к луговым степям. Кроме пойменных лугов есть и низинные луга. Самые большие территории лугов раньше были сосредоточены в пойме реки Волги, но после создания Куйбышевского водохранилища все они оказались затоплены. Сейчас луга остались в основном в поймах малых рек, но и там во многом пострадали от распашки и выпаса. Самые большие площади занимают злаково-разнотравные луга (с *лисохвостом луговым*, *кострецом безостым* и некоторыми другими злаками), а также осоково-разнотравные луга (например, с *осокой омской*). Из разнотравья в луговых сообществах наиболее обычны *чина луговая*, *тмин обыкновенный*, виды *клевера* и др.

Болота. Этот тип растительности занимает в области небольшие территории, так условия для нее климатически неблагоприятны. Болота встречаются преимущественно в лесных районах или в поймах рек. Наиболее интересны верховые болота северного типа (сфагновые) со специфической растительностью. На Приволжской возвышенности такие болота являются реликтами ледникового периода. Там произрастает *клюква*, виды *росянок*,

багульник болотный и ряд других характерных видов. Низинные болота встречаются как на водоразделах, так и в поймах рек. Они питаются, в основном, за счет грунтовых вод, и растительность там более обычная. Наиболее распространены *вейниково-осоковые* ассоциации.

Водная и прибрежная растительность. Этот тип растительности не сильно отличается от такового в других районах страны, так как является интразональным. По берегам водоемов обычны заросли *тростника обыкновенного*, периодически встречаются *рогоз широколистный* и *узколистный*, *частуха подорожниковая* и другие характерные виды. В водоемах обычны виды *ряски*, *роголистника*, изредка встречается *уруть мутовчатая*, *хвостник обыкновенный* и другие виды.

Синантропная растительность нарушенных местообитаний. В местах постоянного поселения человека, около населенных пунктов, на полях и других участках, преобразованных деятельностью человека, формируются синантропные сообщества, включающие немало сорных видов. Очень часто на пустырях, свалках, заброшенных полях эти сообщества состоят исключительно из сорняков: крапивные, полынные, бодяковые, пырейно-разнотравные и др., причем в таких сообществах часто обычны и адвентивные виды, например, *мелколепестник канадский*, *циклахена дурнишниковлистная* и др. На окультуренных участках, в парках, скверах формируются сообщества с участием декоративных интродуцентов и местных видов. Ряд луговых, лесных, степных и других видов естественных сообществ хорошо приспособились к жизни на нарушенных местообитаниях и формируют синантропные сообщества. Особенно много таких видов в парках и скверах, где растительность наиболее приближена к естественной. В травостое таких сообществ обычны *мятлик обыкновенный*, *мятлик узколистный*, *клевер луговой*, *кострец безостый*, *ежа сборная* и другие виды.

Флора. В настоящее время флора области насчитывает **1487 видов** сосудистых растений из **580 родов** и **136 семейств**. Флора довольно богата, и число видов превышает таковое во многих соседних регионах (например, флора Пензенской области насчитывает 1238 видов из 527 родов и 120 семейств). Видовое богатство не случайно и обусловлено причинами:

1) *Длительная и сложная геологическая история региона.* После того, как Приволжская возвышенность поднялась со дна древнего, отступившего палеогенового моря, она неоднократно испытывала поднятия и опускания. Это сильно активизировало эрозионные процессы, и на поверхности оказались самые разные геологические породы: песчаники и пески палеогена, карбонатные меловые и мергелистые породы верхнего мела и наконец глины юрского и пермского периодов.

2) *Разнообразие горных материнских пород*, особенно в Правобережье (песков, песчаников, мелов, мергелей и глин), стало предпосылкой концентрации здесь самых различных растений: лесных и степных, болотных и солончаковых, луговых и растений каменистых степей.

3) *Неоднородный ландшафт нашего края* (холмистый и равнинный, пойменный и долинный). Причудливые Сенгилеевские и Ундоровские горы, песчаниковые и меловые останцы, шиханы, белеющие летом, словно снежники, долины рек, небольших речек и ручьев создают разнообразные микроклиматические и микроландшафтные условия, что позволяет суще-

ствовать рядом таежным и степным видам, полупустынным видам и видам речных долин.

4) *Особое географическое положение* области между лесным Севером и степным и пустынным Югом, между влажным Западом и засушливым Востоком, на стыке лесной, степной и лесостепной зон. По северо-востоку и северу области проходит южная граница таежной зоны, частично заходит на территорию области зона широколиственных лесов, на юге области (южнее реки Сызранки) проходит северная граница степной зоны, центральная часть области – лесостепь. Поэтому на территории области наблюдается экотонный эффект.

Экотонный, или пограничный эффект – это явление концентрации видов, повышения биологического разнообразия фаун и флор в переходных и контактных участках растительных зон и сообществ. Такие границы и зоны контакта называют *эктонами*.

Таким образом, Ульяновская область располагается в крупнейшей экотонной зоне – *лесостепи*. Это главный ландшафтный рубеж Русской равнины, разделяющий все ее ландшафтные зоны на северные и южные. Поэтому наш регион – это центр видообразования и флористического био-разнообразия. *Здесь на природной невидимой глазу границе виды степей сделали шаг далеко на север, а виды хвойных лесов – на юг, западные виды вслед за циклонами Атлантики, оседающими туманами и дождями на самых высоких и северо-западных склонах Приволжских гор, далеко оторвались от своих западных собратьев. Восточные виды вслед за дыханием антициклонов проникли и закрепились на самых жарких и прогреваемых южных и юго-западных меловых склонах. Это противоречивое единство, находящееся в неустойчивом равновесии, и образовало исключительно интересный, неповторимый и постоянно меняющийся комплекс – флору Ульяновской области.*

5) Флора Правобережья имеет более *древний возраст*, так как в четвертичном периоде на Приволжской возвышенности никогда не было ледников. Хотя Приволжская возвышенность никогда не покрывалась ледниками, но из-за своей близости они оказывали свое отрицательное влияние. Поэтому в эпоху оледенений Правобережье Ульяновской области и Жигули были убежищами (*рефугиумами*) флоры. В основном, по-видимому, это были различные возвышенные участки, особенно Поволжские горы. И в наши дни здесь встречаются виды-реликты – отзвуки прошлых, доледниковых эпох.

Например, на Ундоровских горах в ледниковые эпохи сохранялся дуб со своими видами-спутниками, липа и сосна. До сих пор только здесь встречается третичный лесной реликт – *ветреничка алтайская*. В Сенгилеевских горах, где сохранялся дуб, липа, сосна с их видами-спутниками, также произрастают реликтовые виды: *шиверекия подольская*, *володушка золотистая*, *овсяница лесная*.

Убежищами флоры, по-видимому, служили и меловые возвышенности с обычной и меловой *сосной* и с многочисленными кальцефильными видами – растениями, которые предпочитают расти на карбонатных горных породах (мелах и известняках) и богатых кальцием почвах. Прежде всего, это такие третичные реликты, как *сосна меловая*, *лазурник трехлопастной* и *глобулярия (шаровница) крапчатая*.

6) *Деятельность человека*. С одной стороны, вырубая леса, распахиывая луга и степи, он сократил численность многих аборигенных видов – сделал их редкими, а с другой, вольно или невольно способствовал распространению новых, не встречавшихся во флоре ранее *заносных (адвентивных) видов*.

Во флоре области наблюдается тенденция к увеличению ее богатства в долготном (с севера на юг) и в широтном (с востока на запад) направлениях. Причём в широтном направлении богатство флоры увеличивается быстрее, несмотря на то, что ряд видов выпадает из состава флоры (виды бореального и неморального комплексов), зато увеличивается роль степных видов. У ряда бореальных видов на территории области проходит южная граница ареала. Это такие виды, как *лиственница северная, голубика, ель обыкновенная, можжевельник обыкновенный* и другие. В южных районах области в состав флоры входят виды, имеющие на центральной части Приволжской возвышенности северные, северо-восточные или северо-западные границы ареалов. Это *тимьян Палласа, левкой душистый, пион тонколистый* (всего более 40 видов).

Если сравнить флору Предволжья и Заволжья, то хорошо видно, что флора Заволжья беднее. Это объясняется не только меньшими размерами территории, но и тем, что Предволжье – это возвышенность с разнообразными микроклиматическими условиями, большой пестротой почв и т. д., а Заволжье – это равнинная территория, к тому же, более геологически молодая. Кроме того, в Заволжье отсутствует ряд европейских неморальных видов, не переходящих за Волгу и имеющих на территории области восточную границу ареала (например, *ясень обыкновенный, петров крест, зубянка пятилопастная* и др. (всего 9 видов)). Западную границу ареала на территории области имеют 6 видов.

Во флоре Ульяновской области встречается 29 эндемичных видов разного ранга. Вот некоторые примеры: приволжские эндемики (са-

мая многочисленная группа) – *льнянка волжская, Астрагал Цингера, козлобородник меловой* и др.; приволжско-



Рис. 14. Флористические районы Ульяновской области (по Ю. А. Пчелкину, 1974).

- 1 – Северный (Сурский) лесной; 2 – Северный (Ульяновский) степной; 3 – Северо-восточный (Ундоровский) лесной; 4 – Западный (Инзенский) лесной; 5 – Восточный правобережный; (Сентилеевский) лесостепной; 6 – Южный правобережный; (Сызранский) степной; 7 – Северный левобережный (Старо-Майнский) лесостепной; 8 – Южный левобережный (Черемшанский) степной

южноуральские – *копеечник Разумовского*, *ковыль Коржинского*, *остролодочник Ипполита*, и др.; днепровско-волжско-донские – *ирис боровой*, *василек сумский* и др.

Многие из эндемичных видов и видов с пограничными ареалами относятся к категории редких и исчезающих. По данным 1985 года, 436 видов были отнесены к категории редких и исчезающих, что составило приблизительно 30 % от всей флоры. В 2005 году был издан 2 том Красной книги Ульяновской области (Растения). В нее включено 219 видов сосудистых растений и 22 вида мхов. В 2008 году была издана Красная книга Российской Федерации, в которую было включено 32 вида, встречающихся на территории Ульяновской области. За последние 100 лет с территории области исчезло более 20 видов.

В 1974 году Ю. А. Пчёлкин, проанализировав характер распространения видов по территории области, провёл флористическое районирование Ульяновской области. Он выделил 8 районов, отличающихся друг от друга составом флоры и характером растительности:

На территории каждого района наряду с обычными видами, общими для всех районов, есть виды, характерные только для данного района или имеющие на территории этого района границу своего ареала.

В настоящее время наряду с некоторым обеднением флоры области из-за хозяйственной деятельности человека наблюдается тенденция увеличения богатства флоры: за счёт заносных (адвентивных) видов (в настоящее время их около 350) и за счёт обнаружения новых видов природной флоры, ранее не отмечавшихся (например, за последние годы найдено более 20 новых видов).

БИОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Проблема территориального районирования России возникла в конце XVIII – начале XIX века. Территорию России подразделяли на широтные полосы-зоны и группы губерний с последующим выделением регионов в природном и экономическом аспекте. Лишь в середине XIX века были сделаны первые попытки по физико-географическому районированию Русской равнины.

Первая попытка биогеографического районирования России была предпринята в конце XIX – начале XX вв. Н. А. Северцовым (1877), М. А. Мензбиром (1882, 1934), С. П. Семеновым-Тянь-Шаньским (1936) на основе фауногенетического принципа, согласно которому фауна нашей области относилась к Сибирско-Европейской, или к Европейско-Сибирской подобластям. Но данное деление было некорректно, так как практически не учитывало природно-зональные и ландшафтные особенности территории, хотя ещё в конце XIX века указывалось на необходимость рассмотрения особенностей ландшафтно-климатических факторов (Северцов, 1877). Подходы Р. Траутфеттера, А. Н. Бекетова, Ф. Н. Кешпена к территориальному районированию России были односторонни и основывались на особенностях растительного покрова местности. В 1915 году выходит работа В. П. Семёнова-Тянь-Шаньского «Типы местностей Европейской России и Кавказа», в которой в качестве критериев для территориального районирования предлагались рельеф, климат и растительность (Чернов, 1975).

Исключительно плодотворной для решения проблемы биогеографического районирования оказалась концепция выделения географического комплекса (ландшафта), разработанная на рубеже XIX–XX вв. В. В. Докучаевым и А. Н. Красновым, которые поставили задачу выявления и описания географических комплексов, характеризующихся наличием тесной взаимосвязи и взаимообусловленности между всеми компонентами живой и неживой природы (Чернов, 1975). Концепцию географического комплекса В. В. Докучаев и А. Н. Краснов применяли только по отношению к географическим зонам. Новый шаг в биогеографическом районировании СССР был сделан Л. С. Бергом, который создал учение о ландшафтных (географических) зонах и впервые их выделил как крупные географические комплексы (1947, 1952).

В Ульяновской области проблемами физико-географического районирования занимались коллектив географов Казанского государственного университета под руководством В. А. Ступишина (Физико-географическое районирование Среднего Поволжья, 1964), а также К. С. Кальянов и Г. З. Веснина (1997).

Первыми исследователями, изучавшими растительный мир Ульяновской области, были П. С. Паллас (1809), И. И. Лепёхин (1821), С. И. Коржинский (1888, 1891), Д. И. Литвинов (1895), Б. А. Келлер (1923), Г. Э. Гроссет (1932), А. П. Шенников, изучавший луга поймы Волги и её правобережных притоков. Полное представление о растительности края сформировалось, благодаря многолетним исследованиям В. В. Благовещенского, в результате которых была подготовлена монография «Растительность Приволжской возвышенности» (2005). В последние десятилетия ведутся активные геоботанические и флористические исследования сотрудниками кафедры ботаники Ульяновского педагогического университета (Благовещенский и др., 1999; Пчелкин, 1974; Пчелкин и др., 2003).

Зоологические исследования на территории, которую занимает современная Ульяновская область, начались в 1768–1769 гг. с академической экспедиции П. С. Палласа и И. И. Лепёхина. На территории нашей области были открыты и описаны новые для науки виды: шип, белуга, белая лазоревка, мышь-малютка, полевая мышь (Паллас, 1809; Лепехин, 1821; Pallas, 1811, 1814). Следующим этапом изучения фауны Симбирской губернии стали исследования Э. А. Эверсмана (Эверсман, 1866) и М. Н. Богданова (1871), который полностью описал состояние орнито- и териофауны нашего края в середине XIX века. В 1893 году орнитофауну северо-запада Симбирской губернии изучал М. Д. Рузский, которой довольно уделял много внимания таёжному элементу в фауне птиц (Рузский, 1894). Известна его работа и по фауне муравьев Симбирской губернии (Рузский, 1905). В начале XX века в фундаментальных сводках по жесткокрылым Европы и России впервые опубликованы данные по фауне жуков Симбирской губернии (Якобсон, 1905–1916).

На основе зоологических исследований в Присурье была опубликована первая полная сводка по териофауне (Житков, 1898) и орнитофауне Симбирской губернии (Житков, Бутурлин, 1906), где приводятся данные по разным группам птиц, кроме воробьиных, северо-запада нашего региона. В 20-х гг. XX века данные о птицах Среднего Присурья были опублико-

ваны И. Б. Волчанецким (1924), по различным насекомым-вредителям Ульяновской губернии публиковали работы Пастухов, Петрова (1927). С 30-х по начало 70-х гг. XX века на базе Ульяновского государственного педагогического института началось активное изучение животного мира Ульяновской области (Животный мир Среднего Поволжья, 1941; Гайниев, 1959). Значительным событием в исследованиях по орнитофауне явилась монография В. А. Попова, в которой приводится информация и по Ульяновской области (Птицы Волжско-Камского края, 1977, 1978).

С середины 80-х гг. XX века начался новый этап в развитии исследований фауны области. Большое значение для развития флористических и фаунистических исследований в Ульяновской области имеет ежегодная краеведческая конференция, которая проводится с 1999 года. В сборниках научных трудов Серия «Природа Ульяновской области» (начиная с 1994 г.) и «Природа Симбирского Поволжья», выходящего по итогам конференции, публикуются данные по изменению биоразнообразия области.

Территория Ульяновской области находится на границе трёх крупных флористических (Среднерусская подпровинция Восточно-европейской провинции Европейской широколиственной области, Среднедонская подпровинция Причерноморской провинции Евразийской степной области, Верхнедонская подпровинция Восточноевропейской лесостепной провинции Евразийской степной области) и биогеографических областей и их провинций (Восточно-европейской (равнинной) провинции Европейской (неморальной) области; совмещённой территории Европейской (неморальной) области Восточно-скифской подобласти Скифской (степной) области; совмещённой территории Европейской (неморальной) области и Причерноморской (равнинной) провинции Западно-скифской подобласти Скифской (степной) области).

Современный видовой состав биоты Ульяновской области представлен сочетанием таежных, неморальных, лесостепных, степных, солончаковых, луговых, болотных, полупустынных и пустынных видов. Доминирующее положение в биоте занимает лесной элемент (33,5 %). Несколько меньше видов относится к степному элементу (29,6 %).

На территории современной Ульяновской области ожидается приблизительно 25500 видов животных. Однако реальное число таксонов может быть значительно больше, так как некоторые группы совершенно не исследованы. На территории области ожидается 1500 видов Protozoa; 5 видов Spongia; 3 вида Coelenterata; 35 видов Platyzoa; 500 видов Nematoda; 25 видов Rotatoria; 45 видов Annelida; 65 видов Gastropoda; 15 видов Bivalvia; обнаружено 60 видов Crustacea (Малявин, 2002), более 20 000 видов Insecta (Исаев, 1999), около 200 видов Arachnidae, в частности, Acarina и Aranea (Краснобаев, 1999). Представители 7 отрядов, 51 семейства и 122 видов насекомых являются редкими и исчезающими и включены в Красную Книгу Ульяновской области (2004).

К настоящему времени на территории Ульяновской области зафиксировано 63 вида Pisces, 11 видов Amphibia, 11 видов Reptilia, 290 видов Aves и 71 вид Mammalia. Представители 28 отрядов, 50 семейств и 97 видов позвоночных животных признаны редкими и исчезающими и занесены в Красную Книгу Ульяновской области (2008).

За последние десять лет произошли изменения в видовом составе биоты Ульяновской области: находки белозерской ряпушки, *Salmo trutta caspius*, *Thymallus thymallus*; *Eremias arguta*; *Somateria spectabilis* L., *Aquila rapax* Temm., *Strix nebulosa* J. R. Forst., *Dendrocopos medius* L., *Parus cinctus* Bodd., *Acanthis flavirostris* L., *Loxia leucoptera* Gm., *Emberiza melanocephala* Scop.; *Muscardinus avellanarius* L. не были подтверждены.

В основу схемы районирования положены многолетние наблюдения за особенностями географического распределения на территории Ульяновской области одних из наиболее заметных компонентов биоты – птиц и дневных бабочек. Кроме этого использовались данные по наиболее исследованным группам растений и животных: высшие сосудистые растения, насекомые, иксодовые клещи, рыбы, земноводные, пресмыкающиеся (Абрахина и др., 1993; Благовещенский, Раков, 1994; Бородин, 1994, 2003; Исаев, 1994; Назаренко, Арефьев, 1998; Золотухин, 1994, 2000; Кривошеев, 2002; Красная Книга Ульяновской области, 2004).

Предпринята попытка провести предварительное биогеографическое районирование Ульяновской области на основе комплексного подхода, который заключается в сравнительном анализе распространения элементов флоры и фауны, а также физико-географических и ландшафтных особенностей данной территории (Чернов, 1975).

При выделении основных биогеографических таксонов были использованы карты физико-географического, флористического, ландшафтно-экологического районирования по иксодовым клещевым боррелиозам и природно-территориальных комплексов Ульяновской области (Физико-географическое районирование Среднего Поволжья, 1964; Кальянов, Веснина, 1997; Пчелкин и др., 2003; Профилактика инфекционных болезней, 2003); использовались схемы флористического и зоогеографического районирования Палеарктики (Емельянов, 1974; Пчелкин и др., 2003).

На территории Ульяновской области зафиксировано нахождение 159 видов булавоусых чешуекрылых, из них 54 вида встречаются повсеместно и являются обычными или массовыми; редкие – 51 (32,1 %); исчезнувшие – 3 (1,9 %); эндемичные – 2 (1,3 %); реликтовые – 1 (0,6 %).

Соотношения фаунистических комплексов булавоусых чешуекрылых на территории Ульяновской области таковы: степной элемент – 43 вида (27,0 %); таежный элемент – 18 видов (11,3 %); неморальный элемент – 34 вида (21,4 %); виды широколиственных лесов – 10 видов (6,3 %); интразональные виды – 54 видов (34,0 %), распространены повсеместно. Интразональный элемент включает луговые виды – 46 (28,9 %), лугово-лесные – 1 (0,7 %) и синантропные – 7 (4,4 %).

На северной границе распространения находятся 35 видов (22,0 %): *Carcharodus lavatherae* Esp., *Spialia orbifer* Hubn., *Muschampia proto* Och., *Pyrgus sidae* Esp.; *Zerynthia polyxena* D. et S.; *Zegris eupheme* Esp., *Colias erate* Esp., *C. chrysotheme* Esp.; *Triphysa phryne* Pall., *Hyponephele lupina* Costa, *Proterebia afra* Fabr., *Satyrus ferula virbius* H.-S., *Hipparchia alcyone* D. et S., *Chazara briseis* L., *C. anthe* Ochs., *Brinthesia circe* F., *Oeneis tarpeia* Pall., *Melanargia russiae* Esp.; *Limenitis reducta* Stgr., *Melitaea trivialis* Schiff., *M. arduinna* Esp., *Brenthis hecate* D. et S.; *Thersamonia thersamon*

Esp., *Cupido osiris* Meig., *Scolitantides orion* Pall., *Maculinea telejus* Brgrstr., *Pseudophilotes vicrama* Moore, *Plebeius pylaon* F. W., *Aricia agestis* D. et S., *Plebicula thersites* Cant., *Agrodiaetus damocles rossicus* Dantchenko et Lukhtanov, *A. damone* Ev., *A. rippartii* Frey., *Lysandra bellargus* Rott., *Meleageria daphnis* D. et S.

На южной границе ареалов находятся 8 видов (5,03 %): *Colias palaeno* L.; *Lasiommata petropolitana* F., *Coenonympha tullia* Mull., *C. hero* L., *Erebia medusa* L.; *Hypodryas maturna* L., *Melitaea diamina* Lang., *Clossiana eunomia* Esp.

На западной периферии ареалов находятся 2 вида (1,3 %): *Hipparchia autonoe* Esp.; *Agrodiaetus damocles rossicus* Dantchenko et Lukhtanov.

На восточной границе ареалов находятся 8 видов (5,03 %): *Carcharodus lavatherae* Esp., *Muschampia proto* Och., *Pyrgus sidae* Esp.; *Lasiommata megera* L., *Hipparchia alcyone* D. et S., *Brinthesia circe* F.; *Limenitis reducta* Stgr.; *Lysandra bellargus* Rott.

Общее число гнездящихся (в том числе вероятно) видов птиц в Ульяновской области достигает 181 (без учета исчезнувших); из них 122 вида отмечаются во всех биогеографических районах, и вероятность их встреч в оптимальных биотопах достаточно высока.

В орнитофауне Ульяновской области можно выделить следующие группы: степной элемент (птицы открытых пространств) – 29 видов (16,0 %); таежный элемент (птицы области распространения ели) – 12 видов (6,6 %); неморальный элемент (птицы широколиственных и смешанных лесов) – 67 видов (37,0 %). Интразональная группа (околоводные и водоплавающие) включает 58 видов (32,0 %); синантропные виды (птицы антропогенных ландшафтов) – 15 видов (8,3 %).

На северной границе распространения находятся 13 видов (7,2 %): *Tadorna ferruginea* Pall., *Netta rufina* Pall., *Falco cherrug* Gray, *Accipiter brevipes* Severtzov, *Otis tarda* L., *Himantopus himantopus* L., *Glareola nordmanni* Nord., *Galerida cristata* L., *Anthus campestris* L., *Lanius minor* Gm., *Ficedula albicollis* Temm., *Oenanthe pleschanka* Lepechin, *O. isabellina* Temm.

На южной границе гнездовых ареалов находятся 6 видов (3,3 %): *Cygnus cygnus* L., *Regulus regulus* L., *Parus cristatus* L., *P. ater* L., *Certhia familiaris* L., *Emberiza rustica* Pall.

На западной периферии гнездовых ареалов находятся 2 вида (1,1 %): *Phylloscopus trochiloides* Sund., *Emberiza aureola* Pall.

На восточной границе распространения находятся 6 видов (3,3 %): *Ciconia ciconia* L., *Hieraaetus pennatus* Gm., *Streptopellia decaocto* Friv., *Picus viridis* L., *Lullula arborea* L., *Phoenicurus ochruros* S. G. Gm.

В результате сравнительного анализа распространения элементов флоры и фауны выявлены границы биогеографических областей на территории Ульяновской области, а затем выделены природные комплексы, что позволило провести первичное биогеографическое районирование.

Таким образом, на основе комплексного подхода на территории Ульяновской области выделено 15 биогеографических таксонов (районов), которые показаны на рис. 15а, 15б.

Удалось выделить виды-маркеры для каждого из биогеографических таксонов, т. е. виды, которые встречаются преимущественно или только

в данном биогеографическом районе Ульяновской области. Специфика их распространения во многом повлияла на выделение границ биогеографических районов. Многие биогеографические районы имеют области перекрытия с территориями физико-географических, флористических и ландшафтно-экологических районов, однако полученная оригинальная схема имеет отличия.

В скобках рядом с названиями биогеографических районов указаны номера на карте и буквенное обозначение зоогеографических областей и провинций. Жирным выделены виды-маркеры, звездочкой отмечены редкие виды, двумя – исчезнувшие виды, тремя – эндемики, подчеркиванием – реликты.

ВОСТОЧНОЕВРОПЕЙСКИЙ БИОГЕОГРАФИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Присурский остепнённый район (А-1). Занимает западную территорию Сурского административного района (за р. Сурой). Основные сообщества представлены видами, характерными для лиственных лесов, ковыльных и кустарниковых степей с участием степной вишни, тёрна и спиреи.

Общее число видов дневниц – 71. Свойственные виды: *Lasiommata petropolitana* F.*, *Aricia agestis* D. et S.*

Общее число видов гнездящихся птиц – 137. Свойственные виды: *Circus macrorus* S. G. Gm.**, *Aquila clanga* Pall.*, *Lyrurus tetrrix* L., *Grus grus* L.*, *Haematopus ostralegus* L., *Tringa nebularia* Gunnn**, *Gallinago media* Lath**, *Numenius arquata* L., *Sterna albifrons* Pall.*, *Alcedo atthis* L.*

Засурский лесной район (А-2). Занимает центральную и северную части Сурского административного района. Из сообществ преобладают сосново-елово-липовые, смешанные и мелколиственные леса. В фаунистическом комплексе преобладает таежный элемент, что связано с южной границей распространения ели.

Общее число видов дневниц – 78. Свойственные виды: *Carterocephalus palaemon* Pall., *C. silvicola* Meig., *Lasiommata petropolitana* F.*, *Coenonympha tullia* Mull.*, *C. hero* L.*, *Erebia ligea* L., *Hypodryas maturna* L.*, *Heodes hippothoe* L.

Общее число видов гнездящихся птиц – 134. Свойственные виды: *Ciconia nigra* L.*, *Aythya nyroca* Guld**, *Mergus albellus* L.***, *Aquila clanga* Pall., *Falco cherrug* Gray*, *Tetrao urogallus* L., *Lyrurus tetrrix* L., *Hippolais calligata* Licht.*, *Lanius excubitor* L., *Regulus regulus* L., *Parus cristatus* L.*, *P. ater* L.

Ахтай-Майнский лесостепной район (А-3). Занимает большую часть Старомайнского административного района. Сообщества представлены дубово-липовыми лесами, на сильно дренированных почвах сохранились сосново-широколиственные леса.

Общее число видов дневниц – 79. Свойственные виды: *Apatura iris* L.*, *A. ilia* D. et S., *Limenitis populi* L., *Neptis rivularis* Scop.

Общее число видов гнездящихся птиц – 141. Свойственные виды: *Cygnus cygnus* L.*, *Haliaeetus albicilla* L., *Mergus serrator* L.***, *M. merganser* L.***, *Tetrastes bonasia* L., *Haematopus ostralegus* L., *Tringa stagnatilis* Bechst.*, *Bubo bubo* L., *Regulus regulus* L., *Emberiza rustica* Pall.*

Западно-Закамский лесной район (А-4). Занимает северо-западную часть Мелекесского административного района. Сообщества представлены типично лесостепными элементами. Леса сохранились лишь по поймам рек и на возвышенных участках.

Общее число видов дневниц – 70. Свойственные виды: *Carterocephalus silvicola* Meig., *Parnassius mnemosyne* L.*, *Euchloe ausonia volgensis* Krul.***, *Limnitis reducta* Stgr.***, *Brenthis hecate* D. et S.*.

Общее число видов гнездящихся птиц – 128. Свойственные виды: *Haematopus ostralegus* L., *Alcedo atthis* L.*, *Picus viridis* L.*

Черемшанский лесной район (А-5). Занимает северную часть Новомадыклинского административного района. Верхние участки заняты сообществами широколиственных лесов (дубравами и липняками), а по долинам рек распространены сообщества сосновых и смешанных лесов. На открытых участках развиты луговые сообщества.

Общее число видов дневниц – 67. Свойственные виды: *Carterocephalus palaemon* Pall., *Colias palaeno* L.*, *Lopinga achine* Scop., *Lasiommata maera* L.

Общее число видов гнездящихся птиц – 132. Свойственные виды: *Mergus albellus* L.*, *Grus grus* L.*

ВОСТОЧНОСКИФСКИЙ БИОГЕОГРАФИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Инзенский лесной район (В-1). Занимает территорию Инзенского и Базарносызганского, большую часть Барышского, Николаевского и Павловского, западную Карсунского и Вешкаймского; восточную часть Кузоватовского административных районов. Развиты сообщества сосновых и сосново-широколиственных лесов. В фаунистическом комплексе доминируют виды широколиственных лесов, но с продвижением на восток начинают преобладать виды степного элемента.

Общее число видов дневниц – 95. Свойственные виды: *Carcharodus lavatheraea* Esp., *Carterocephalus palaemon* Pall., *C. silvicola* Meig., *Zerynthia polyxena* D. et S.*, *Iphiclides podalirius* L.*, *Parnassius apollo* L.*, *Lasiommata petropolitana* F.*, *Coenonympha tullia* Mull.*, *C. hero* L.*, *Apatura iris* L., *Melitaea diamina* Lang.* (приводится впервые для фауны Ульяновской области: самец, 15. 06.1997, Барышский р-н, окр. озера Кряж, смешанный лес, Е. А. Артемьева), *M. arduinna* Esp.*, *Hypodryas maturna* L., *Clossiana eunomia* Esp., *Fixenia pruni* L. *, *Lycaena helle* D. et S., *H. hippothoe* L., *E. alcetas* Hoffm.*, *Eumedonia eumedon* Esp., *Lysandra bellargus* Rott.*, *Meleageria daphnis* D. et S.

Общее число видов гнездящихся птиц – 139. Свойственные виды: *Numenius arquata* L., *Lanius excubitor* L., *Regulus regulus* L., *Parus cristatus* L., *P. ater* L., *Emberiza rustica* Pall.*

Карсунский лесостепной район (В-2). Занимает большую часть Карсунского и Вешкаймского, восточную половину Сурского, северо-восточную часть Майнского административных районов. По видовому составу фаунистический комплекс является лесостепным. Сообщества сосновых и сосново-широколиственных лесов занимают высокое плато, степные сообщества – ниже.

Общее число видов дневниц – 81. Свойственные виды: *Apatura iris* L.*,

Limenitis populi L., *L. camilla* L., *Neptis rivularis* Scop., *Heodes virgaureae* L.

Общее число видов гнездящихся птиц – 136. Свойственные виды: *Ciconia ciconia* L., *Anser anser* L., *Tetrao urogallus* L., *Picus viridis* L.*

Верхнесвияжский лесостепной район (В-3). Занимает южную Майнского и Вепкаймского, северную Барышского и Новоспасского, северо-восточную Николаевского, центральную части Кузоватовского административных районов. На большей части территории развиты сообщества смешанных и сосново-широколиственных лесов, в западной части – степные сообщества.

Общее число видов дневниц – 89. Свойственные виды: *Erynnis tages* L., *Iphiclides podalirius* L.*, *Parnassius apollo* L.*, *Melanargia russiae* Esp., *Maculinea alcon* D. et S., *M. telejus* Brgstr.*, *Eumedonia eumedon* Esp., *Lysandra coridon* Poda, *Meleageria daphnis* D. et S.

Общее число видов гнездящихся птиц – 132. Свойственные виды: *Haliaeetus albicilla* L.*, *Ficedula albicollis* Temm., *Picus viridis* L.*, *Hippolais calligata* Licht.*, *Certhia familiaris* L.

ПРИЧЕРНОМОРСКО-ЗАПАДНОСКИФСКИЙ БИОГЕОГРАФИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Среднесвияжский лесостепной район (С-1). Занимает территорию Цильнинского, северо-восточную Майнского и северную части Ульяновского административных районов. Фаунистический комплекс представлен степными, а по волжскому склону – неморальными элементами.

Общее число видов дневниц – 100. Свойственные виды: *Zerynthia polyxena* D. et S.*, *Parnassius apollo* L.*, *P. mnemosyne* L.*, *Iphiclides podalirius* L.*, *Colias erate* Esp., *Lasiommata megera* L.***, *Oeneis tarpeia* Pall.*, *Melanargia russiae* Esp., *Limenitis populi* L., *L. camilla* L., *Neptis rivularis* Scop., *Melitaea phoebe* Goetz., *M. cinxia* L., *Thecla betulae* L., *Quercusia quercus* L., *Nordmannia ilicis* Esp., *Lycaena helle* D. et S.*, *Scolitantides orion* Pall.*, *Maculinea alcon* D. et S., *M. telejus* Brgstr.*, *Eumedonia eumedon* Esp., *Lysandra coridon* Poda, *Meleageria daphnis* D. et S.

Общее число видов гнездящихся птиц – 160. Свойственные виды: *Bucephala clangula* L.*, *Mergus albellus* L.***, *Accipiter brevipes* Severtzov* (личн. сообщ. О. В. Бородина, Т. О. Барабашина, С. Л. Смирновой), *Haematopus ostralegus* L., *Sterna albifrons* Pall., *Bubo bubo* L.*, *Alcedo atthis* L.*, *Picus canus* Gm.*, *Lanius exubitor* L.*, *Hippolais calligata* Licht.*, *Sylvia nasoria* Bechst., *Phoenicurus ochruros* S. G. Gm.*, *Turdus iliacus* L., *Remiz pendulinus* L., *Parus caeruleus* L.

Сенгилеевский лесостепной район (С-2). Занимает территории Сенгилеевского и Тереньгульского, западную часть Майнского и Кузоватовского, южную часть Ульяновского административных районов. Лесостепной район, где на самых высоких участках развиты лесные сообщества, а на более низких – степные.

Общее число видов дневниц – 116. Свойственные виды: *Carcharodus flocciferus* Zell.*, *Iphiclides podalirius* L.*, *Parnassius apollo* L.*, *P. mnemosyne* L.*, *Pontia chloridice* Hubn., *Colias erate* Esp., *C. chrysotheme* Esp., *Hipparchia fagi* Scop., *Chazara briseis* L., *Oeneis tarpeia* Pall.*, *Melanargia russiae* Esp., *Apatura iris* L.*, *N. sappho* Pall., *Brenthis daphne*

Schiff., *Nordmannia ilicis* Esp., *Cupido osiris* Meig., *Plebeius pylaon* F. W.*, *Scolitantides orion* Pall.*, *Maculineaalcon* D. et S., *M. telejus* Brgstr., *Eumedonia eumedon* Esp., *Aricia allous* Hubn., *Agrodiaetus damocles rossicus* Dantchenko et Lukhtanov***, *Lysandra coridon* Poda, *Meleageria daphnis* D. et S., *Polyommatus boisduvalii* H.—S.

Общее число видов гнездящихся птиц — 148. Свойственные виды: *Cygnus olor* Gm., *Hieraaetus pennatus* Gm.*, *Aquila heliaca* Savigny*, *Aquila chrysaetos* L.*, *Falco cherrug* Gray*, *Bubo bubo* L.*, *Hippolais calligata* Licht.*, *Oenanthe isabellina* Temm.*, *Remiz pendulinus* L.*, *Motacilla cinerea* Pall.*.

Южно-Сызранский степной район (С-3). Занимает центральную и восточную части Радищевского, южную Новопасского и западную части Старокулаткинского административных районов. Основные сообщества представлены степями, солончаками. На вершинах водоразделов развиты нагорные сосняки и дубравы.

Общее число видов дневниц — 105. Свойственные виды: *Carcharodus lavatherae* Esp., *Muschampia cribellum* Ev.*, *M. proto* Och.*, *Spialia orbifer* Hubn., *Pyrgus sidae* Esp., *Zegris eupheme* Esp.*, *Parnassius mnemosyne* L.*, *Colias erate* Esp., *Triphysa phryne* Pall.*, *Hyponephele lupina* Costa*, *Proterebia afra* Fabr., *Hipparchia autonoe* Esp., *H. fagi* Scop., *H. alcyone* D. et S., *Satyrus ferula virbius* H.-S.*, *Chazara briseis* L., *C. anthe* Ochs., *Brinthesia circe* F.*, *Oeneis tarpeia* Pall., *Meliteae arduinna* Esp.*, *Nordmannia ilicis* Esp., *Thersamonia thersamon* Esp.*, *Cupido osiris* Meig., *Scolitantides orion* Pall., *Pseudophilotes vicrama* Moore*, *Maculineaalcon* D. et S., *M. telejus* Brgstr., *Maculinea nausithous* Brgstr.*, *M. arion* L., *Agrodiaetus damon* D. et S.*, *Agrodiaetus damocles rossicus* Dantchenko et Lukhtanov***, *A. rippartii* Frey., *A. damone* Ev.*, *Eumedonia eumedon* Esp., *Plebicula thersites* Cant., *Lysandra bellargus* Rott.*, *Lysandra coridon* Poda, *Meleageria daphnis* D. et S.

Общее число видов гнездящихся птиц — 150. Свойственные виды: *Aquila heliaca* Savigny*, *Otis tarda* L., *Tetrax tetrax* L.*, *Numerius arquata* L.*, *Bubo bubo* L., *Coracias garrulus* L., *Anthus campestris* L., *Oenanthe pleschanka* Lepechin*, *O. isabellina* Temm.*

Сызрано-Терешкинский лесостепной район (С-4). Занимает восточную и центральную части Старокулаткинского, восточную Павловского, западную Радищевского, юго-восточную части Николаевского административных районов. На верхнем плато встречаются таежные элементы фауны, на низком плато — степные.

Общее число видов дневниц — 112. Свойственные виды: *Carcharodus lavatherae* Esp., *Spialia orbifer* Hubn.*, *Pyrgus sidae* Esp., *Iphiclides podalirius* L., *P. mnemosyne* L., *Leptidea morsei* Fent., *Colias erate* Esp., *C. chrysotheme* Esp., *Proterebia afra* Fabr., *Hipparchia autonoe* Esp., *Hipparchia fagi* Scop., *Satyrus ferula virbius* H.-S.*, *Chazara briseis* L., *Brinthesia circe* F., *Oeneis tarpeia* Pall., *Melanargia russiae* Esp., *Esperarge climene* Esp., *Neptis sappho* Pall., *Melitaea diamina* Lang.* (приводится впервые для фауны области: самец, 22.07.1996, Радищевский р-н, окр. с. Соловчиха, холмы, распадок, степь, Е. А. Артемьева), *M. trivia* Schiff., *M. arduinna* Esp., *Brenthis daphne* Schiff., *Nordmannia ilicis* Esp., *Cupido osiris* Meig., *Scolitantides orion* Pall., *Maculineaalcon* D. et S., *M. telejus* Brgstr., *Maculinea nausithous* Brgstr.*, *M. arion* L., *Agrodiaetus damon*

D. et S.*, *Agrodiaetus damocles rossicus* Dantchenko et Lukhtanov***, *A. rippartii* Frey., *Eumedonia eumedon* Esp., *Aricia agestis* D. et S.*, *Plebicula thesites* Cant., *Lysandra bellargus* Rott.*, *Lysandra coridon* Poda, *Meleageria daphnis* D. et S., *Polyommatus boisduvalii* H. — S.

Общее число видов гнездящихся птиц — 143. Свойственные виды: *Tadorna ferruginea* Pall.*, *Aquila heliaca* Savigny*, *Aquila chrysaetos* L.*, *Glareola nordmanni* Nord.*, *Otistarda* L.*, *Tetrax tetrax* L.***, *Bubo bubo* L.*, *Otus scops* L.*, *Athene noctua* Scop., *Anthus campestris* L.*, *Motacilla lutea* S. G. Gm.

Верхнекададинский степной район (С-5). Занимает юго-восточную часть Павловского административного района. Слабо расчлененное открытое пространство занято степными сообществами.

Общее число видов дневниц — 58. Свойственные виды: *Muschampia tesellum* Hubn., *Hesperia comma* L., *Papilio machaon* L., *Maniola jurtina* L.

Общее число видов гнездящихся птиц — 139. Свойственные виды: *Tadorna ferruginea* Pall.*, *Glareola nordmanni* Nord.*, *Coracias garrulus* L.*.

Район нуждается в дополнительном исследовании.

Мелекесско-Ставропольский лесостепной район (С-6). Занимает территорию Чердаклинского, юго-западную Мелекесского, юго-восточную Старомайнского и центральную части Новомалыклинского административных районов. На приволжских участках развиты сообщества смешанных сосново-широколиственных лесов, на большей части — вторичные степные сообщества.

Общее число видов дневниц — 80. Свойственные виды: *Zerynthia polyxena* D. et S.*, *Parnassius apollo* L.*, *P. mnemosyne* L.*, *Iphiclides podalirius* L.*, *Pontia chloridice* Hubn., *Erebia ligea* L.* (приводится новая точка: самка, 07.1985, Чердаклинский р-н, Архангельское, Е. Артемьева), *M. trivia* Schiff., *Brenthis hecate* D. et S.*, *Nordmannia ilicis* Esp., *Heodes alciphron* Rott., *H. tityrus* Poda, *Scolitantides orion* Pall., *Eumedonia eumedon* Esp., *Lysandra coridon* Poda, *Meleageria daphnis* D. et S., *Polyommatus boisduvalii* H. — S.

Общее число видов гнездящихся птиц — 160. Свойственные виды: *Podiceps auritus* L.*, *P. grisegena* Bodd.*, *Pelecanus crispus* Bruch**, *Phalacrocorax carbo* L**, *Anser anser* L., *Cygnus olor* Gm., *Cygnus cygnus* L.*, *Mergus serrator* L**, *M. merganser* L**, *Aquila chrysaetos* L**, *Haliaeetus albicilla* L.*, *Falco peregrinus* Tunst**, *Otis tarda* L**, *Xenus cinereus* Guld., *Himantopus himantopus* L.*, *Larus minutus* Pall.*, *L. cachinnans* Pall., *Glareola nordmanni* Nord.*, *Dryocopus martius* L.*, *Remiz pendulinus* L., *Emberiza aureola* Pall.*

Кондурчинский степной район (С-7). Занимает юго-восточную часть Мелекесского и южную часть Новомалыклинского административных районов. В фаунистическом комплексе преобладают степные элементы, развиты вторичные степные сообщества.

Общее число видов дневниц — 57. Свойственные виды: *Hesperia comma* L., *Papilio machaon* L., *Maniola jurtina* L.

Общее число видов гнездящихся птиц — 131. Свойственные виды: *Aquila heliaca* Savigny*.

Район нуждается в дополнительном исследовании.

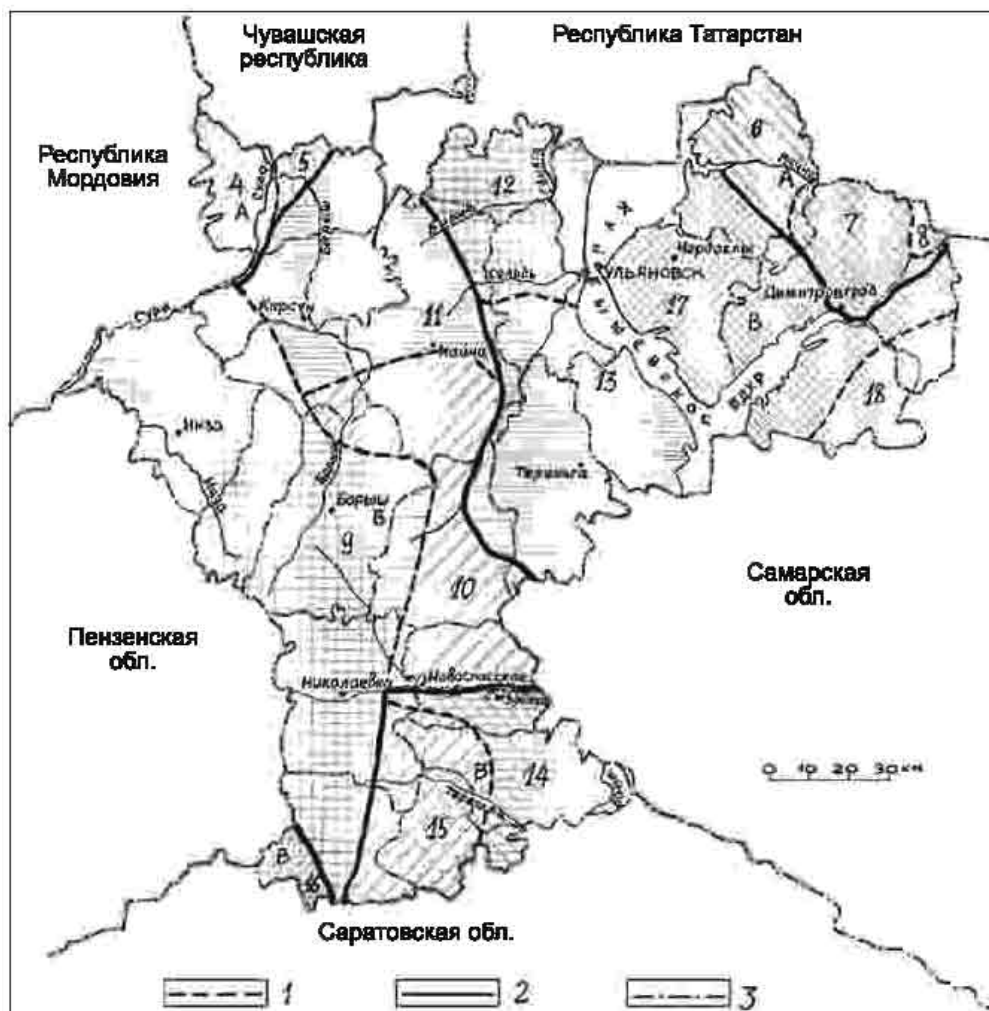


Рис. 15а. Схема выделения первичных ландшафтных группировок (участков) на территории Ульяновской области (ориг.).

Границы: 1 – районов (первичных ландшафтных группировок – участков); 2 – биогеографических областей; 3 – областные и региональные.

А – Европейская наморальная биогеографическая область, Восточноевропейская смешанная биогеографическая подобласть: 4 – Присурский остепнённый район (участок); 5 – Засурский лесной район (участок); 6 – Ахтай-Майнский лесостепной район (участок); 7 – Западно-Закамский лесной район (участок); 8 – Черемшанский лесной район (участок).

В – совмещённая территория Европейской (неморальной) биогеографической области и Восточносибирской подобласти Скифской (степной) биогеографической области: 9 – Инзенский лесной район (участок); 10 – Верхнесвияжский лесостепной район (участок); 11 – Карсунский лесостепной район (участок).

Б – совмещённая территория Европейской наморальной биогеографической области и Причерноморской равнинной провинции Западносибирской подобласти Скифской биогеографической области: 12 – Среднесвияжский лесостепной район (участок); 13 – Сентилевский лесостепной район (участок); 14 – Южно-Сызранский степной район (участок); 15 – Сызрано-Терешкинский лесостепной район (участок); 16 – Верхнекададинский степной район (участок); 17 – Мелекесско-Ставропольский лесостепной район (участок); 18 – Бондурчинский степной район (участок).

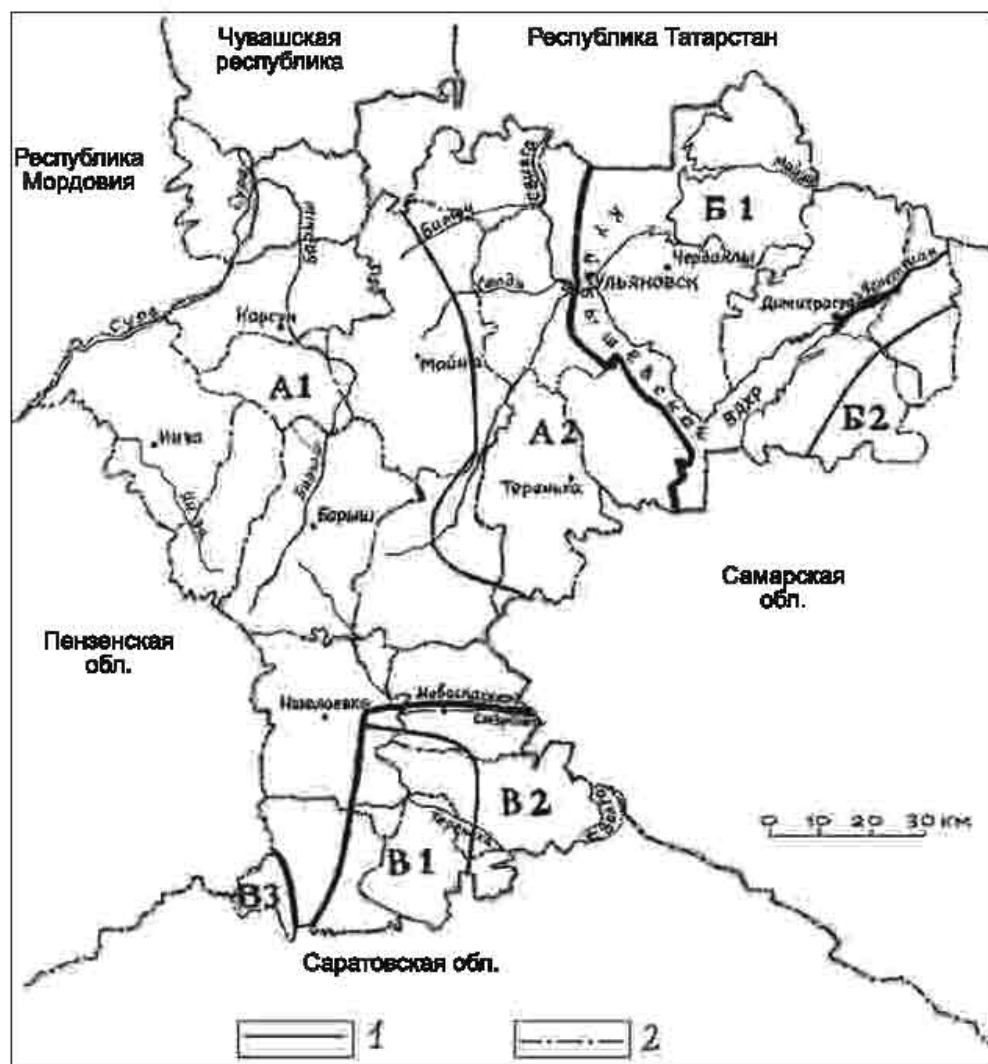


Рис. 156. Схема выделения крупных природных ландшафтных комплексов на территории Ульяновской области (ориг.).

Границы: 1 – биogeографических областей; 2 – областные и региональные.

Европейская неморальная биогеографическая область, Восточноевропейская смешанная биогеографическая подобласть.

Районы лесостепных ландшафтов верхнего и двухъярусного плато Приволжской возвышенности: А1 – Присурский лесной район, А2 – Свияжский лесостепной район.

Европейская неморальная биогеографическая область, Восточноскифская подобласть Скифской (степной) биогеографической области.

Районы лесостепи Заволжья: В1 – Мелекесско-Ставропольский лесостепной район, В2 – Кондурчинский степной район.

Европейская неморальная биогеографическая область, Причерноморская равнинная провинция Западноскифской подобласти Скифской (степной) биогеографической области.

Районы степных ландшафтов нижнего плато: В1 – Сызрано-Терешкинский лесостепной район, В2 – Южно-Сызранский степной район, В3 – Верхнекададинский степной район

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Раздел I. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО ГЕОГРАФИИ РАСТЕНИЙ

Занятие 1. ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ ЦАРСТВА И ИХ ПРЕДСТАВИТЕЛИ ВОКРУГ НАС

Оборудование: таблица «Флористические царства Земли», комнатные-растения.

Ход занятия. Анализируя распространение растений по земному шару, учёные выделили 6 флористических царств. Используя таблицу «Флористические царства Земли», познакомиться с основными царствами и их географическим положением. Растения царств тропического и субтропического поясов можно увидеть на наших окнах и в оранжереях, так как в помещениях можно создать условия, нужные для теплолюбивых растений.

Преподавателем проводится экскурсия по университету, показываются комнатные растения, называется их родина. Студенты составляют список растений. По окончании экскурсии проводится анализ данных, и растения распределяются по флористическим царствам в соответствии с их родиной.

Примерный список растений, которые могут быть отмечены на экскурсии, см. в Приложение 1.

Результаты заносятся в таблицу:

Представители флористических царств Земного шара

Голарктическое царство	Палеотропическое царство	Неотропическое царство	Капское царство	Австралийское царство	Голантарктическое царство

Проанализировать таблицу и сделать вывод о том, растения каких флористических царств преобладают на наших окнах и почему.

Данные этого занятия могут быть использованы для проведения внеклассного мероприятия по ботанике со школьниками. Для подготовки к мероприятию можно использовать книги Н. М. Верзилина и справочники по комнатным растениям (см. список литературы).

Задание для работы дома: на контурной карте отметить основные флористические царства и области (по А. Л. Тахтатжану) и сделать соответствующие условные обозначения.

Занятие 2. УЧЕНИЕ ОБ АРЕАЛАХ

Оборудование: таблицы с изображением ареалов различных растений: космополитный ареал папоротника-орляка, космополитный ареал семейства пальм, дизъюнктивный ареал чилима, ареал ковыля Коржинского, ареал медуницы, эндемичный ареал кедрового стланика, ареал земляничного дерева, ареал железного дерева, ареал тюльпанного дерева, викарирующие ареалы лиственниц, викарирующие ареалы ели сибирской и ели европейской; карта Ульяновской области.

Студенты должны иметь в наличии контурные карты: мира (1–2), Евразии или России (1), Ульяновской области (2).

Ход занятия. **Ареал** – территория, занимаемая видом на земной поверхности. Виды ареалов: *по размерам* различают ареалы космополитные (вид встречается на всех континентах), полукосмополитные (вид встречается лишь на некоторых континентах) и эндемичные (вид обитает только на определённой, часто небольшой территории и нигде больше не встречается); *по возрасту* различают ареалы реликтовые (это ареалы растений, сохранившихся с прошлых геологических эпох, входивших в состав иных флор) и нереликтовые (ареалы молодых в геологическом масштабе видов); *по характеру распространения видов* различают ареалы сплошные (вид распространён более или менее равномерно по территории ареала) и прерывистые (дизъюнктивные) ареалы (вид встречается на отдельных, изолированных друг от друга участках), ленточные (вдоль рек); *по происхождению* можно выделить викарирующие ареалы (это ареалы близкородственных видов, возникших от одного материнского вида на отдельных участках его большого ареала).

Методы картирования ареалов: *значковый (точечный)* – на карте точками (или какими-то другими значками) обозначают конкретные местонахождения видов; *контурный* – линией очерчивается общий контур ареала (иногда используют сочетание этих двух способов, по крайним точкам обводят общий контур и оставляют внутри него все точки); *сеточный (растрочный)* – на карту сначала наносят сеть квадратов определённого масштаба, затем, если на территории квадрата есть одно или несколько местонахождений видов, в центре квадрата ставится жирная точка (рис. 16).

Задания для работы на занятии:

1) Пользуясь картами ареалов представленных видов, перечертить на контурную карту точечный ареал какого-либо вида и вычертить по нему контурный ареал.

2) На контурной карте Ульяновской области отметить точечный ареал избранного вида (см. Приложение 2). На другой карте Ульяновской области вычертить сеточный ареал для данного вида.

3) Пользуясь картами ареалов представленных видов, вычертить: сплошной ареал; дизъюнктивный ареал; космополитный ареал; эндемичный ареал; реликтовый ареал (точками отметить места нахождения ископаемых остатков); викарирующие ареалы.

Примечание: на одной контурной карте можно размещать несколько ареалов, если они не перекрываются; разные ареалы изображать разным

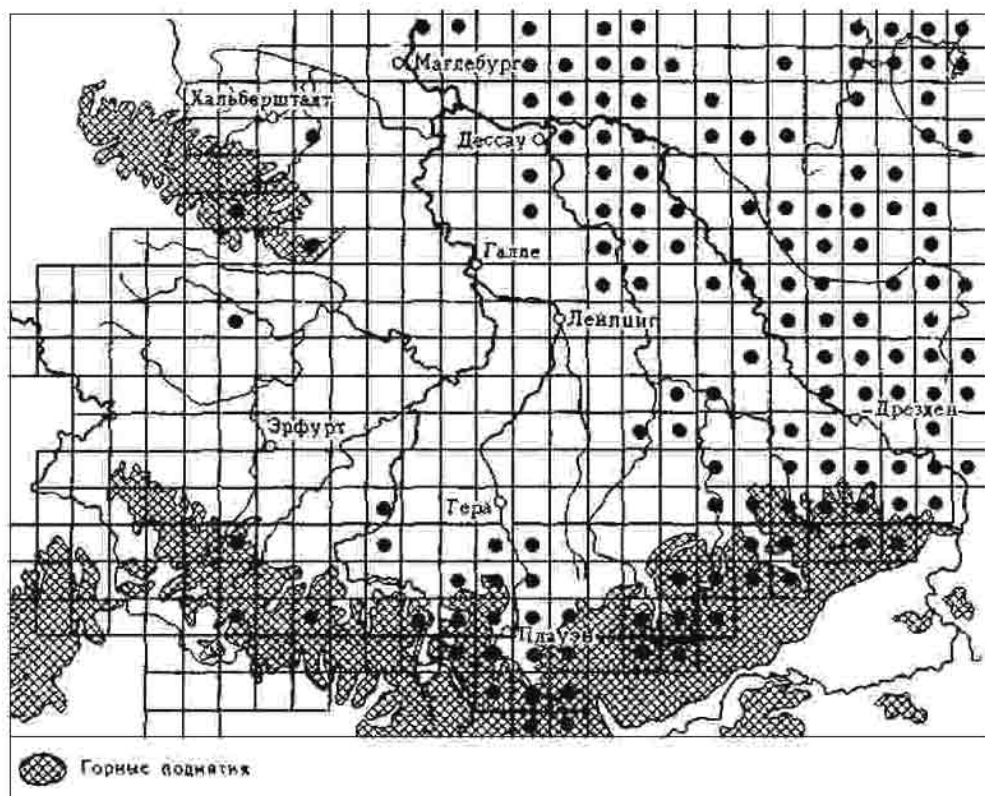


Рис. 16. Фрагмент карты ареала фиалки трехцветной (*Viola tricolor*), выполненной сеточным (растровым) способом (южная часть Германии; размер квадратов 10x10 км) (по Вальтер, 1982)

цветом или штриховкой; в условных обозначениях отразить характеристики ареала (тип, цвет, штриховка и т.д.).

Занятия 3–5. РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЗЕМНОГО ШАРА. ПРИРОДНЫЕ ЗОНЫ

Оборудование: карта «Растительные зоны Земного шара», «Схема идеального континента», гербарий растений разных природных зон, таблицы с растениями и сообществами.

Оборудование к занятию 3: «Полезные растения тропиков», «Хлебное дерево и бамбук», «Влажный тропический лес Африки», «Влажный тропический лес Бразилии», «Растения муссоновых лесов», «Зависимость растительности от количества осадков», «Маслина и пробковый дуб», «Растения пустыни Сонора», «Растения пустынь и полупустынь южной Африки».

Оборудование к занятию 4: «Растения широколиственных лесов Северной Америки», «Растения широколиственных лесов Дальнего Востока», «Основные лесообразующие породы хвойных лесов».

Оборудование к занятию 5: «Некоторые растения тундры», «Некоторые растения альпийских лугов», «Растительность гор».

Ход занятия. Растительность – это совокупность растительных сообществ на определённой территории. **Зональная растительность** – занимает плакоры (водоразделы) с почвами среднего механического состава. Она климатически обусловлена. **Зона** – более или менее протяжённая территория, на которой распространён один и тот же тип зональной растительности. **Экстразональная растительность** – растительность, находящаяся за пределами своей зоны и образующая отдельные участки (вкрапления) в соседней зоне (например степная растительность в лесной зоне). **Интразональная растительность** – растительность, развивающаяся в нетипичных для данной зоны условиях и нигде не образующая своей отдельной зоны (например: водная, болотная, луговая растительность).

К данным занятиям студентами подготавливаются сообщения по отдельным природным зонам по следующему плану: географическое положение зоны; особенности климата и почв; основные особенности растительности (с перечислением господствующих жизненных форм и основных экологических групп); особенности и специфические названия данного типа растительности на разных континентах (с перечислением характерных и полезных растений).

Примечание: темы сообщений см. в Приложении 3.

По ходу сообщений студентов заполняется следующая таблица по основным природным зонам.

Характеристика основных природных зон Земного шара

Тип растительности	Географическое положение	Особенности климата и почв	Общие особенности растительности	Преобладающие жизненные формы и экологические группы	Специфические названия и особенности на разных континентах (с примерами характерных и полезных растений)

Материал распределяется по трем занятиям приблизительно таким образом:

1 занятие – природные зоны тропического и часть природных зон субтропического поясов;

2 занятие – природные зоны субтропического и умеренного поясов;

3 занятие – природные зоны арктического пояса и растительность гор.

Задание для работы дома: на контурной карте мира отметить основные природные зоны.

Занятие 6.

БОТАНИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Оборудование: таблица «Флористические районы Ульяновской области (по Ю. А. Пчелкину)», Красная книга Ульяновской области и Красная книга РФ, гербарий краснокнижных растений Ульяновской области.

Студенты должны иметь в наличии 1 контурную карту Ульяновской области.

Ход занятия. Кратко записать рассказ преподавателя об основных ботанико-географических особенностях Ульяновской области. Познакомиться со схемой флористического районирования области, проведенного в 1974 г. Ю. А. Пчелкиным. На контурной карте области начертить схему флористического районирования с обозначением районов и отражением характера растительности (рис. 17).

Познакомиться с Красной книгой Ульяновской области (2008) и РФ (2008).

По ходу рассказа преподавателя записать список растений, внесённых в Красную книгу РФ, которые встречаются на

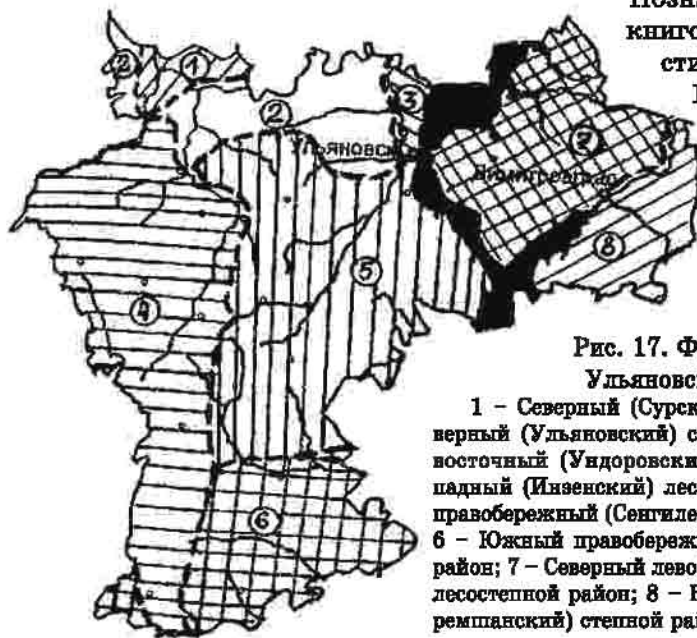


Рис. 17. Флористические районы Ульяновской области.

1 – Северный (Сурский) лесной район; 2 – Северный (Ульяновский) степной район; 3 – Северо-восточный (Уздоровский) лесной район; 4 – Западный (Ижевский) лесной район; 5 – Восточный правобережный (Сенгилеевский) лесостепной район; 6 – Южный правобережный (Сызранский) степной район; 7 – Северный левобережный (Старомайнский) лесостепной район; 8 – Южный левобережный (Черемшанский) степной район

территории Ульяновской области. Рассмотреть иллюстративный материал и гербарий.

Примечание: степные районы обозначать одним цветом, но разной штриховкой (или разными тонами одного цвета), аналогично лесные и лесостепные районы.

СПИСОК РАСТЕНИЙ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ, ВНЕСЁННЫХ В КРАСНУЮ КНИГУ РФ (2008)

ПОКРЫТОСЕМЕННЫЕ

Семейство Сложноцветные

1. Полынь солянковидная – *Artemisia saiscoides* Willd. 3*

2. Серпуха донская – *Serratula tanaïtica* P. Smirn. 1, Волго-Днепровско-Донской эндемик

Семейство Крестоцветные

3. Левкой душистый – *Matthiola fragrans* Bunge, 3

Семейство Бобовые

4. Астрагал Цингера – *Astragalus zingeri* Korsh., 2, Приволжский эндемик

5. Майкараган волжский – *Calophaca wolgerica* (L. fil.) D C., 2, Эндемик юго-востока Европы

6. Копеечник крупноцветковый – *Hedysarum grandiflorum* Pall., 3

7. К. Разумовского – *H. razoumovianum* Fisch. et Helm, 3, Приволжско-южноуральский эндемик

8. Остролодочник Ипполита – *Oxytropis hippolyti* Boriss., 3, Приволжско-южноуральский эндемик

мик

Семейство Шаровниковые

9. Шаровница точечная – *Globularia punctata* Lapeyr, 3, третичный реликт

Семейство Касатиковые (Ирисовые)

10. Касатик безлистный – *Iris aphylla* L., 2

11. Касатик (ирис) карликовый – *I. pumila* L. s. l., 3

Семейство Губоцветные

12. Тимьян клоповый – *Thymus cimicinus* Blum ex Ledeb., 3, Приволжско-южноуральский эндемик

Семейство Лилейные

13. Рябчик русский – *Fritillaria ruthenica* Wikstr., 3

Семейство Орхидные

14. Пыльцеголовник красный – *Cephalanthera rubra* (L.) Rich., 3

15. Венерин башмачок настоящий – *Cypripedium calceolus* L., 3

16. В. крупноцветковый – *C. macranthon* Sw., 3

17. Пальчатокоренник балтийский – *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova 3

18. Липарис Лезеля – *Liparis loeselii* (L.) Rich., 2

19. Неоттианте клобучковая – *Neottianthe cucullata* (L.) Schlecht., 3

21. Ятрышник шлемоносный – *Orchis militaris* L., 3

22. Ятрышник обожженный – *Orchis ustulata* L., 2

Семейство Пионовые

23. Пион тонколиственный – *Paeonia tenuifolia* L., 2

Семейство Злаки

24. Тонконог жестколиственный – *Koeleria sclerophylla* P.A. Smirn., 3, Приволжско-южноуральский эндемик

25. Ковыль опушеннолистный – *Stipa dasyphylla* (Lindem.) Trautv., 3

26. Ковыль перистый – *Stipa pennata* L. s. str., 3

27. Ковыль красивейший – *Stipa pulcherrima* C. Koch, 3

28. Ковыль Залесского – *Stipa zalesskii* Wilensky, 3

Семейство Лютиковые

29. Прострел луговой – *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill. s. l., 3

Семейство Розоцветные

30. Лапчатка волжская – *Potentilla vulgarica* Juz., 1, узколокальный Приволжский эндемик (Среднее Поволжье)

Семейство Норичниковые

31. Лянка волжская – *Linaria volgensis* Rakov et Tzvelev, 2, узколокальный Приволжский эндемик (Среднее Поволжье)

ГОЛОСЕМЕННЫЕ

Семейство Сосновые

32. Сосна меловая – *Pinus sylvestris* L. var. *cretacea*, Волжско-Донской эндемик

* *Примечание:* цифрами обозначен статус редкости вида (согласно Красной книге РФ):

0 – вероятно исчезнувшие с данной территории. Таксоны и популяции, известные ранее, нахождение которых в природе не подтверждено в последние 50 лет.

1 – находящиеся под угрозой исчезновения. Таксоны и популяции, численность особей которых уменьшилась до критического уровня таким образом, что в ближайшее время они могут исчезнуть с территории.

2 – сокращающиеся в численности. Таксоны и популяции с неуклонно сокращающейся численностью, которые при дальнейшем воздействии факторов, снижающих численность, могут в короткие сроки попасть в категорию находящихся под угрозой исчезновения.

3 – редкие. Таксоны и популяции, которые имеют малую численность и распространены на ограниченной территории или спорадически распространены на значительных территориях.

4 – неопределенные по статусу. Таксоны и популяции, которые, вероятно, относятся к одной из предыдущих категорий, но достаточных сведений об их состоянии в природе в настоящее время нет, либо они не в полной мере соответствуют критериям всех остальных категорий.

5 – восстанавливаемые и восстанавливающиеся. Таксоны и популяции, численность и распространение которых под воздействием естественных причин или в результате принятых мер охраны начали восстанавливаться и приближаются к состоянию, когда не будут нуждаться в срочных мерах по сохранению и восстановлению.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

СПИСОК НЕКОТОРЫХ КОМНАТНЫХ РАСТЕНИЙ, ВЫРАЩИВАЕМЫХ В ПОМЕЩЕНИИ УЛГПУ им. И. Н. УЛЬЯНОВА (с указанием их исторической родины)

- Абутилон гибридный – тропическая Южная Америка
Агава американская – Мексика
Адиантум клиновидный (венерин волос) – космополит
Алоэ древовидное – южная Африка
Алоэ полосатое – южная Африка
Аморфофаллус – тропическая юго-восточная Азия
Араукария разнолистная – остров Норфолк (Австралия)
Аспарагус щетинковый – восточная и южная Африка
А. Шпренгера – южная Африка
Аспидистра широколистная – Япония
Ациллярия трехгранная – южная Африка
Бальзамин Валлера – тропическая восточная Африка
Бегония всегдацветущая – Бразилия
Б. серебристолистная – Бразилия
Бильбергия поникающая – тропическая Южная Америка
Вашингтония нитеносная – Флорида.
Гастерия бородавчатая – южная Африка
Гемантус белоцветковый (тещин язык) – южная Африка
Гиппеаструм гибридный – тропики Южной Америки
Гравилея мощная (Австралийский шелковый дуб) – Австралия
Гранат карликовый – Средиземноморье, Средняя Азия
Диффенбахия пятнистая – тропическая Америка
Зигокактус приплюснутый – влажные тропические леса Бразилии
Иглица подлистная – южная Европа
И. понтийская – Средиземноморье, Крым, Кавказ
Каладиум двуцветный – Амазония
Каланхоэ войлочное – остров Мадагаскар
К. Дегремона – остров Мадагаскар
К. крупноцветковое – Индия
К. перистое (дерево Гёте) – остров Мадагаскар
К. трубкоцветный – остров Мадагаскар
Кипарисовик Лоусона – Северная Америка (северо-запад Калифорнии)
Кипарис вечнозелёный – Средиземноморье
Кислица пурпурная – тропики и субтропики Южной Америки и Африки
Кливия оранжевая – южная Африка
Кления членистая – южная Африка
Кордилина верхушечная – Австралия
Кротон пестрый – Малайзия
Мамиллярия колючая – Мексика
Мезембриантемум кактусовый (*M. echinatum*) – южная Африка
Многоножка золотая – тропики Нового света
Молочай беложилчатый – тропическая Африка
М. Миля (блестящий) – остров Мадагаскар
М. Голова медузы – южная Африка
М. Тирукали – тропическая восточная и южная Африка
М. трехгранный – южная Африка
Монстера привлекательная – влажные тропические леса Центральной Америки
Нефролепис возвышенный – тропики юго-восточной Азии
Опунция sp. – Мексика
Очиток Моргана – Мексика
Пеларгония зональная – южная Африка
Пелеропия мутовчатая (перейскиелистная) – тропическая Америка
П. магнолиелистная – тропическая Южная Америка
Плектрантус кустарниковый (мольное дерево) – влажные субтропические леса южной Африки
Плющ восковой (хойя) мясистый – тропическая и субтропическая Азия и Австралия
П. обыкновенный – западная и южная Европа
Роициссус ромбический – южная Африка
Руелия Портелла – влажные тропические леса Бразилии
Сансевьера трехполосая – саванны западной Африки
Сеткреазия пурпурная – Мексика
Сингониум стоповидный – влажные тропические леса Центральной Америки
Стапелия варьирующая – южная Африка
С. крупноцветковая – южная Африка
Сцилла пятнистая – южная Африка
Сциндапус расписной – тропическая Азия
Тетрастигма Вуанье – Вьетнам
Толстянка древовидная – юго-западная и южная Африка
Т. плауновидная – юго-западная Африка
Т. наскальная – южная Африка
Т. яйцевидная (ф. опушеннолистная и ф. сизая) – южная Африка
Трандесканция ладьевидная – Мексика, Перу
Трахикарпус Фортуна – влажные субтропики Бирмы, Китая, Японии
Туя западная (плакучая форма) – горы Северной Америки
Фейхоа – тропическая Южная Америка
Фигус каучуконосный – Индия, тропики старого света
Филлодендрон гитаровидный – влажные тропические леса Бразилии
Ф. красноватый – влажные тропические леса Колумбии
Финиковая пальма – северная Африка, Аравия
Хамедорея элегантная – горные леса тропической Америки
Хамеропс низкий – Средиземноморье
Хаворция полосатая – южная Африка
Хлорофитум хохлатый – южная Африка (мыс Доброй Надежды)
Циперус очерёднолистный – остров Мадагаскар
Циссус антарктический – Австралия
Цитрус-лимон – Китай
Эвхарис крупноцветковый – влажные тропические леса Амазонии
Эониум древовидный – Пиренеи, Марокко
Эпифиллум гибридный (филлокактус) – тропическая Америка
Эхеверия сизая – Мексика
Эхинопсис Эриеза – Бразилия

**СПИСОК МЕСТОНаХОЖДЕНИЙ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ
ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ КАРТ ТОЧЕЧНЫХ АРЕАЛОВ
НА ТЕРРИТОРИИ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ (к занятию 2)**

1. **Козелец мечелистный** (*Scorzonera ensifolia*):
 - 1) в 2 км к югу от с. Большие Ключицы Ульяновского района;
 - 2) в 1,5 км к северу от р. п. Новоспасское;
 - 3) в 5 км к югу от с. Прасковьино Николаевского района;
 - 4) в 2 км к северо-западу от с. Варваровка Николаевского района;
 - 5) в 2 км к югу от с. Михайловка Тереньгульского района;
 - 6) к северо-востоку от с. Красноборск Тереньгульского района;
 - 5) в 2,5 км к востоку от с. Варваровка Николаевского района;
 - 6) близ с. Спешневка Кузоватовского района;
 - 7) окрестности с. Верхняя Якушка Новомалыклинского района.
2. **Гвоздика волжская** (*Dianthus volgicus*):
 - 1) в 3 км от с. Красноборск Тереньгульского района;
 - 2) в 2 км к югу от с. Михайловка Тереньгульского района;
 - 3) в 2 км к югу от с. Б. Ключицы Ульяновского района;
 - 4) в 5 км к югу от с. Прасковьино Николаевского района;
 - 5) в 2 км к северо-западу от с. Варваровка Николаевского района;
 - 6) к югу от с. Канадей Николаевского района;
 - 7) к северо-востоку от р. п. Новоспасское.
3. **Ирис низкий** (*Iris pumila* L.):
 - 1) в окрестностях с. Спешневка Кузоватовского района;
 - 2) в 2 км к югу от с. Шиловка Сенгилеевского района;
 - 3) в 5 км к юго-востоку от с. Прасковьино Николаевского района;
 - 4) в 4 км к северо-западу от с. Варваровка Николаевского района;
 - 5) к северо-востоку от с. Васильевка Новоспасского района;
 - 6) к северу от с. Бахтеевка Старокулаткинского района;
 - 7) близ с. Средняя Терешка Старокулаткинского района;
 - 8) в 1,5 км к востоку от с. Средниково Радищевского района;
 - 9) к востоку от ж/д станции Рябина Радищевского района;
 - 10) в 1,5 км от с. Новая Андреевка Павловского района;
 - 4) близ с. Вишенки Мелекесского района.
4. **Астрагал рогоплодный** (*Astragalus comutus*):
 - 1) в 3 км к югу от с. Шиловка Сенгилеевского района;
 - 2) к югу от с. Криуши Сенгилеевского района;
 - 3) в 2,5 км к югу от с. Сурулловка Новоспасского района;
 - 4) в 5 км к югу от с. Прасковьино Николаевского района;
 - 6) в 3 км к северо-западу от с. Варваровка Николаевского района;
 - 7) в 3 км к югу от с. Панышино Радищевского района;
 - 8) к западу от с. Верхняя Маза Радищевского района;
 - 9) в 1,5 км к востоку от с. Средниково Радищевского района;
 - 10) в 7 км к юго-западу от р. п. Ст. Кулатка;
 - 11) к северу от с. Бахтеевка Старокулаткинского района.
5. **Овсец пустынный** (*Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski):
 - 1) в 2,5 км к югу от с. Сурулловка Новоспасского района;
 - 2) в 5 км к югу от с. Прасковьино Николаевского района;
 - 3) близ с. Усть-Кулатка Старокулаткинского района;
 - 4) в 2 км к востоку от с. Русские Горенки Карсунского района;
 - 5) близ р. п. Карсун;
 - 6) в 1,5 км к востоку от с. Средниково Радищевского района;
 - 7) к северо-западу от с. Арское Ульяновского района;
 - 8) в 5 км к югу от с. Шиловка Сенгилеевского района;
 - 9) в окрестностях с. Чеботаевка Сурского района.
6. **Пион тонколистный** (*Paeonia tenuifolia* L.):
 - 1) близ с. Кириушино Старокулаткинского района;
 - 2) к северу от с. Вязовый Гай Старокулаткинского района;
 - 3) близ с. Зарыклей Старокулаткинского района;
 - 4) близ с. Усть-Кулатка Старокулаткинского района;
 - 5) к северу от с. Бахтеевка Старокулаткинского района;
 - 6) в 1,5 км к востоку от с. Средниково Радищевского района;
 - 7) близ с. Белогорка Радищевского района;
 - 8) близ с. Шиковка Павловского района;
 - 9) близ с. Самаевка Павловского района;
 - 10) близ с. Евлейка Павловского района;
 - 11) близ с. Лава Новоспасского района.
7. **Терескен серый** (*Ceratoides papposa* Botsch. et Ikon.):
 - 1) близ г. Новоульяновска Ульяновского района;
 - 2) к северо-западу от с. Арское Ульяновского района;
 - 3) в 3 км к югу от с. Шиловка Сенгилеевского района;
 - 4) в 6 км к югу от с. Прасковьино Николаевского района;
 - 5) близ с. Варваровка Николаевского района;
 - 6) к востоку от ж/д ст. Рябина Радищевского района;
 - 7) к востоку от с. Ореховка Радищевского района;
 - 8) к юго-востоку от р. п. Ст. Кулатка (г. Золотая.)
8. **Катран татарский** (*Crambe tataria* Sebeok.):
 - 1) близ с. Средняя Терешка Старокулаткинского района;
 - 2) близ с. Новые Зимницы Старокулаткинского района;
 - 3) в 5 км к северу от с. Вязовый Гай Старокулаткинского района;
 - 4) 5,5 км к северо-западу от с. Бахтеевка Старокулаткинского района;
 - 5) близ с. Александровка Новоспасского района;
 - 6) в 6 км к югу от с. Прасковьино Николаевского района;
 - 7) близ с. Варваровка Николаевского района;
 - 8) к востоку от ж/д ст. Рябина Радищевского района;
 - 9) к северу от с. Панышино Радищевского района.
9. **Клевер Спрыгина** (*Trifolium sprygini* Belaeva et Sipl.):
 - 1) к юго-востоку от с. Сурские Вершины Барышского района;
 - 2) к северу от разъезда Дубенки Инзенского района;
 - 3) к северо-востоку от п. Глотовка Инзенского района;
 - 4) близ г. Инзы;
 - 5) к западу от с. Аргаш Инзенского района;
 - 6) к северу от с. Городищи Инзенского района;
 - 7) к юго-востоку от с. Юлово Инзенского района;
 - 8) к северо-западу от с. Эзеево Николаевского района;
 - 9) к северо-западу от с. Русская Зимница Николаевского района;
 - 10) в окрестностях п. Славкино Николаевского района;
 - 11) к югу от с. Богдашино Цильнинского района.
10. **Полынь шелковистая** (*Artemisia sericea* Web.):
 - 1) в 2 км к северу от с. Арское Ульяновского района;
 - 2) к северо-востоку от с. Подлесное Майнского района;
 - 3) близ с. Ляховка Майнского района;
 - 4) близ р. п. Карсун;
 - 5) в 5 км к югу от с. Шиловка Сенгилеевского района;
 - 6) к югу от с. Сурулловка Новоспасского района;
 - 7) в 1,5 км к востоку от с. Средниково Радищевского района;
 - 8) в 3 км к северу от с. Бахтеевка Старокулаткинского района.

ТЕМЫ СООБЩЕНИЙ И РЕФЕРАТОВ ПО ГЕОГРАФИИ РАСТЕНИЙ

Сообщения:

1. Влажные дождевые тропические леса.
2. Полулистопадные и муссонные тропические леса.
3. Сухие листопадные тропические леса.
4. Саванны, кампосы и льяносы.
5. Влажные вечнозеленые субтропические леса.
6. Жестколистные вечнозеленые сухие леса и кустарниковые заросли.
7. Тропические и субтропические полупустыни и пустыни.
8. Пустыни и полупустыни умеренного пояса.
9. Степи, прерии, пампа.
10. Широколиственные (летнезелёные) леса умеренного пояса.
11. Тайга.
12. Тундры и полярные пустыни.
13. Горная растительность.

Рефераты:

1. Интразональная растительность умеренного пояса: болота.
2. Интразональная растительность умеренного пояса: луга.
3. Интразональная растительность умеренного пояса: водная и прибрежная.
4. Интразональная растительность тропического и субтропического поясов. Мангры.
5. Биогеографические особенности Ульяновской области. Растительность Ульяновской области.
6. Путешествия Вавилова и его учение о центрах происхождения культурных растений.
7. Голарктическое царство.
8. Палеотропическое царство.
9. Неотропическое царство.
10. Капское царство.
11. Голантарктическое царство.
12. Австралийское царство.
13. Проблема охраны природы. Охраняемые природные территории мира.
14. Охраняемые природные территории Ульяновской области.
15. Проблема эндемизма в фитогеографии. Эндемики на территории Ульяновской области.
16. Проблема реликтов в фитогеографии. Реликты на территории Ульяновской области.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО ГЕОГРАФИИ РАСТЕНИЙ

1. Предмет и задачи биогеографии. Связь с другими дисциплинами.
2. Понятие об ареале. Размеры, форма, границы ареала. Классификация ареалов. Примеры.
3. Сплошные и дизъюнктивные ареалы. Причины дизъюнкций. Примеры растений с дизъюнктивными ареалами.
4. Эндемики. Виды эндемиков. Условия формирования эндемиков.
5. Реликты. Виды реликтов. Признаки реликтовых ареалов.
6. Викарирующие виды.
7. Понятие о флоре и причины ее богатства.
8. Ботанико-географический анализ флоры.
9. Сравнительное изучение флор. Понятие о конкретной (элементарной флоре).
10. Классификация флор, принципы районирования поверхности Земного шара.
11. Влияние человека на флору.
12. Из каких флористических царств родом какао, кофе, хлебное дерево, манго, папайя, чайный куст, гевея каучуконосная, хинное дерево, ананас, банан, томат, сладкий и горький перцы, маслина, финиковая пальма, эвкалипт, амариллис, пеларгония (герань), кактусы, картофель?
13. Чем объясняется сходство флор Палеотропического и Неотропического царств? Назовите общие и эндемичные семейства, характерные для этих царств.
14. Чем объясняется сходство флор Капского и Австралийского царств? Назовите общие и эндемичные семейства.
15. Растительный покров Земного шара. Природные зоны.
16. Растительность дождевых тропических лесов.
17. Муссонные тропические леса.
18. Листопадные тропические леса.
19. Саванны, кампосы, льяносы.
20. Влажные вечнозелёные субтропические леса.
21. Сухие жестколистные субтропические леса и кустарниковые заросли.
22. Субтропические пустыни и полупустыни.
23. Пустыни и полупустыни умеренного пояса.
24. Степи, прерии, пампа.
25. Летнезелёные (широколиственные) леса умеренного пояса.
26. Тайга.
27. Тундры и арктические пустыни.
28. Биогеографические особенности Ульяновской области. Ботанико-географическое районирование Ульяновской области.

ГЛОССАРИЙ (СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ) ПО ГЕОГРАФИИ РАСТЕНИЙ

Автохтонные виды – (греч. аутохтонес – коренной, местный) виды местного происхождения, т. е. возникшие и первоначально эволюционировавшие в данной местности.

Адвентивные виды – (лат. адвентиус – пришлый, чуждый) заносные виды, проникшие в данную местность при прямом или косвенном (с грузами, транспортом, вдоль дорог, по нарушенным местообитаниям и т. д.) участии человека.

Аллохтонные виды – виды, проникшие в данную местность при расселении (иммигранты), закрепившиеся в новом месте, но эволюционно возникшие в другой местности.

Альпийский пояс – горный пояс растительности, где преобладают низкотравные альпийские луга, чередующиеся со скалами и каменистыми осыпями, на которых встречаются отдельные высокогорные растения.

Ареал – территория, занимаемая видом на земной поверхности (площадь обитания вида).

Арктический флористический элемент – совокупность ареалов видов, расположенных преимущественно за Северным полярным кругом.

Ассоциация – основная классификационная единица фитоценозов; совокупность однородных фитоценозов, сходных по видовому составу, при тождестве доминантов каждого яруса (ельник – черничник – зеленомошник).

Биогеография – наука, изучающая распространение живых организмов по Земному шару. Биогеография подразделяется на **географию растений (фитогеографию)** и **географию животных (зоогеографию)**.

Биом – совокупность живых организмов и окружающей их среды, составляющие экосистему ландшафтно-географической зоны или участка природного пояса.

Бореальный флористический элемент – совокупность ареалов видов, расположенных преимущественно в зоне хвойных (бореальных) лесов Северного полушария.

Викарирующие ареалы – это ареалы близкородственных видов, произошедшие из одного материнского ареала путём его дробления на смежные участки.

Викарирующие (замещающие) виды – замещают друг друга в одинаковых местообитаниях смежных регионов или в разных местообитаниях на одной и той же территории. Различают **географическое (хорологическое) викарирование** – виды замещают друг друга в одинаковых местообитаниях смежных или близких территорий; **экологическое викарирование** – виды замещают друг друга в различных местообитаниях на одной и той же территории.

Высотная поясность – смена физико-географических комплексов (растительности, животного мира, почв и т. д.) в зависимости от высоты над уровнем моря в связи с изменением баланса тепла и влаги.

Гаррига – (франц. гаррига) тип сообществ низкорослых вечнозелёных кустарников (в основном

кустарникового дуба (*Quercus coccifera*), полукустарников и многолетних трав на сухих каменистых почвах преимущественно южных склонов нижнего пояса гор Средиземноморья).

Генетические элементы флоры – группы видов, имеющих общие черты в истории заселения территории данной флоры.

Географические элементы флоры – группы видов с более или менее совпадающим размещением ареалов на земной поверхности.

Гилеи – (греч. хилеа – лес) – сообщества влажных дождевых тропических лесов. Термин дан А. Гумбольдтом для влажных лесов Амазонии, но в настоящее время применяется для всех лесов подобного типа. (См. также *Сельва*).

Голантарктическая группа флор – флоры южного полушария, относящиеся к Голантарктическому, Капскому и Австралийскому царствам, имеющие общую историю и связи через древний Антарктический материк.

Голантарктический элемент – совокупность ареалов видов, расположенных преимущественно в умеренной зоне южного полушария.

Голарктический элемент – совокупность ареалов видов, расположенных преимущественно в умеренной зоне северного полушария.

Горный пояс растительности – широкая полоса растительности в горах, расположенная, в основном, параллельно горизонту, где преобладающим является тот или иной тип растительности.

Дизъюнктивные (прерывистые) ареалы – состоят из нескольких фрагментов, разделённых большими расстояниями. Эти участки изолированы друг от друга территориально, и между ними нет регулярного обмена спорами, пылью, семенами и т. д.

Дизъюнкции – разрывы в ареалах видов, вызванные различными причинами, чаще всего историческими.

Зональная растительность – занимает плакоры (водоразделы) с почвами среднего механического состава. Она климатически обусловлена.

Интразональная растительность – растительность, развивающаяся в нетипичных для данной зоны условиях и нигде не образующая своей отдельной зоны (например водная, болотная, луговая растительность).

Интродукция – (лат. интродукция – введение) введение в культуру полезных человеку растений. Интродукция часто подразумевает **акклиматизацию** растений из других географических регионов, приспособление их к данным условиям.

Каатинга – тропические редколесья на северо-востоке Бразилии с низкорослыми засухоустойчивыми деревьями и колючими ксерофильными кустарниками.

Кампосы – саванновая растительность на Бразильском плоскогорье.

Капский элемент – совокупность ареалов видов, расположенных в пределах Капской флористической области.

Конкретная (элементарная) флора – это

совокупность растений на небольшой территории (100–500 км²), сравнительно однородной в природном отношении.

Космополиты – это виды встречающиеся на всех континентах. Они имеют **космополитный ареал**.

Ленточные ареалы – ареалы, тянущиеся вдоль пойм рек, по их террасам.

Льяносы – саванновые сообщества в бассейне р. Ориноко.

Маквис (маккия) – заросли вечнозеленых жестколистных, часто колючих кустарников и невысоких деревьев (олеандр, мирт, земляничник мелкоплодный, фисташка), распространённые в Средиземноморье.

Мангры – вечнозеленые, низкоствольные леса и кустарники морских тропических побережий, защищённые от прибоя, но заливаемые во время прилива. Растения мангр имеют приспособления для жизни в приливо-отливной зоне: ходульные корни, дыхательные корни, систему выведения солей и т.д.

Неморальный флористический элемент – совокупность ареалов видов, расположенных преимущественно в зоне европейских широколиственных лесов.

Неотропический элемент – совокупность ареалов видов, расположенных преимущественно в тропиках Нового Света.

Неоэндемики – это сравнительно молодые виды, имеющие локальный, небольшой ареал и не успевшие ещё широко распространиться.

Нивальный пояс – горный пояс, представленный, в основном, скалами и каменистыми осыпями, с господством лишайников и отдельными устойчивыми покрытосеменными растениями.

Ореальный пояс – горный пояс растительности, представленный горными хвойными лесами, чаще всего ельниками. С ореального пояса начинаются собственно горы, это последний пояс, в котором растёт лес.

Палеотропический элемент – совокупность ареалов видов, расположенных в пределах тропиков Старого Света.

Палеоэндемики – виды, ареал которых сократился за длительный промежуток времени до небольшого участка в какой-либо местности.

Пампа (пампасы) – субтропические (безморозные) степные сообщества Южной Америки (главным образом Аргентины).

Парамо – высокогорные луга в северной части Анд (Южная Америка) с преобладанием дерновинных злаков, засухоустойчивых и розеточных растений.

Понтический флористический элемент – совокупность ареалов видов, связанных с южно-русскими, преимущественно причерноморскими степями.

Прерии – степные сообщества Северной Америки.

Природная (растительная) зона – это более или менее протяжённая территория, на которой распространён один и тот же тип зональной растительности.

Пуны – высокогорные пустынные сообщества в Центральных Андах с преобладанием разреженных подушковидных растений и дерновинных злаков.

Пустыня – природная зона (или отдельные пространства на Земном шаре в разных географических зонах), в которой отсутствует сплошная растительность, а преобладает голый субстрат. Часто пустыни находятся в очень сухом или очень холодном климате.

Пушта – равнинные степные и лесостепные сообщества Западной Европы (главным образом, Венгрии, между Дунаем и Тисой).

Первичный ареал – территория, где вид возник, оформился и откуда начал своё распространение.

Полукосмополиты – виды, которые встречаются не менее чем на трех континентах, но отсутствуют на других континентах.

Растительность – совокупность растительных сообществ на определённой территории.

Реликты – это виды, сохранившиеся с прошлых геологических эпох, входившие в состав иных флор и дожившие до настоящего времени.

Реликтовый ареал – площадь ареала на протяжении очень длительного времени сокращается до небольших размеров.

Рефугиум – (лат. *refugium* – убежище) территория, на которой сохраняется вид, сокративший свой ареал. В рефугиумах виды переживают неблагоприятный период геологического времени, в течение которого на других участках эти виды исчезают. Впоследствии из рефугиумов виды могут вновь распространяться.

Саванны – (испанское *сабана*) тропический тип растительности, для которого характерно господство ксерофильных злаков с отдельно стоящими невысокими деревьями, имеющими часто зонтиковидную крону.

Сельва – (см. *гилей*) влажные экваториальные дождевые тропические леса. Этот термин чаще применяется к лесным сообществам Бразилии, периодически затопляемым водами рек.

Синантропизация – процесс приспособления организмов к обитанию вблизи человека или в создаваемых им местообитаниях.

Систематическая (таксономическая) структура флоры – свойственное каждой флоре распределение видов между систематическими категориями высшего ранга.

Скрэб – (с англ. – кустарник) заросли засухоустойчивых, низкорослых, преимущественно вечнозелёных кустарников, кустарничков и низких деревьев в засушливых районах Австралии. В разных разновидностях скрэба господствуют эвкалипты, акации, некоторые протейные, казуарины.

Сообщества «туссок» – травяные сообщества, в основном, на юге Южной Америки, в которых преобладает злак «туссок» (*Poa flagellata*), образующий высокие кочки.

Сплошные ареалы – представляют собой одну целостную площадь обитания вида, т. е., вид регулярно встречается на соответствующих его природе местообитаниях и между его отдельными местообитаниями не очень большое расстояние (возможен обмен пылью, семенами и т. д.).

Стенозные виды («стенос» – узкий, «топос» – место) – это виды с узкой экологической амплитудой, которые связаны в своём распространении с очень локальными условиями, например, с известковыми, кислыми, торфяными, песчаными или сильно переувлажнёнными почвами и т. д.

Степи – травяные сообщества с преобладанием ксерофильных злаков, в которых практически отсутствуют деревья. Характерны, в основном, для засушливых зон умеренного климата.

Субальпийский пояс – горный пояс растительности, для которого характерно редколесье, криволесье и высокоствольные субальпийские луга. Из деревьев очень характерна, например, горная сосна (*Pinus mugo*).

Субнижальный пояс – горный пояс растительности, представленный разреженными участками альпийских лугов, лишайниками и отдельными устойчивыми растениями (очень характерна жизненная форма подушек).

Тайга – хвойные бореальные леса умеренного пояса Северного полушария.

Тип растительности – объединение различных по происхождению растительных сообществ высокого ранга (формаций или их классов), доминанты и эдификаторы 1 яруса которых принадлежат к одной или сходной жизненной форме (например, хвойные леса умеренного пояса (тайга), широколиственные леса, степи).

Томиляры – сообщества низкорослых вечнозеленых жестколистных кустарников, в основном из сем. Губоцветных, распространённые в ряде засушливых районов Средиземноморья.

Тундра – (фин. тунтури – безлесная плоская вершина, возвышенность) – биом и тип растительности, характерный для субарктического географического пояса Земли, в районе вечной мерзлоты. Для него характерно безлесие, сильное развитие покрова мхов и лишайников, карликовые древесные формы и ряд травянистых, преимущественно многолетних растений.

Убиквиситы – (лат. убикве – везде, повсюду) широко распространенные виды (чаще всего космополиты), живущие в самых разнообразных условиях среды.

Финбос – заросли засухоустойчивых, жестколистных, преимущественно вечнозелёных кустарников, кустарничков и низких деревьев в засушливых районах Южной Африки. Для финбоса очень характерны представители семейства Протеиновых.

Фитогеография – изучает закономерности распределения растений по земному шару, а также состав флор разных территорий (см. **биогеография**).

Фитоценоз (растительное сообщество) – это более или менее устойчивая естественная группировка видов растений, обитающих на относи-

тельно однородном участке (биотопе) и взаимосвязанных между собой и со средой обитания.

Фитохорион – классификационная единица ботанико-географического районирования.

Флора – исторически сложившийся комплекс видов растений на определенной территории (в странах, регионах, областях, районах).

Флористика – наука, изучающая структуру, закономерности и формирование флор.

Флористический комплекс – совокупность родов, видов, семейств, возникших одновременно и имеющих общую историю.

Флорогенетика – отрасль флористики, изучающая закономерности развития и преобразования флор в связи с историческими процессами.

Флорула – см. **Конкретная (элементарная) флора**.

Формация растительности – сходные ассоциации с одними и теми же доминантами и эдификаторами 1 яруса (например, формация сосны обыкновенной (сосновые леса), формация ели европейской (ельники)).

Фригана – (греч. фриганон – хворост) разреженная низкорослая засухоустойчивая растительность из колючих кустарников, полукустарников и многолетних трав (часто подушечных форм), распространённая на самых сухих каменистых склонах в Средиземноморье.

Хорион – общегеографический термин, обозначающий то или иное подразделение системы районирования территории. В географии растений – **фитохорионы**, в географии животных – **зоохорионы**. Основные хорионы: **царство, область, провинция, округ**.

Хорология – наука об ареале.

Чапарраль – (исп. чапарро – заросли кустарникового дуба) заросли засухоустойчивых вечнозелёных жестколистных кустарников, кустарничков и низких деревьев в засушливых районах Калифорнии.

Зеритопные виды («зврис» – широкий, «топос» – место) – виды с широкой экологической амплитудой, которые могут встречаться на различных местообитаниях.

Экотонный, или пограничный эффект – это явление концентрации видов, повышения биологического разнообразия фауны и флоры в переходных и контактных участках растительных зон и сообществ. Такие границы и зоны контакта называют **эктонами**.

Экстразональная растительность – растительность, находящаяся за пределами своей зоны и образующая отдельные участки (вкрапления) в соседней зоне (например степная растительность в лесной зоне).

Эндемики – виды, занимающие ограниченный ареал в пределах какой-либо области земного шара и нигде больше не встречающиеся.

Раздел II.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО ГЕОГРАФИИ ЖИВОТНЫХ

Занятие 1

АРЕАЛ. ЗООГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ РОССИИ И СНГ

Цели: формирование компетенции для использования систематизированных теоретических и практических знаний для определения и решения исследовательских задач в области образования; формирование компетенции для использования в учебно-воспитательной деятельности основных методов научного исследования; формирование представления об ареале; формирование понятия о типах ареалов.

Рассматриваемые вопросы. Ареал – область обитания таксонов. Типы ареалов. Границы ареалов. Методы картирования ареала. Основные закономерности распространения животных и растений на поверхности Земли. Зоогеографические районы России и СНГ.

Методический инструментарий преподавателя: активные формы: фронтальный опрос; интерактивные формы: работа в парах по усвоению видов; средства контроля: контрольная работа по изучаемой теме.

Задания к занятию:

1. Рассказать о целях и задачах изучения ареалов.
2. Рассказать о методах изучения ареалов.
3. Охарактеризовать основные особенности типов ареалов.
4. Изучить разнообразие ареалов.
5. Изучить зоогеографическое районирование России и СНГ.
6. Разложить на большом столе в географическом порядке фотографии ландшафтов России и СНГ (студенты делают это **самостоятельно**, преподаватель затем проверяет и исправляет).
7. На доске цветными мелками преподаватель рисует схему зоогеографического районирования России и СНГ в соответствии с разложенными на столе фотографиями. Студенты ее переносят в тетрадь.
8. На контурной карте России цветными карандашами отмечают зоогеографические регионы России и СНГ. Зарисовать карту-схему зоогеографических выделов (регионов) России и сопредельных стран (по В. К. Тузову, 1993) (рис. 18).

Содержание внеаудиторной работы студента: владеть содержанием вопросов по изучаемой теме.

Приборы и оборудование: ноутбук, мультимедийные презентации, средства доступа в Интернет, карты России, Ульяновской области, интерактивная доска, видеотека, мультимедийный проектор, учебные фильмы, справочная литература по зоологии.



Рис. 18. Зоогеографические регионы России и СНГ (по В. Е. Тузову, 1993):

1 – Полярные тундры (европейская часть, Сибирь, Дальний Восток), 2 – Чукотка, 3 – Европейская часть (Север, Центр, Юг), 4 – Сибирь (Центральная, Южная), 5 – Забайкалье, 6 – Дальний Восток, 7 – Камчатка, 8 – Приамурье, 9 – Уссури (Приморье), 10 – Сахалин (Южный Сахалин, Курилы), 11 – Большой Кавказ, 12 – Малый Кавказ, 13 – Армянское плато, 14 – Талыш, 15 – Казахстан, 16 – Туркестан, 17 – Копетдаг, 18 – Тянь-Шань (Западный, Северный, Джунгарский, Внутренний), 19 – Гиссар, 20 – Южный Гиссар, 21 – Дарваз, 22 – Алай, 23 – Памир (Западный, Восточный), 24 – Алтай (Северный, Южный), 25 – Саяны, 26 – Крым, 27 – Карпаты

Занятие 2

ФАУНИСТИЧЕСКИЕ ЦАРСТВА ЗЕМЛИ. ЗООГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ПЛАНЕТЫ

Цели: формирование компетенции для использования систематизированных теоретических и практических знаний для определения и решения исследовательских задач в области образования; формирование компетенции для использования в учебно-воспитательной деятельности основных методов научного исследования; формирование представления о фаунистическом районировании; формирование понятия о фаунистических царствах.

Рассматриваемые вопросы. Биogeографическое и зоogeографическое районирование и его принципы. Фаунистические царства Земли. Обзор фаунистических царств Земли.

Методический инструментарий преподавателя: активные формы: фронтальный опрос; интерактивные формы: работа в парах по усвоению видов; средства контроля: контрольная работа по изучаемой теме.

Задания к занятию:

1. Рассказать о целях и задачах изучения фаунистических царств.
2. Рассказать о методах изучения фаунистических царств.
3. Охарактеризовать основные особенности фаунистических царств.

4. Изучить разнообразие фаунистических царств.

Задания по Голарктическому царству (Неарктика):

1) Провести опрос по разделам: области, географическое положение, климат, биомы, растительность, животный мир, история фауны.

2) Рассмотреть фотографии, разложить по областям (самостоятельно). Потом проверить правильность.

3) Составить таблицу (Биомы – Растительность – Животный мир).

4) На контурной карте мира отметить области Голарктики. Зарисовать схему развития материков и карту фаунистических царств Земли (рис. 26, 27).

5) Письменный опрос по терминам: реликт, эндемик, автохтон, иммигрант, эмигрант, симпатрический, аллопатрический, космополит, акклиматизация, реакклиматизация, интродукция, абориген.



Рис. 26. Схема развития материков и фаунистических царств Земли (ориг.)

Задания по Австралийскому царству:

1) Провести опрос по разделам: области, географическое положение, климат, биомы, растительность, животный мир, история фауны.

2) Рассмотреть фотографии, разложить по областям (самостоятельно). Потом проверить правильность.

3) Составить таблицу (Биомы – Растительность – Животный мир).

4) На контурной карте мира отметить области Австралийского царства.

5) Письменный опрос по терминам: убиквист, эврибионт, стенобионт, ареал, дизъюнкция, антропоический, абиотический, биотический, лимитирующий факторы, продуценты, консументы, редуценты, биосфера.

Задания по Антарктическому царству:

1) Провести опрос по разделам: области, географическое положение, климат, биомы, растительность, животный мир, история фауны.

2) Рассмотреть фотографии, разложить по областям (самостоятельно). Потом проверить правильность.

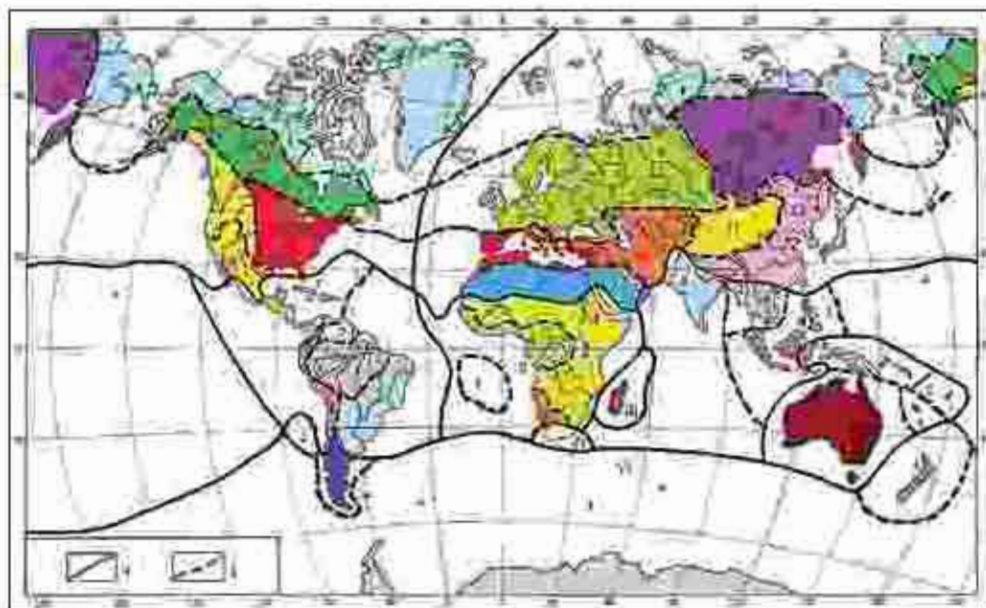


Рис. 27. Фаунистические царства и области Земли

(Воронов, Дроздов, Мило, 1985):

I – Ориентальное (Восточное), 1 – Индийская, 2 – Индокитайская, 3 – Малайская, 4 – Тихоокеанская; II – Афротропическое, 1 – Суданская, 2 – Конголезская, 3 – Какари-Намибская, 4 – Атлантическая; III – Мадагаскарское; IV – Капское; V – Австралийское, 1 – Материковая, 2 – Новогвинейская, 3 – Фиджийская, 4 – Новокаледонская; VI – Антарктическое, 1 – Магелланова, 2 – Хуан-Фернандесская, 3 – Циркумполярная, 4 – Новозеландская; VII – Неотропическое, 1 – Карибская, 2 – Гвинейская, 3 – Амазонская, 4 – Южно-Бразильская, 5 – Андийская; VIII – Голарктическое, 1 – Циркумполярная, 2 – Канадская, 3 – Миссисипская, 4 – Кордильерская, 5 – Сонорская, 6 – Европейская, 7 – Антарская, 8 – Средиземноморская, 9 – Сахаро-Синдская, 10 – Ирано-Туранская, 11 – Центрально-Азиатская, 12 – Восточно-Азиатская

3) Составить таблицу (Биомы – Растительность – Животный мир).

4) На контурной карте мира отметить области Антарктики.

5) Письменный опрос по терминам: эдификатор, доминант, популяция, автотрофы, гетеротрофы, сапрофаги, фитофаги, паразиты, симбионты, комменсалы, ландшафт, фауна, ассоциация, нишецелла, биофилота, филогенез.

Задания по Неотропическому царству:

1) Провести опрос по разделам: области, географическое положение, климат, биомы, растительность, животный мир, история фауны.

2) Рассмотреть фотографии, разложить по областям (самостоятельно). Потом проверить правильность.

3) Составить таблицу (Биомы – Растительность – Животный мир).

4) На контурной карте мира отметить области Неотропики.

5) Письменный опрос по терминам: дождевой лес, муссонный лес,

гилея, нефелогилея, сельва, тераи, джунгли, первичный и вторичный лес, галерейный лес, эпифиты, лианы, игапо, варзея.

Задания по Восточному (Ориентальному) царству:

1) Провести опрос по разделам: области, географическое положение, климат, биомы, растительность, животный мир, история фауны.

2) Рассмотреть фотографии, разложить по областям (самостоятельно). Потом проверить правильность.

3) Составить таблицу (Биомы – Растительность – Животный мир).

4) На контурной карте мира отметить области Восточного царства.

5) Письменный опрос по теме: фоновый вид, формация, сукцессия, мозаичность, ярусность, аридность, континентальность, ксерофитный, ксероморфный, томиляры, фригана, кампос-серрадос, каатинга, пуна, пампасы, прерии, степь, тайга, бор, широколиственный лес, тундра, мелколиственный лес, гольцы.

Задания по Афротропическому царству:

1) Провести опрос по разделам: области, географическое положение, климат, биомы, растительность, животный мир, история фауны.

2) Рассмотреть фотографии, разложить по областям (самостоятельно). Потом проверить правильность.

3) Составить таблицу (Биомы – Растительность – Животный мир).

4) На контурной карте мира отметить области Афротропического царства.

5) Письменный опрос по терминам: биоценоз, экосистема, биогеоценоз, биом, ареал, фауна, животное население, растительность, жизненная форма, фитоценоз, зооценоз.

Содержание внеаудиторной работы студента: владеть содержанием вопросов по изучаемой теме.

Приборы и оборудование: ноутбук, мультимедийные презентации, средства доступа в Интернет, карты России, Ульяновской области, интерактивная доска, видеотека, мультимедийный проектор, учебные фильмы, справочная литература по зоологии.

Занятие 3 БИОМЫ ПЛАНЕТЫ

Цели: формирование компетенции для использования систематизированных теоретических и практических знаний для определения и решения исследовательских задач в области образования; формирование компетенции для использования в учебно-воспитательной деятельности основных методов научного исследования; формирование представления о биомах; формирование понятия о животном мире.

Рассматриваемые вопросы: классификация биомов, типы биомов, значение биомов.

Методический инструментарий преподавателя: активные формы: фронтальный опрос; интерактивные формы: работа в парах по усвоению видов; средства контроля: контрольная работа по изучаемой теме.

Задания к занятию:

1. Рассказать о целях и задачах изучения биомов.
2. Рассказать о методах изучения биомов.
3. Охарактеризовать основные особенности биомов.
4. Изучить разнообразие биомов.

Задания по теме «Биомы тундры»:

1) Рассмотреть фотографии тундры. Выделить типы тундры. В ходе работы идет опрос.

2) Составить сравнительную таблицу типов тундры, отметить в ней особенности растительности и животного мира каждого из типов.

3) Составить таблицу экологических ниш тундры.

4) На контурных картах России отметить территории, занятые тундрой.

5) Провести самостоятельную работу по теме «Миграции животных». Для этого каждому студенту преподаватель дает фотографию миграции. Студент должен указать тип и причину миграции представленных на фотографии видов животных.

6) На контурных картах мира отметить основные пути миграций птиц.

Задания по теме «Биомы бореальных лесов»:

1) Рассмотреть фотографии лесов. Выделить типы леса. В ходе работы идет опрос.

2) Составить сравнительную таблицу типов леса, отметить особенности, указать растительность и животный мир.

3) Составить таблицу экологических ниш леса.

4) На контурных картах России отметить территории, занятые лесами.

5) Провести самостоятельную работу по теме «Типы ареалов». Для этого каждому студенту преподаватель дает фотографию какого-либо животного Палеарктики. Студент должен указать тип и структуру, размер и пространственное положение ареала (дать максимум информации) этого животного.

6) Рассмотреть схемы ареалов. Выделить основные типы палеарктических ареалов и нанести их на контурную карту Евразии и Северной Африки.

Зарисовать типы палеарктических ареалов (по К. Б. Городкову) (рис. 19).

Задания по теме «Биомы степи»:

1) Рассмотреть фотографии степи. Выделить типы степей. В ходе работы идет опрос.

2) Составить сравнительную таблицу типов степей, отметить особенности, указать растительность и животный мир.

3) Составить таблицу экологических ниш степи. Зарисовать схему катены (рис. 20).

4) На контурных картах России отметить территории, занятые степями.

5) Провести самостоятельную работу по теме «Типы фаун». Для этого каждому студенту преподаватель дает фотографию какого-либо животного Палеарктики. Студент должен указать фаунистический комплекс, тип фауны, является ли данный вид эндемиком, реликтом, автохтоном, иммигрантом.

Задания по теме «Биомы пустынь»:

1) Рассмотреть фотографии пустыни. Выделить типы пустынь. В ходе работы идет опрос.

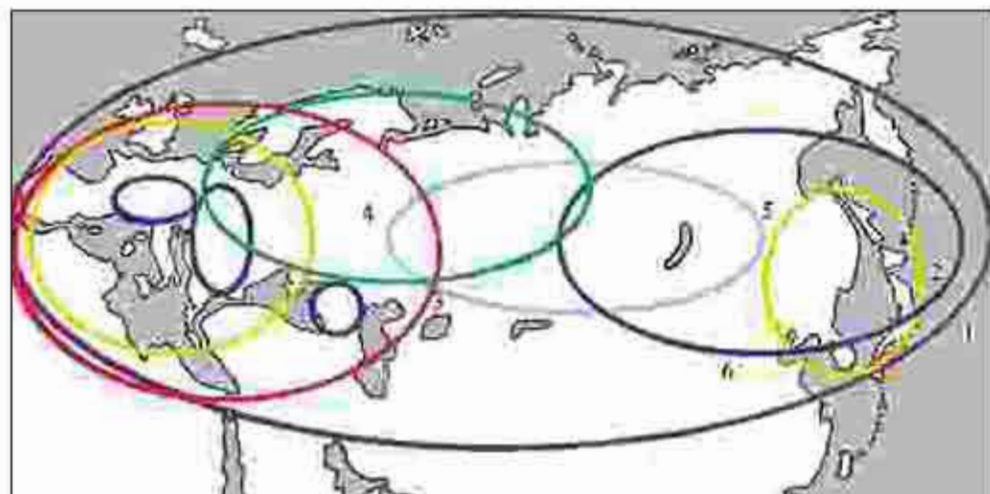


Рис. 19. Типы палеарктических ареалов животных (ориг):

1 – транспалеарктические (розовый), 2 – афроевразийские (желтый), 3 – западно-палеарктические (красный), 4 – западно-центрально-палеарктические (зеленый), 5 – центрально-палеарктические (голубой), 6 – субтранспалеарктические (фиолетовый)

2) Составить сравнительную таблицу типов пустынь, отметить особенности, указать растительность и животный мир.

3) Составить таблицу экологических ниш пустынь.

4) На контурных картах России отметить территории, занятые пустынями.

5) Провести самостоятельную работу по теме «Викариат». Для этого каждому студенту преподаватель дает фотографию какого-либо животного Палеарктики. Студент должен указать тип викариата и соответствующего аналога данного вида животного, его экологическую нишу.

Задания по теме «Биоты горных областей»:

1) Рассмотреть фотографии горных местностей Кавказа, Крыма, Кавказа,



Рис. 20. Схема латены и развития степи (по Мордовичу, 2006)

Алтая и Саян, Средней Азии, Центральной и Южной Азии. Подготовить к данным фотографиям устный комментарий (студенты).

2) Составить самостоятельно в тетради схемы вертикальной поясности для каждого из типов горных стран. Зарисовать схемы (рис. 21–25).

3) На доске изобразить обобщенные схемы вертикальной поясности для гор Северной, Средней, Южной Азии. Записать сходства и различия, указать причины.

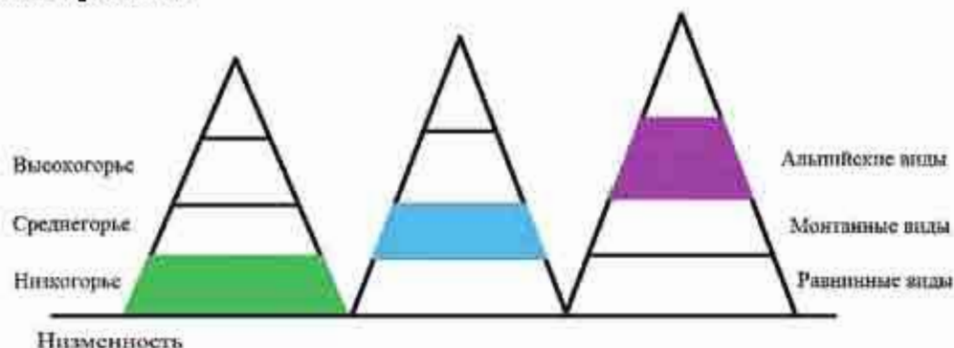


Рис. 21. Основные типы горного распространения (высотная составляющая ареала) (ориг.)

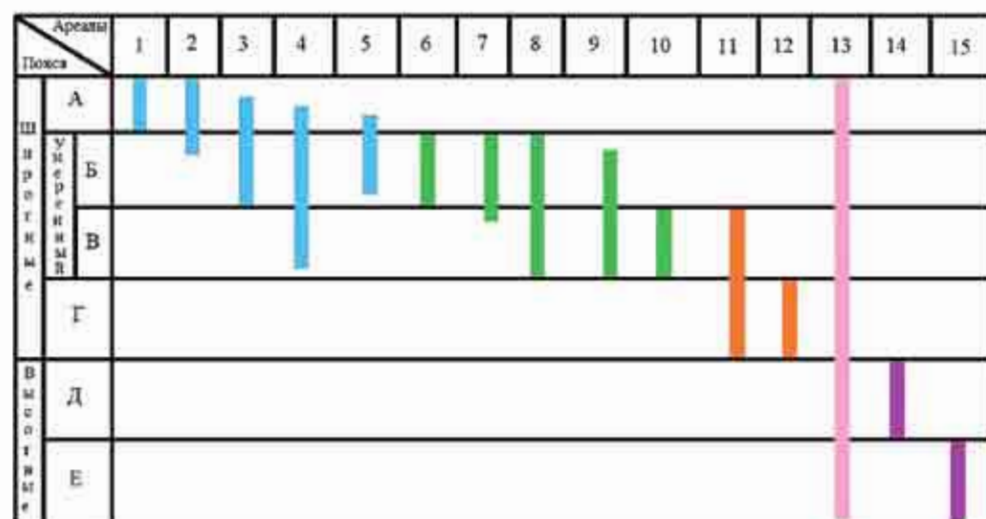


Рис. 22. Основные типы широтно-высотного (зонально-поясного) распространения (ориг.):

пояса: А (арктический), Б (бореальный), В (суббореальный), Г (субтропический), Д (альпийский), Е (монтанный); ареалы – 1 (арктический), 2 (аркто-альпийский), 3 (арктобореальный), 4 (аркотокемператный), 5 (гипоарктосубальпийский), 6 (бореальный), 7 (борео-монтанный), 8 (температный), 9 (температно-суббореальный), 10 (суббореальный), 11 (суббореально-субтропический), 12 (субтропический), 13 (полюсодональный), 14 (альпийский), 15 (монтанный)

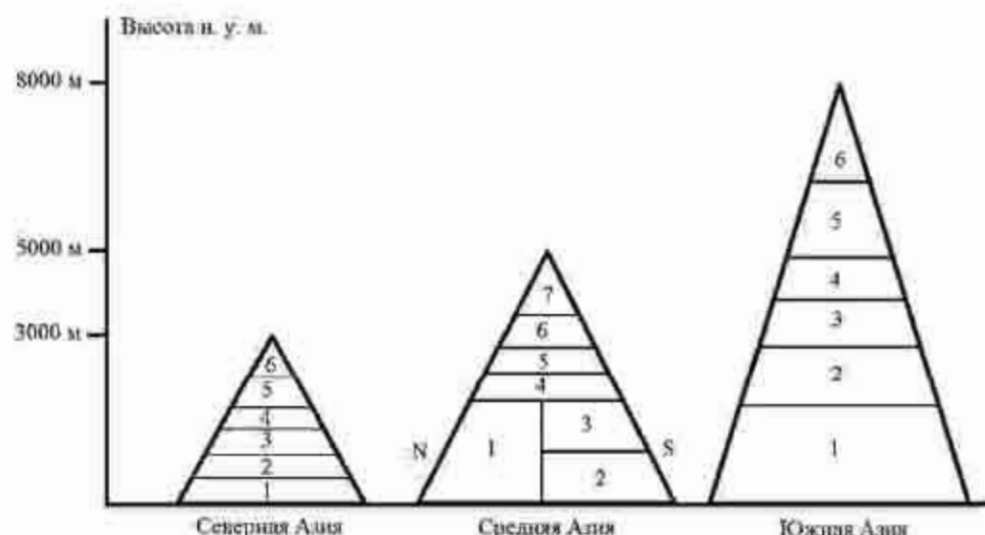


Рис. 23. Вертикальная поясность гор Азии (ориг.):

Северная Азия – 1 (лесотундра), 2 (тайга), 3 (субальпика), 4 (альпика), 5 (горная кустарничковая тундра, болота), 6 (нивальный пояс); Средняя Азия – 1 (ольовые леса), 2 (горная степь), 3 (горная пустыня), 4 (субальпика), 5 (альпика), 6 (нивальный пояс), 7 (ледники); Южная Азия – 1 (пихтовый лес), 2 (горная степь), 3 (альпика), 4 (горная пустыня), 5 (нивальный пояс), 6 (ледники); N – северный склон, S – южный склон

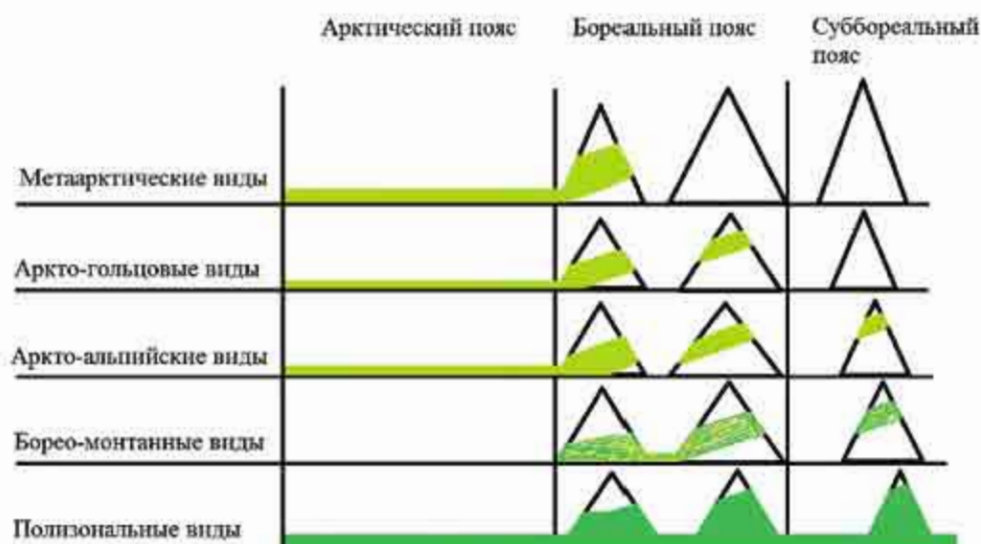


Рис. 24. Основные типы равнинно-горного распространения (с севера на юг) (ориг.)

Природные границы поясов	Широтные пояса		Ландшафтные зоны	Типы ареалов	
Граница хвойных и смешанных лесов Граница широколиственных лесов	Арктический		Ледники, полярные пустыни, тундра, лесотундра	Арктический, полярный, субарктический	
	Бореальный	Умеренный	Приморские луга, тайга, смешанные леса	Бореальный	Умеренный = температурный
	Суббореальный		Широколиственные леса, лесостепь, степи	Суббореальный, неморальный (связанный с дубравами)	
Граница вечнозеленых лесов	Субтропический		Вечнозеленые жестколистные леса средиземноморского типа	Субтропический	

Рис. 25. Соответствие понятий широтной зональности, поясности и номенклатуры ареалов (ориг.)

4) На контурных картах России отметить территории, занятые высокогорьями.

Содержание внеаудиторной работы студента: владеть содержанием вопросов по изучаемой теме.

Приборы и оборудование: ноутбук, мультимедийные презентации, средства доступа в Интернет, карты России, Ульяновской области, интерактивная доска, видеотека, мультимедийный проектор, учебные фильмы, справочная литература по зоологии.

Занятие 4 **ЖИВОТНЫЙ МИР И ЗООГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

Цели: формирование компетенции для использования систематизированных теоретических и практических знаний для определения и решения исследовательских задач в области образования; формирование компетенции для использования в учебно-воспитательной деятельности основных методов научного исследования; формирование представления о зоогеографическом районировании Ульяновской области; формирование понятия о животном мире Ульяновской области.

Рассматриваемые вопросы. Охрана редких и исчезающих видов животных. Региональный принцип. Особенности био- и зоогеографического районирования Ульяновской области. Красная книга Ульяновской области. Редкие и исчезающие животные Ульяновской области.

Методический инструментарий преподавателя: активные формы: фрон-

тальный опрос; интерактивные формы: работа в парах по усвоению видов; средства контроля: контрольная работа по изучаемой теме.

Задания к занятию:

1) Рассказать о целях и задачах изучения животного мира Ульяновской области.

2) Рассказать о методах изучения животного мира Ульяновской области.

3) Охарактеризовать основные особенности животного мира Ульяновской области.

4) Изучить разнообразие животного мира Ульяновской области.

Содержание внеаудиторной работы студента: владеть содержанием вопросов по изучаемой теме.

Приборы и оборудование: ноутбук, мультимедийные презентации, средства доступа в Интернет, карты России, Ульяновской области, интерактивная доска, видеотека, мультимедийный проектор, учебные фильмы, справочная литература по зоологии.

Занятие 5 ЗАЧЕТНОЕ ЗАНЯТИЕ

Студентам предлагается вытянуть последовательно 5 фотографий различных природных сообществ Голарктики (или любого другого фаунистического царства Земли). Студент должен правильно назвать хотя бы 3 из них. Необходимо указать зоогеографический регион, тип биома, экологические ниши представителей, адаптации к данной среде обитания указанных видов. Проверить контурные карты. Ответить на один из «Вопросов к зачету по биогеографии», ответить на вопросы «Тестов по биогеографии».

На зачет представить 3 карты (выполненные самостоятельно на контурных картах) – фаунистические царства, зоогеографические районы СНГ, биогеографическое районирование Ульяновской области.

СПИСОК ВИДОВ ЖИВОТНЫХ КРАСНОЙ КНИГИ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ (2008)

(цифрами указаны категории редкости)

I. БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ

Тип Моллюски Mollusca

Класс Брюхоногие Gastropoda

Отряд Стиломатофора Stylomatophora

Семейство Слизни Limacidae

1. Слизень черный – *Limax cinereoniger* Wolf, 2

Тип Членистоногие Arthropoda

Класс Насекомые Insecta

Отряд Стрекозы Odonata

Семейство Коромысла Aeschnidae

2. Анакс-император – *Anax imperator* (Leach), 3

Отряд Прямокрылые Orthoptera

Семейство Кузнечики настоящие Tettigoniidae

3. Дыбка степная – *Saga pedo* (Pall.), 1

4. Севчук Сервилла – *Onconotus servillei* (F.-W.), 3

Семейство Пустынные саранчовые Pamphagidae

5. Пустынная саранча – *Asiotmethis tauricus* (Tarbinski), 3

Отряд Жесткокрылые Coleoptera

Семейство Жужелицы Carabidae

6. Скакун темный *Cicindela atrata* (Pall.), 3
7. Красотел пахучий – *Calosoma sycophanta* (L.), 2
8. Красотел золотоямчатый – *Calosoma auro-punctatum* (Hbst.), 2
9. Жужелица золотоямчатая – *Carabus clathratus* L., 2
10. Жужелица бессарабская – *Carabus bessarabicus* F.-W., 1
11. Жужелица Шонхерра – *Carabus schoenherri* F.-W., 3
12. Жужелица венгерская – *Carabus hungaricus* F., 1
13. Плотинник Гилленхала – *Nebria rufescens* (Stroem) (= *gyllenhali* Schoenh.), 2

14. Птеростих темный – *Pterostichus aterrimus* (Hbst.), 2
15. Тускляк Яковлева – *Amara subplanata* (Putzeys) (=jakovlevi Tschit.), 3
16. Лебия Менетрие – *Lebia menetriesi* (Ballion), 3
- Семейство Плавунцы Dytiscidae**
17. Плавунец широкий – *Dytiscus latissimus* L., 2
18. Скоморох – *Cybister lateralmarginalis* (Degeer), 2
- Семейство Карапузики Histeridae**
19. Саприн-фараон – *Saprinus pharao* (Marseul), 3
20. Карапузик-плоскушка – *Hololepta plana* (Sulzer), 3
21. Сатрап Сартория – *Satrapes sartorii* (Redtenbacher), 4
- Семейство Мертвоеды Silphidae**
22. Могильщик-похоронщик – *Nicrophorus sepulcor* (Charpentier), 3
- Семейство Хищники Staphylinidae**
23. Хищник мохнатый – *Emus hirtus* (L.), 3
24. Стафилин широкий – *Velleius dilatatus* (F.), 4
- Семейство Рогачи Lucanidae**
25. Жук-олень – *Lucanus cervus* (L.), 2
26. Рогачик березовый – *Ceruchus chrysomelinus* (Hochenwarth), 2
- Семейство Жуки пластинчатоусые Scarabaeidae**
27. Навозник Иванова – *Aphodius ivanovi* Lebedev, 2
28. Навозник Исаева – *Aphodius isajevi* Kabakov, 3
29. Навозник тонкорукый – *Aphodius exilimanus* Kabakov, 3
30. Пестряк изменчивый – *Gnorimus variabilis* (L.) (восьмиточечный) (=octopunctatus F.), 2
31. Отшельник пахучий – *Osmoderma eremita* (Scop.), 2
32. Бронзовка большая зеленая – *Netocia aeruginosa* (Drury), 2
- Семейство Кожееды Dermestidae**
33. Кожед коронованный – *Dermestes coronatus* (Steven), 3
34. Кожед перевязанный – *Dermestes dimidiatus* (Steven), 3
- Семейство Златки Vuprestidae**
35. Златка узкотелая калужская – *Agrilus kaluganus* (Obenberger), 3
36. Златка узкотелая медная – *Agrilus mendax* (Mannerheim), 2
- Семейство Щелкуны Elateridae**
37. Щелкун чешуекрылый – *Lacon lepidopterus* (Panzer), 2
- Семейство Плеснееды Endomychidae**
38. Грибоед-крестоносец – *Mycetina cruciata* (Schaller), 3
- Семейство Тенелюбы Melandryidae**
39. Тенелюб четырехпятнистый – *Dircaea quadriguttata* (Paykull), 3
40. Фриганофилус золотистый – *Phryganophilus auritis* (Motschulsky), 3
- Семейство Усачи Cerambycidae**
41. Ноторина точечная – *Nothorhina punctata* (F.), 3
42. Розалия альпийская – *Rosalia alpina* (L.), 2
43. Корнегрыз-крестоносец – *Dorcadion equestre* (Lachmann), 2
- Семейство Семяеды Apionidae**
44. Нанофиес очитковый – *Nanophyes telephii* (Bedel), 1

Семейство Долгоносики Curculionidae

45. Омиас бородавчатый – *Omius verruca* (Stev.), 1
46. Парамейра волжская – *Parameira volgensis* Korotyaev, 3
47. Слоник острокрылый – *Euidosomus acuminatus* (Boh.), 2
48. Клеон-ахатес – *Cyphocleonus achates* (Fachaeus), 2
49. Клеон даурский – *Pseudocleonus dauricus* (Gebler), 2
50. Фрачник-двухвостка – *Lixus paraplecticus* (L.), 2
51. Ларин идонеус – *Larinus idoneus* Gyll., 3
52. Скрытнохоботник Потанина – *Ceutorhynchus potanini* Korotyaev, 2

Отряд Сетчатокрылые Neuroptera

Семейство Муравьиные львы Myrmeleontidae

53. Муравьиный лев пятнокрылый – *Distoleon tetragrammicus* (F.), 4

Семейство Аскалафы Ascalaphidae

54. Аскалаф пестрый – *Libelloides macaronius* (Scop.), 1

Отряд Чешуекрылые Lepidoptera

Семейство Окончатые мотыльки Thyrididae

55. Мотылек окончатый – *Thyris fenestrella* (Scop.), 3

Семейство Пестрянки Zygaenidae

56. Пестрянка васильковая – *Zygaena centaureae* (F.-W.), 3

Семейство Древоточцы Cossidae

57. Точило белый – *Parahypopta caestrum* (Hbn.), 2

Семейство Стекланницы Sesiidae

58. Стекланница волжская – *Bembecia volgensis* (Gorb.), 3

Семейство Бражники Sphingidae

59. Бражник осиновый – *Laothoe amurensis* (Stgr.), 3
60. Прозерпина – *Proserpinus proserpina* (Pall.), 3

Семейство Серпокрылки Drepanidae

61. Серпокрылка дубовая – *Watsonalla binaria* (Hufn.), 3

Семейство Медведицы Arctiidae

62. Медведица царская – *Epatolmis caesarea* (Goeze), 3
63. Медведица глинисто-желтая – *Hyphoraia aulica* (L.), 3
64. Медведица-хозяйка – *Pericallia matronula* (L.), 3
65. Медведица Геба – *Ammobiota festiva* (Hufn.), 3
- Семейство Совки Noctuidae**
66. Лента орденская Гименя – *Catocala hymenaea* (Den. & Schiff.), 2
67. Лента орденская желтая – *Catocala fulminea* (Scop.), 3
68. Лента орденская розовобрюхая – *Catocala pacta* (L.), 3
69. Капюшонница великолепная – *Cucullia scopula* F.-W., 2
70. Совка розовая – *Aedophron rhodites* (Ev.), 2
71. Совка шпорниковая – *Periphanes delphinii* (L.), 3

Семейство Толстоголовки Hesperidae

72. Толстоголовка Сиды – *Pyrgus sidae* (Esp.), 3

Семейство Парусники Papilionidae

73. Аполлон – *Parnassius apollo* (L.), 2
74. Мнемозина – *Parnassius mnemosyne* (L.), 3

75. Поликсена – *Zerynthia polyxena* (Den. & Schiff.), 3
Семейство Белянки Pieridae
 76. Зорька Эуфема – *Zegris eupheme* (Esp.), 2
Семейство Нимфалиды Nymphalidae
 77. Переливница большая – *Apatura iris* (L.), 3
 78. Перламутровка болотная – *Boloria (Proclissiana) eunomia* (Esp.), 2
Семейство Сатиры Satyridae
 79. Фега – *Proteterebia afra* (F.), 3
 80. Сенница болотная – *Coenonympha tullia* (Mull.), 3
 81. Фрина – *Triphysa phryne* (Pall.), 3
 82. Цирцея – *Brinthesia circe* (F.), 4
 83. Сатир Вирбиус – *Satyrus virbius* H.-Sch., 2
 84. Климена Эсперарге – (*Pararge*) *climene* (Esp.), 3
Семейство Голубянки Lycaenidae
 85. Червонец Хелла – *Lycaena helle* (Den. & Schiff.), 2
 86. Голубяночка орион – *Scolitantides orion* (Pall.), 3
 87. Голубянка красивая – *Lysandra bellargus* (Rott.), 3
 88. Голубянка Дамокл – *Agrodiaetus damocles* (H.-Sch.), 3
 89. Голубянка зеленоватая, или Дамон – *Agrodiaetus damon* (Den. & Schiff.), 3

Отряд Перепончатокрылые Hymenoptera

Семейство Паутинные пилильщики – Pamphiliidae

90. Ценолида сетчатая – *Caenolyda reticulata* (L.), 2
Семейство Наездники Ichneumonidae
 91. Рисса-гигант – *Megarhyssa perlati* (Christ.), 3
 92. Эфиальт-император – *Dolichomitus imperator* (Krieschb.), 3

Семейство Сколии Scoliidae

93. Сколия степная – *Scolia hirta* (Schmk.), 2

Семейство Тифии Tiphidae

94. Тифия мрачная – *Tiphia morio* (F.), 2

Семейство Осы-блестянки Chrysididae

95. Парнопес крупный – *Pamopes grandior* (Pall.), 2

Семейство Одиночные осы Eumenidae

96. Эвмен сарептский – *Eumenus sareptanus* (Andre), 3

Семейство Роющие осы Sphecidae

97. Сфекс черноволосый – *Spheg atropilosus* (Kohl), 3

98. Аммофила хвостатая – *Ammophila terminata* (Smith), 3

Семейство Коллетиды Colletidae

99. Коллет Лебедева – *Colletes lebedevi* (Nosk.), 2
 100. Коллет бледный – *Colletes pallens* (Nosk.), 2

Семейство Андрениды Andrenidae

101. Андрена лапчатковая – *Andrena potentillae* (Pz.), 3
 102. Андрена редкочешуйчатая – *Andrena paucisquama* (Nosk.), 3
 103. Андрена золотохвостая – *Andrena chrysopyga* (Schmk.), 3
 104. Андрена переступневая – *Andrena florea* (F.), 2
 105. Андрена Уилка – *Andrena wilkella* (Kby.), 3
 106. Андрена оренбургская – *Andrena orenburgensis* (Schmied.), 2
 107. Андрена шагренированная – *Andrena hypopolia* (Schmied.), 2
 108. Андрена шиповниковая – *Andrena rosae* (Pz.), 3

109. Камптопеум лобастый – *Camptopoeum frontale* (F.), 2

110. Панургин белокрылый – *Panurginus lactipennis* (Friese), 2

Семейство Галиктилы Halictidae

111. Номия кривоногая – *Nomia diversipes* (Latr.), 3

Семейство Мелиттиды Melittidae

112. Мелитта перевязанная – *Melitta dimidiata* (F. Mor.), 2

113. Пчела мохноногая серебристая – *Dasypoda argentata* (Pz.), 3

114. Пчела мохноногая средняя – *Dasypoda mixta* (Rad.), 2

Семейство Мегахилиды Megachilidae

115. Пчела-шерстобит – *Icteranthidium laterale* (Latr.), 2

116. Пчела-листорез альпийская – *Megachile alpica* (Alpheraky), 2

Семейство Антофориды Anthophoridae

117. Пчела-плотник – *Xylocopa valga* (Gerst.), 2

118. Эуцера блестящегорлая – *Eucera nitidiventris* Mocs., 3

Семейство Пчелиные Apidae

119. Шмель глинистый – *Bombus argillaceus* (Scop.), 2

120. Шмель душистый – *Bombus fragrans* (Pall.), 2

121. Шмель пластинчатозубый – *Bombus serrisquama* (F. Mor.), 3

122. Шмель пятнистоспинный – *Bombus maculidorsus* (Skor.), 3

123. Шмель армянский – *Bombus armeniacus* (Pall.), 3

Отряд Двукрылые Diptera

Семейство Стволоедки Xylophagidae

124. Стволоедка ржавая – *Xylomyia ferruginea* (Scop.), 2

Семейство Неместриниды Nemestrinidae

125. Хоботоглав кавказский – *Rhynchocephalus caucasicus* (F.-W.), 2

Семейство Ктыри Asilidae

126. Ктырь пушистый амурский *Choerades amurensis* (Hermann), 3

II. ПОЗВОНОЧНЫЕ ЖИВОТНЫЕ

Класс Костные рыбы Osteichthyes

Отряд Осетрообразные Acipenseriformes

Семейство Осетровые Acipenseridae

127. Белуга – *Huso huso* L., 1
 128. Осетр русский – *Acipenser guldenstaedti* Br., 1
 129. Стерлядь (популяция бассейна реки Волги) – *Acipenser ruthenus* L., 2

Отряд Лососеобразные Salmoniformes

Семейство Лососевые Salmonidae

130. Форель ручьевая – *Salmo trutta fario* L., 1

Отряд Карпообразные Cypriniformes

Семейство Карповые Cyprinidae

131. Быстрянка – *Alburnoides bipunctatus* (Bloch), 3
 132. Голавль – *Leuciscus cephalus* (L.), 5
 133. Гольян – *Phoxinus phoxinus* (L.), 2
 134. Горчак – *Rhodeus sericeus amarus* Bl., 2
 135. Елец – *Leuciscus leuciscus* (L.), 2
 136. Волжский подуст – *Chondrostoma nasus* (L.), 2

Отряд Окунеобразные Perciformes

Семейство Керчаковые Cottidae

137. Подкаменщик – *Cottus gobio* L., 3

Класс Земноводные Amphibia

Отряд Хвостатые Caudata

Семейство Саламандровые Salamandridae

138. Тритон гребенчатый – *Triturus cristatus* (Laurenti), 4

Отряд Бесхвостые Anura

Семейство лягушки Ranidae

139. лягушка травяная – *Rana temporaria* (L.), 5

Класс Пресмыкающиеся Reptilia

Отряд Черепахи Testudines

Семейство Пресноводные черепахи Emididae

140. Черепаха болотная – *Emys orbicularis* (L.), 2

Отряд Чешуйчатые Squamata

Семейство Ужобразные Colubridae

141. Медянка обыкновенная – *Coronella austriaca* (Laurenti), 3

142. Полз узорчатый – *Elaphe dione* (Pall.), 3

143. Уж водяной – *Natrix tessellata* (Laurenti), 3

Семейство Гадюковые Viperidae

144. Гадюка степная – *Vipera ursinii* (Bonaparte), 4

Класс Птицы Aves

Отряд Гагарообразные Gaviiformes

Семейство Гагаровые Gaviidae

145. Европейская чернозобая гагара – *Gavia arctica arctica*, 4

Отряд Поганкообразные Podicipediformes

Семейство Поганковые Podicipedidae

146. Красношейная поганка – *Podiceps auritus*, 1

147. Серощёкая поганка – *Podiceps grisegena*, 2

Отряд Аистообразные Ciconiiformes

Семейство Цаплевые Ardeidae

148. Большая выпь – *Botaurus stellaris*, 5

149. Волчок – *Ixobrychus minutus*, 4

Семейство Аистовые Ciconidae

150. Чёрный аист – *Ciconia nigra*, 1

Отряд Гусеобразные Anseriformes

Семейство Утиные Anatidae

151. Краснозобая казарка – *Branta ruficollis*, 4

152. Пискулька – *Anser erythropus*, 4

153. Лебедь-шипун – *Cygnus olor*, 5

154. Лебедь-кликун – *Cygnus cygnus*, 4

155. Огарь – *Tadorna ferruginea*, 3

156. Белоглазый нырок – *Aythya nyroca*, 4

Отряд Соколообразные Falconiformes

Семейство Скопиные Pandionidae

157. Скопа – *Pandion haliaetus*, 1

Семейство Ястребиные Accipitridae

158. Полевой лунь – *Circus cyaneus*, 4

159. Степной лунь – *Circus macrourus*, 4

160. Европейский тювик – *Accipiter brevipes*, 3

161. Змееяд – *Circus gallicus*, 1

162. Орел-карлик – *Hieraaetus pennatus*, 3

163. Большой подорлик – *Aquila clanga*, 2

164. Могильник – *Aquila heliaca*, 3

165. Беркут – *Aquila chrysaetos*, 1

166. Орлан-белохвост – *Haliaeetus albicilla*, 3

Семейство Соколиные Falconidae

167. Балобан – *Falco cherrug*, 1

168. Сапсан – *Falco peregrinus*, 1

169. Кобчик – *Falco vespertinus*, 2

Отряд Журавлеобразные Gruiformes

Семейство Журавлиные – Gruidae

170. Серый журавль – *Grus grus*, 3

Семейство Пастушковые Rallidae

171. Водяной пастушок – *Rallus aquaticus*, 4

172. Малый погоньш – *Porzana parva*, 4

Семейство Дрофиные Otididae

173. Дрофа – *Otis tarda*, 1

Отряд Ржанкообразные Charadriiformes

Семейство Шилоклювковые Recurvirostridae

174. Ходулочник – *Himantopus himantopus*, 4

Семейство Кулики-сороки Haematopodidae

175. Кулик-сорока (материковый подвид) – *Haematopus ostralegus longipes*, 3

Семейство Бекасовые Scolopacidae

176. Поручейник – *Tringa stagnatilis*, 4

177. Дупель – *Gallinago media*, 2

178. Большой кроншнеп – *Numenius arquata*, 1

179. Большой веретенник – *Limosa limosa*, 3

Семейство Тиркушковые Glareolidae

180. Степная тиркушка – *Glareola nordmanni*, 1

Семейство Чайковые Laridae

181. Черноголовый хохотун – *Larus ichthyaetus*, 4

182. Малая чайка – *Larus minutus*, 3

183. Малая крачка – *Sterna albifrons*, 2

Отряд Голубеобразные Columbiformes

Семейство Голубиные Columbidae

184. Клинтух – *Columba oenas*, 3

Отряд Согообразные Strigiformes

Семейство Совиные Strigidae

185. Филин – *Bubo bubo*, 2

186. Мохноногий сыч – *Aegolius funereus*, 3

187. Серая неясыть – *Strix aluco*, 4

Отряд Ракшеобразные Coraciiformes

Семейство Сизоворонковые Coraciidae

188. Сизоворонка – *Coracias garrulus*, 3

Отряд Дятлообразные Piciformes

Семейство Дятловые Picidae

189. Зелёный дятел – *Picus viridis*, 3

200. Желна – *Dryocopus martius*, 3

201. Трёхпалый дятел – *Picoides tridactylus*, 4

Семейство Трясогузковые – Motacillidae

202. Полевой конёк – *Anthus campestris*, 3

203. Горная трясогузка *Motacilla cinerea*, 3

Семейство Сорокопутовые Laniidae

204. Чернолобый сорокопут – *Lanius minor*, 3

205. Обыкновенный серый сорокопут – *Lanius excubitor excubitor*, 3

Семейство Славковые Sylviidae

206. Обыкновенный сверчок – *Locustella naevia*, 4

Семейство Мухоловковые Muscicapidae

207. Каменка-плешанка – *Oenanthe pleschanka*, 1

208. Каменка-плясунья – *Oenanthe isabellina*, 3

Семейство Синицевые Paridae

209. Европейская белая лазоревка (князёк) – *Parus cyaneus cyaneus*, 1

Семейство Овсянковые Emberizidae

210. Дубровник – *Emberiza aureola*, 1

Класс Млекопитающие Mammalia

Отряд Насекомоядные Insectivora

Семейство Кротовые Talpidae

211. Выхухоль русская – *Desmana moschata* L., 1

Отряд Рукокрылые Chiroptera

Семейство Гладконосые Vespertilionidae

212. Вечерница малая – *Nyctalus leisleri* Kuhl, 4

213. Кожанок северный – *Eptesicus nilssoni* Keyserling et Blasius, 4

214. Нетопырь-карлик – *Pipistrellus pipistrellus* Schreber, 4

215. Ночница усатая – *Myotis mystacinus* Kuhl, 4

Отряд Грызуны Rodentia

Семейство Соневые Gliridae

216. Соня лесная – *Dryomys nitedula* Pall., 3

217. Соня-полчок – *Glis glis* L., 3

Семейство Мышовковые – Sminthidae

218. Степная мышовка – *Sicista subtilis* Pallas, 1773, 3

Семейство Тушканчиковые Dipodidae

219. Тушканчик большой – *Allactaga jaculus* Pall., 3

Семейство Слепышовые Spalacidae

220. Слепыш обыкновенный – *Spalax microphthalmus* Guldenstaedt, 3

Семейство Хомячьи Cricetidae

221. Пеструшка степная – *Lagurus lagurus* Pall., 2

222. Хомячок Эверсманна – *Allocricetulus evermanni* Brandt, 3

Отряд Хищные Carnivora

Семейство Медвежьи Ursidae

223. Медведь бурый – *Ursus arctos* L., 1

Семейство Куны Mustelidae

224. Выдра речная – *Lutra lutra* L., 1

225. Куница каменная – *Martes foina* Erxleben, 4

ГЛОССАРИЙ (СЛОВАРЬ ТЕРМИНОВ) ПО ГЕОГРАФИИ ЖИВОТНЫХ

Абиссаль – глубоководная область океана и морей.

Аборигены – коренные обитатели определенной территории.

Аллопатрическое видообразование – видообразование на удаленных участках ареала.

Ареал – область обитания вида или другого более крупного таксона.

Арктогея – древняя суша, основа древнего материка Лавразия.

Анклав – сообщество на границе двух разных биотопов.

Байджарахи – мерзлотные бугры, характерный микроландшафт высоких широт.

Батиаль – основная водная толща океана и морей.

Бенталь – придонная и донная области океана и морей.

Бентос – сообщество придонных и донных организмов.

Биогеография – наука о закономерностях распространения живых организмов на планете.

Биом – совокупность экосистем в рамках определенной природной зоны.

Биота – совокупность всех видов растений и животных определенного сообщества, включая всю планету.

Биоценоз – сообщество живых организмов, обитающих в определенном биотопе.

Виды-автохтоны – виды, возникшие в данной местности.

Виды-викарии – виды, замещающие друг друга в одинаковых экологических нишах, но в разных географических регионах.

Виды-иммигранты – виды, вселившиеся на данную территорию из соседних регионов.

Викариат – пространственное замещение видов.

Вицепопуляция – временная эфемерная популяция.

Гемиздафон – сообщество организмов, связанное с обитанием в моховых подушках.

Гей – праматерик.

Гондвана – древний южный материк.

Зоогеография – раздел биогеографии, изучающий закономерности распространения животных на планете.

Кратоны – относительно стабильные участки земной коры, надводные платформы, основы материков.

Криофитные саванны – холодные саванны ледникового периода.

Лавразия – древний северный материк.

Мезофауна – совокупность видов животных организмов средних размеров, например, мезофауна почвы включает личинки насекомых, дождевых червей, др.

Мегафауна – совокупность видов животных крупных размеров, например, мегафауна ледникового периода включала мамонтов, шерстистых носорогов, гигантских оленей, др.

Микрофауна – совокупность видов животных организмов мелких размеров, например, микрофауна почвы включает инфузоров, водоросли, нематод, др.

Нейстон – сообщество организмов водной пленки.

Нектон – сообщество организмов водной толщи морей и океанов.

Неогей – древняя суша, из которой образовалась Южная Америка, западная часть Гондваны.

Нотогея – древняя суша, южная часть Гондваны.

Нунатаки – оголенные скалы и осыпи.

Орогены – активные участки земной поверхности, полосы растяжения, сжатия.

Палеогей – древняя суша, основная часть Гондваны.

Пангея – древний единый материк.

Планктон – сообщество живых организмов, обитающих в верхних слоях водоемов, морей и океана.

Плейстон – сообщество организмов, обитающих на поверхности водной пленки.

Популяция – совокупность особей одного вида, занимающих одну экологическую нишу и один биотоп.

Реликт – таксон древних геологических эпох, доживший до настоящего времени.

Реликтовый – обозначение реликтового таксона.

Регулюм – пространственное убежище реликтовых таксонов.

Симпатрическое видообразование – видообразование на соседних участках ареала.

Стация – совокупность определенных жизненных условий для обитания популяции одного вида.

Сукцессия пастбы – логовые и степные сукцессии, поддерживаемые травоядными животными.

Тетис – древнее море, разделявшее Лавразию и Гондвану.

Тундростель – криофитное сообщество ледникового периода.

Фауна – совокупность видов животных определенной территории, объединенных общностью исторического развития.

Фаунистический комплекс – представители определенной фауны.

Фауногенез – процесс развития фауны определенной территории.

Фация – определенный тип растительности.

Фитогеография – раздел биогеографии, изучающий закономерности распространения растений.

Флора – совокупность видов растений определенной территории, объединенных общностью исторического развития.

Флорогенез – процесс развития флоры определенной территории.

Хорион – совокупность флоры и фауны определенной территории в историческом развитии.

Центр происхождения – область происхождения и последующего расселения таксонов.

Эври- и стенотермность – широкий или узкий температурный диапазон условий обитания видов.

Эври- и стеногалинность – широкий или узкий солевой диапазон условий обитания видов.

Эври- и стенобатность – широкий или узкий диапазон атмосферного и водного давления в условиях обитания видов.

Экография – пространственное описание экологических условий на поверхности планеты.

Экологическая ниша – профессия вида в природе.

Экосистема – сообщество организмов, объединенных общими трофическими связями, на определенной территории.

Эндемик – таксон, ареал которого занимает определенную территорию и больше нигде не встречается.

Эндемичный – возникший в определенном месте на поверхности планеты.

Этногеография – раздел биогеографии, изучающий закономерности распространения этносов на планете.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО ОБЩЕЙ БИОГЕОГРАФИИ

1. Предмет, задачи и методы биогеографии, связь с другими дисциплинами.

2. Понятие об ареале. Размеры и форма ареалов, границы ареалов. Приемы картирования ареалов.

3. Классификация ареалов. Сплошные и дизъюнктивные ареалы. Причины дизъюнкций. Примеры растений и животных.

4. Эндемики. Типы эндемиков. Примеры растений и животных.

5. Реликты. Типы реликтов. Примеры растений и животных.

6. Викарирующие виды. Примеры растений и животных.

7. Понятие о флоре и фауне, причины их богатства. Элементы флоры и фауны.

8. Влияние человека на флору и фауну.

9. Классификация флор и фаун и принципы районирования поверхности Земли. Флористические и фаунистические царства.

10. Природные зоны и биомы Земли.

11. Биогеографические особенности Ульяновской области. Фаунистическое районирование Ульяновской области.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО ГЕОГРАФИИ РАСТЕНИЙ

1. Предмет и задачи географии растений. Связь с другими дисциплинами.

2. Понятие об ареале. Размеры, форма, границы ареала. Классификация ареалов. Примеры растений.

3. Сплошные и дизъюнктивные ареалы. Причины дизъюнкций. Примеры растений с дизъюнктивными ареалами.

4. Эндемичные флоры. Примеры растений.

5. Реликтовые флоры. Примеры растений.

6. Викарирующие виды растений.

7. Понятие о флоре и причины ее богатства.

8. Ботанико-географический анализ флоры.

9. Сравнительное изучение флор. Понятие о конкретной (элементарной флоре).

10. Классификация флор, принципы флористиче-

ского районирования поверхности Земного шара.

11. Влияние человека на флору.

12. Из каких флористических царств родом какао, кофе, хлебное дерево, манго, папайя, чайный куст, гевея каучуконосная, хинное дерево, ананас, банан, томат, сладкий и горький перцы, маслина, финиковая пальма, эвкалипт, амариллис, пеларгония (герань), кактусы, картофель?

13. Чем объясняется сходство флор Палеотропического и Неотропического царств? Назовите общие и эндемичные семейства, характерные для этих царств.

14. Чем объясняется сходство флор Капского и Австралийского царств? Назовите общие и эндемичные семейства.

15. Растительный покров Земного шара. Природные зоны.

16. Растительность дождевых тропических лесов.

17. Растительность листопадных тропических лесов.

18. Растительность саванн, кампоса, льяноса.

19. Растительность влажных вечнозеленых субтропических лесов.

20. Растительность сухих жестколистных субтропических лесов и кустарниковых зарослей.

21. Растительность пустынь и полупустынь.

22. Растительность степей, прерий, пампы.

23. Растительность летнезеленых (широколиственных) лесов умеренного пояса.

24. Растительность тайга.

25. Растительность тундры и арктических пустынь.

26. Высотная поясность и растительность гор.

27. Биогеографические особенности Ульяновской области. Ботанико-географическое районирование Ульяновской области.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО ГЕОГРАФИИ ЖИВОТНЫХ

1. Предмет и задачи географии животных. Связь с другими дисциплинами.

2. Понятие об ареале. Размеры, форма, границы ареала. Классификация ареалов. Примеры животных.

3. Сплошные и дизъюнктивные ареалы. Причины дизъюнкции. Примеры животных с дизъюнктивными ареалами.

4. Эндемичные фауны. Примеры животных.

5. Реликтовые фауны. Примеры животных.

6. Викарирующие виды животных.

7. Понятие о фауне и причины ее богатства.

8. Зоогеографический анализ фауны.

9. Сравнительное изучение фаун. Понятие о конкретной (элементарной, локальной фауне).

10. Классификация фаун, принципы фаунистического районирования поверхности Земли.

11. Влияние человека на фауну.

12. Из каких фаунистических царств родом зубр, гаттерия, коала, райская птица, птицекрылка Александра, красный волк, енот-полоскун, двугорбый верблюд, осел, скунс, газель Гранта, павиан, дымчатый леопард, ирбис, тукан, птица-носорог, лягушка-бык, древолаз, королевская кобра?

13. Чем объясняется сходство фаун Палеарктики и

Неарктики? Назовите общие и эндемичные группы и виды, характерные для этих подцарств.

14. Чем объясняется уникальность (эндемичность) фаун Австралийского и Неотропического царств? Назовите общие и эндемичные группы и виды.

15. Животный мир Земного шара. Основные биомы планеты.

16. Животный мир дождевых тропических лесов.

17. Животный мир листопадных тропических лесов.

18. Животный мир саванн, кампоса, льяноса.

19. Животный мир влажных вечнозеленых субтропических лесов.

20. Животный мир сухих жестколистных субтропических лесов и кустарниковых зарослей.

21. Животный мир пустынь и полупустынь.

22. Животный мир степей, прерий, пампы.

23. Животный мир летнезеленых (широколиственных) лесов умеренного пояса.

24. Животный мир тайги.

25. Животный мир тундры и арктических пустынь.

26. Высотная поясность и животный мир гор.

27. Биогеографические особенности Ульяновской области. Зоогеографическое районирование Ульяновской области.

ВОПРОСЫ К КОЛЛОКВИУМУ: ГЕОГРАФИЯ РАСТЕНИЙ

1. Растительность влажных дождевых тропических лесов.

2. Растительность полулистопадных и муссонных тропических лесов.

3. Растительность сухих листопадных тропических лесов.

4. Растительность саванн, кампоса и льяноса.

5. Растительность влажных вечнозеленых субтропических лесов.

6. Растительность жестколистных вечнозеленых сухих лесов и кустарниковых зарослей.

7. Растительность субтропических полупустынь и пустынь.

8. Растительность пустынь и полупустынь умеренного пояса.

9. Растительность степей, прерий, пампы.

10. Растительность широколиственных лесов умеренного пояса.

11. Растительность тайги.

12. Растительность тундры и полярной пустыни.

13. Горная и высокогорная растительность.

ВОПРОСЫ К КОЛЛОКВИУМУ: ГЕОГРАФИЯ ЖИВОТНЫХ

1. Интразональная бореальная фауна болот.
2. Интразональная бореальная фауна лугов.
3. Интразональная водная и прибрежная бореальная фауна.
4. Интразональная тропическая и субтропическая фауна. Фауна мангровых зарослей.
5. Биогеографические особенности Ульяновской области. Животный мир Ульяновской области.
6. Путешествия И. М. Лепехина и П. С. Палласа по России и Симбирской губернии.
7. Голарктическая фауна.
8. Палеотропическая фауна.
9. Неотропическая фауна.
10. Капская фауна.
11. Голантарктическая фауна.
12. Австралийская фауна.
13. Проблема охраны природы – охрана животного мира. Охраняемые природные территории мира, их животный мир, редкие виды животных.
14. Охраняемые природные территории Ульяновской области, их животный мир, редкие виды животных.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

География растений:

1. Интразональная растительность умеренного пояса: болота.
2. Интразональная растительность умеренного пояса: луга.
3. Интразональная растительность умеренного пояса: водная и прибрежная.
4. Интразональная растительность тропического и субтропического поясов. Мангры.
5. Биогеографические особенности Ульяновской области. Растительность Ульяновской области.
6. Путешествия Вавилова и его учение о центрах происхождения культурных растений.
7. Голарктическая флора.
8. Палеотропическая флора.
9. Неотропическая флора.
10. Капская флора.
11. Голантарктическая флора.
12. Австралийская флора.
13. Проблема охраны природы – охрана растительного мира. Охраняемые природные территории мира, их растительность и редкие виды растений.
14. Охраняемые природные территории Ульяновской области, их растительность и редкие виды растений.

География животных:

1. Животный мир влажных дождевых тропических лесов.
2. Животный мир полулистопадных и муссонных тропических лесов.
3. Животный мир сухих листопадных тропических лесов.
4. Животный мир саванн разных материков.
5. Животный мир влажных вечнозеленых субтропических лесов.
6. Животный мир жестколистных вечнозеленых сухих лесов и кустарниковых зарослей.
7. Животный мир субтропических полупустынь и пустынь.
8. Животный мир пустынь и полупустынь умеренного пояса.
9. Животный мир степей, прерий, пампы.
10. Животный мир широколиственных лесов умеренного пояса.
11. Животный мир тайги.
12. Животный мир тундры и лесотундры.
13. Животный мир высокогорий.

ТЕМАТИКА РЕФЕРАТОВ К СЕМИНАРСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО БИОГЕОГРАФИИ

1. Влажные дождевые тропические леса. Растительный и животный мир.
2. Полулистопадные и муссонные тропические леса. Растительный и животный мир.
3. Сухие листопадные тропические леса. Растительный и животный мир.
4. Саванны, кампосы и льяносы. Растительный и животный мир.
5. Влажные вечнозеленые субтропические леса. Растительный и животный мир.
6. Жестколистные вечнозеленые сухие леса и кустарниковые заросли. Растительный и животный мир.
7. Полупустыни и пустыни. Растительный и животный мир.
8. Степи, прерии, пампа. Растительный и животный мир.
9. Широколиственные леса умеренного пояса. Растительный и животный мир.
10. Тайга. Растительный и животный мир.
11. Тундры и полярные пустоши. Растительный и животный мир.
12. Вертикальная поясность. Растительный и животный мир.
13. Интразональные элементы (болота, водные и околотовные, луга, мангры). Растительный и животный мир.

14. Биогеографические особенности Ульяновской области. Растительный и животный мир.
15. Голарктическое царство.
16. Восточное царство.
17. Неотропическое царство.
18. Афротропическое царство.

19. Антарктическое царство.
20. Австралийское царство.
21. Проблемы охраны природы. Охраняемые природные территории мира.
22. Охраняемые природные территории Ульяновской области.

ТЕСТЫ ПО ГЕОГРАФИИ РАСТЕНИЙ

Тема «Введение»

Биогеография – это наука... (а – о географических закономерностях биологии; б – о закономерностях распространения растений и животных по Земному шару; в – о биологических закономерностях в географии; г – о расселении растений).

2. Разделом биогеографии является... (а – биоэкология; б – палеонтология; в – фитогеография; г – палеогеография).

3. Основателем географии растений как науки считается ... (а – Александр Гумбольдт; б – Петр Паллас; в – Альфонс де Кандоль; г – Степан Крашенинников).

4. Наука, изучающая закономерности развития и преобразования флор в связи с историческими процессами, называется

Тема «Учение об ареалах»

5. Территория, занимаемая видом на земной поверхности, это

6. Наука об ареале называется... .

7. Вид присутствует на территории ареала... (а – во всех подходящих для него местообитаниях; б – не всегда во всех подходящих местообитаниях; в – в различных местообитаниях; г – становите становите сплошь заселяет всю территорию ареала).

8. Установите соответствие между терминами: эвритопные виды (1), stenotopные виды (2) – имеют узкую экологическую амплитуду (а); имеют широкую экологическую амплитуду (б).

9. Установите соответствие между видом и характером его экологической амплитуды: эвритопные виды (1), stenotopные виды (2) – одуванчик лекарственный (а); осока высокая(б); ольха клейкая (в); мелколепестник канадский (г).

10. Форма ареала определяется ... условиями, в которых может существовать вид.

11. Установить соответствие между типами ареалов: космополитный ареал (1), эндемичный ареал (2), ленточный ареал (3) – ареал, вытянутый узкой полосой вдоль рек (а); широкий ареал, охватывающий территории на всех континентах (б); ареал, ограниченный только в пределах какой-либо определённой территории (в).

12. Космополиты – это виды... (а – с ограниченными ареалами, встречающиеся только на определённой территории; б – с широкими ареалами, встречающиеся на всех континентах; в – с более или менее широкими ареалами, встречающиеся на некоторых континентах; г – с ареалами, вытянутыми вдоль рек).

13. Эндемики – это виды... (а – с ограниченными ареалами, встречающиеся только на определённой территории; б – с широкими ареалами, встречающиеся на всех континентах; в – с более или менее широкими ареалами, встречающиеся на некоторых континентах; г – с ареалами, вытянутыми узкой полосой вдоль рек).

14. Установить соответствие между видами и типом их ареала: космополиты, эндемики – тимьян клоповый (а); папоротник – орляк (б); тростник обыкновенный (в); льнянка волжская (г).

15. Установите соответствие: эндемичный ареал является результатом сокращения некогда обширного ареала вида, а вид будет являться ... (1), ограниченный

ареал свидетельствует о недавнем возникновении вида, не успевшего распространиться более широко, а вид будет являться ... (2) – неозндемиком (а); палеозндемиком (б).

16. Установить соответствие между видами и типом их ареала: неозндемики (1), палеозндемики (2) – гинкго (а); льянка волжская (б); тимьян клоповый (в); железное дерево – парротия персидская (г); сосна пицундская (д); гвоздика волжская (е).

17. Необходимым условием, приводящим к формированию эндемичного ареала, является... (а – равнинный рельеф; б – древность территории; в – относительная молодость территории; г – изоляция территории).

18. Ареал, представляющий собой одну целостную площадь обитания вида, называется

19. Ареал, состоящий из отдельных фрагментов, разделённых большими расстояниями, называется

20. Причинами дизъюнкций могут являться... (а – опускание суши под уровень моря или океана; б – миграция вида и отмирание его в пределах части прежнего ареала; в – изменение климата в различных частях обширного ареала; г – все вышеперечисленные причины).

21. Примеры растений с дизъюнктивными ареалами... (а – венерин башмачок, железное дерево, ковыль перистый; б – льянка волжская, ковыль Коржинского, лапчатка волжская; в – папоротник-орляк, чилим, дриада восьмилепестная; г – лиственница европейская, кувшинка белая, адонис весенний).

22. Виды, сохранившиеся с прошлых геологических эпох, входившие в состав иных флор и дожившие до настоящего времени, называются

23. При установлении реликтовости ареала следует учитывать... (а – наличие ископаемых остатков на территориях, где вид в настоящее время не встречается; б – обособленное положение вида в филогенетической системе плюс редкость; в – наличие дизъюнктивного ареала; г – всю совокупность вышеперечисленных признаков).

24. Классификация реликтов построена по следующему признаку... (а – распространению; б – возрасту; в – систематическим особенностям; г – размножению).

25. Установить соответствие между примерами реликтовых видов и их возрастом: мезозойские (1), третичные (2), перигляциальные (3) – гинкго (а); лук прямой (б); тюльпанное дерево (в); железное дерево – парротия персидская (г); шиверекия подольская (д); многие саговники (е).

26. Самые древние реликты, которые можно встретить на территории Ульяновской области, это... (а – мезозойские; б – третичные; в – перигляциальные; г – ледниковые).

27. Установить соответствие между примерами реликтовых видов для Ульяновской области их возрастом: третичные (1), перигляциальные (2), ледниковые (3) – клевер Спрыгина (а); лук прямой (б); клюква (в); лазурник трёхлопастной (г); шиверекия подольская (д).

28. Территория, где вид возник, оформился и откуда начал своё распространение, называется ... ареалом вида.

29. К ограничению расширения ареала вида приводит... (а – снижение конкурентной мощности вида; б – то, что вид достиг своих климатических границ; в – то, что вид достиг своих эдафических границ; г – вся совокупность вышеперечисленных факторов).

30. Близкие виды, замещающие друг друга в одинаковых местообитаниях соседних регионов либо в различных местообитаниях на одной и той же территории,

называются... (а – викарирующими; б – космополитными; в – смежными; г – дизъюнктивными).

31. Установите соответствие между типом викарирования и его характеристикой: экологическое викарирование (1), географическое викарирование (2) – виды замещают друг друга в одинаковых местообитаниях соседних регионов (а); виды замещают друг друга в различных местообитаниях на одной и той же территории (б).

32. Часто викарирующие виды образуются... (а – в результате сокращения ареала материнского вида; б – в результате расширения ареала материнского вида; в – в результате дробления ареала материнского вида на смежные участки; г – при сближении ареалов соседних видов).

33. Викарирующие виды... (а – не могут давать гибридные формы; б – могут давать гибридные формы в зоне контакта ареалов; в – свободно расселяются на соседние территории; г – не выносят присутствия друг друга).

34. Установите соответствие, в каком случае геометрический центр ареала будет совпадать с центром его происхождения и центром обилия вида: совпадает геометрический центр и центр происхождения вида (1) – ареал обусловлен климатически (а); совпадает геометрический центр (2) – ареал старого и центр обилия вида реликтового вида (б); не совпадает геометрический центр (3) – вид возник, и центр происхождения вида недавно и в настоящее время активно расселяется (в).

35. Одним из примеров каких ареалов являются ареалы лиственниц в северном полушарии?

36. Для определения центра происхождения рода (семейства) используется метод... (а – определяющих доминант; б – Браун-Бланке; в – концентрации таксонов; г – определения границ).

Тема «Учение о флоре»

37. Исторически сложившаяся совокупность видов, встречающихся на какой-либо территории, это

38. На процесс формирования флоры влияют... (а – климат; б – почвы; в – историческое развитие региона; г – вся совокупность вышеперечисленных факторов).

39. Основным критерием богатства флоры является число

40. Богатство флоры зависит... (а – от разнообразия климатических и орографических условий; б – от размера территории; в – от исторических причин и древности территории; г – от всех вышеперечисленных причин).

41. Найдите правильную закономерность... (а – богатство флоры находится в прямой зависимости от мощности растительного покрова; б – богатство флоры не находится в прямой зависимости от мощности растительного покрова; в – богатство флоры определяется размножением видов; г – уровень богатства флоры – величина постоянная).

42. Выберите территорию с наиболее богатой флорой... (а – тундра на побережье Белого моря; б – Колхида (равнинные территории и предгорья восточного побережья Чёрного моря); в – горные районы центрального Закавказья; г – таёжные леса северной Европы).

43. Свойственное каждой флоре распределение видов между систематическими категориями высшего ранга называется структурой флоры.

44. При анализе систематической структуры флоры обычно используют сведения о численном составе первых ... семейств, расположенных в порядке убывания видов.

45. Установите соответствие между географическим положением флоры и порядком первых пяти семейств: арктические флоры (1), бореальные флоры (2), лесостепные флоры (3), тропические флоры (4) – Орхидные, Мареновые, Молочайные,

Бобовые, Злаки (а); Сложноцветные, Злаки, Бобовые, Осоковые, Розоцветные (б); Злаки, Крестоцветные, Осоковые, Гвоздичные, Сложноцветные (в); Сложноцветные, Злаки, Осоковые, Розоцветные, Крестоцветные (г).

46. Географический элемент флоры – это... (а – совокупность ареалов видов, имеющих общее происхождение; б – группы видов с одинаковыми ареалами; в – ареалы, сходные по форме; г – группы видов с более или менее совпадающим размещением ареалов на определённой территории).

47. Установите соответствие между типом географического элемента и его географическим положением: неморальный (1), бореальный (2), понтический (3), арктический (4) – располагаются преимущественно за северным полярным кругом (а); приурочены к зоне европейских широколиственных лесов (б); приурочены к зоне хвойных лесов – тайги (в); связаны с южно-русскими, преимущественно причерноморскими, степями (г).

48. Установите правильную последовательность перечисленных географических элементов по направлению с севера на юг... (а – понтический; б – арктический; в – неморальный; г – бореальный; д – ирано-туранский).

49. Процесс формирования и становления флоры называется ...

50. Установите соответствие между способом появления видов в составе данной флоры и их определениями: аллохтонные (1), автохтонные (2) – виды, мигрировавшие на территорию данной флоры извне и сформировавшиеся в другой местности (а); виды, возникшие и сформировавшиеся на территории данной флоры (б).

51. Совокупность видов растений на небольшой территории, сравнительно однородной в природном отношении, называется ... флорой.

52. Учение о конкретных флорах было разработано... (а – М. Г. Поповым; б – Е. М. Лавренко; в – А. И. Толмачёвым; г – А. Л. Тахтатжаном).

53. Деятельность человека приводит... (а – к обогащению флоры видами, ранее ей не свойственными; б – к обеднению флоры и вымиранию ряда видов; в – наблюдаются обе вышеперечисленные тенденции; г – не влияет на состав флоры).

54. Виды-вселенцы, проникшие на территорию флоры самостоятельно с грузами, транспортом, по железнодорожным насыпям и т.д. помимо воли человека, называются

Тема «Флористическое районирование Земного шара»

55. Главный критерий, лежащий в основе флористического районирования территории Земного шара, это ... (а – степень реликтовости таксонов; б – характер распространения видов; в – степень эндемизма таксонов разного ранга; г – характер распространения растительных сообществ).

56. Основная классификационная единица флористического районирования называется... (а – фитохорион; б – зоохорион; в – фитотаксон; г – геоэлемент).

57. Расположите фитохорионы последовательно в порядке соподчинения, начиная с самого крупного... (а – округ; б – область; в – царство; г – провинция).

58. Установите соответствия между фитохорионами и наиболее крупными таксонами, необходимыми для их выделения: царство (1), область (2), провинция (3), округ (4) – эндемичные виды (а); эндемичные рода (б); эндемичные семейства (в); эндемичные подвиды (г).

59. Границы фитохориона тем чётче, чем ... (*меньше, больше*) территория, на котором он выделяется.

60. По А. Л. Тахтатжану, на поверхности суши выделяют ... царств.

61. В формировании состава флоры того или иного царства решающую роль сыграли ... факторы.

62. Чем объяснить тот факт, что в различных царствах на совершенно разной

флористической основе формируются сходные типы растительности? (а – историческими причинами; б – климатом; в – рельефом; г – почвами).

63. Чем объяснить тот факт, что площадь современных флористических царств не соответствует современным очертаниям материков? (а – историческими причинами; б – климатом; в – рельефом; г – почвами).

64. Установите соответствие между растениями и царствами, из которых они происходят: голарктическое царство (1), палеотропическое царство (2), капское царство (3), неотропическое царство (4), австралийское царство (5), голантарктическое царство (6) – какао, ананас, большинство кактусов (а); пеларгония зональная, амариллис, протей (б); оливковое дерево, гинкго, сныть обыкновенная (в); колобантус, нотофагус, азорелла (г); манго, кофе, мускатный орех (д); эвкалипт, банксия, цефалотус (е).

65. Голантарктическую группу флор составляют... (а – Капское и Голантарктическое царства; б – Голантарктическое, Неотропическое и Австралийское царства; в – Капское, Голантарктическое и Австралийское царства; г – Голантарктическое и Австралийское царства).

66. Чем объяснить наличие общих семейств, родов и даже видов в царствах, составляющих Голантарктическую группу флор... (а – климатическими особенностями; б – древней связью этих частей суши через Антарктический материк; в – миграцией растений; г – конвергентной эволюцией).

67. Какие характерные семейства являются общими для флор Капского и Австралийского царств? (а – Протеиновые, Миртовые; б – Миртовые, Вересковые; в – Протеиновые, Рестионовые; г – Рестионовые, Миртовые).

68. Для каждого из царств выберите эндемичные семейства: голарктическое (1), австралийское (2), неотропическое (3) – давидсониевые (а); канновые (б); пионовые (в); цефалотовые (г); гинкговые (д); циклантовые (е).

69. Для каждого из царств выберите эндемичные рода: голарктическое (1), австралийское (2), неотропическое (3), капское (4) – эвкалипт (а); ананас (б); медуница (в); амариллис (г).

70. Реликтовой областью Голарктического царства является... (а – циркумбореальная; б – восточно-азиатская; в – область скалистых гор; г – Сахаро-Аравийская).

Тема «Растительный покров Земного шара. Природные зоны»

71. Совокупность растительных сообществ, встречающихся на определённой территории, это

72. Природная (растительная) зона это... (а – более или менее обширная территория, на которой распространён один и тот же тип зональной растительности; б – обширная территория с определённым составом флоры; в – обширная территория с разнообразной растительностью; г – отдельные территории с одинаковой растительностью).

73. Совокупность растительных сообществ, занимающих плакоры с почвами среднего механического состава, и являющаяся климатически обусловленной, это ... растительность.

74. Установите соответствие между типом растительности и её характеристикой: зональная (1), экстразональная (2), интразональная (3) – развивается в особых, нетипичных для данной зоны условиях среды, нигде не образует своей особой зоны (а); занимает плакоры с почвами среднего механического состава, является климатически обусловленной (б); выходит за пределы своей зоны и образует отдельные вкрапления в соседнюю зону (в).

75. Примером интразональной растительности является... (а – лесная; б – степная; в – водно-прибрежная; г – тундровая).

76. Наличие досковидных корней-подпорок – характерная особенность многих деревьев 1 яруса в ... тропических лесах.

77. Характерная особенность степи – отсутствие

78. Чем можно объяснить наличие третичных реликтов в составе флоры восточно-азиатских лесов? (а – миграциями с юга; б – отсутствием оледенения в четвертичное время; в – близостью океана; г – муссонным климатом).

79. Установите соответствие между растениями и типом сообществ, в которых они встречаются: влажные (дождевые) тропические леса (1), степи (2), саванны (3), влажные субтропические леса (4) – камфорный лавр (а); баобаб (б); ковыль (в); какао (г).

80. Самые характерные деревья в африканских саваннах – это ... и акации.

81. Жизненную форму «бутылочное дерево» образуют деревья разных родов в саваннах на разных континентах. Установите соответствие между континентом и родом растения, образующего вышеупомянутую жизненную форму: Африка (1), Австралия (2), Южная Америка (3) – брахихитон (а); каваниллезия (б); баобаб (в).

82. Явление каулифлории (образование цветков и плодов на стволах деревьев) характерно... (а – для широколиственных лесов; б – для влажных субтропических лесов; в – для сухих жестколистных лесов; г – для влажных дождевых тропических лесов).

83. Чем обусловлено развитие саваннового типа растительности (льяносы) в бассейне реки Ориноко? (а – климатом; б – почвенно-грунтовыми факторами; в – историческими причинами; г – деятельностью человека).

84. Степные сообщества Северной Америки называются

85. Выбрать растения, характерные для Средиземноморского маквиса... (а – земляничник мелкоплодный; б – дуб обыкновенный; в – дуб кустарниковый; г – калина лавролистная; д – сосна обыкновенная; е – баобаб).

86. Сообщества «финбос» характерны для... (а – Средиземноморья; б – Южной Африки; в – Калифорнии; г – Австралии).

87. Аналогом Средиземноморского маквиса в Северной Америке являются сообщества... (а – эвергландс; б – прерии; в – чаппараль; г – фригана).

88. Леса из секвойи вечнозелёной произрастают... (а – в Африке; б – в Северной Америке; в – в Южной Америке; г – в Австралии).

89. Одним из характернейших деревьев маквиса, сбрасывающим кору вместо листьев, является

90. Одним из отличий растительности влажных субтропических лесов от тропических является... (а – отсутствие капельного острия у листьев; б – наличие капельного острия у листьев; в – наличие досковидных корней-подпорок).

Ответы на тесты по географии растений.

1. б; 2. в; 3. а; 4. Флорогенетика; 5. Ареал; 6. Хорология; 7. б; 8. 1-б, 2-а; 9. 1-а, г, 2-б, в; 10. Почвенно-климатическими; 11. 1-б, 2-в, 3-а; 12. б; 13. а; 14. 1-б, в, 2-а, г; 15. 1-б, 2-а; 16. 1-б, в, е, 2-а, г, д; 17. г; 18. Сплошным; 19. Дизъюнктивным; 20. г; 21. в; 22. Реликты; 23. г; 24. б; 25. 1-а, е, 2-в, г, 3-б, д; 26. б; 27. 1-а, г, 2-б, д, 3-в; 28. Первичным; 29. г; 30. а; 31. 1-б, 2-а; 32. в; 33. б; 34. 1-в, 2-а, 3-б; 35. Викарирующих; 36. в; 37. Флора; 38. г; 39. Видов; 40. г; 41. б; 42. в; 43. Систематической; 44. Десяти; 45. 1-в, 2-г, 3-б, 4-а; 46. г; 47. 1-б, 2-в, 3-г, 4-а; 48. б, г, в, а, д; 49. Флорогенез; 50. 1-а, 2-б; 51. Конкретной (элементарной); 52. в; 53. в; 54. Адвентивными; 55. в; 56. а; 57. в, б, г, а; 58. 1-в, 2-б, 3-а, 4-г; 59. Меньше; 60. Шесть; 61. Исторические; 62. б; 63. а; 64. 1-в, 2-д, 3-б, 4-а, 5-е, 6-г; 65. в; 66. б; 67. в; 68. 1-в, д, 2-а, г, 3-б, е; 69. 1-в, 2-а, 3-б, 4-г; 70. б; 71. Растительность; 72. а; 73. Зональная; 74. 1-б, 2-в, 3-а; 75. в; 76. Вечнозелёных дождевых; 77. Деревьев; 78. б; 79. 1-г, 2-в, 3-б, 4-а; 80. Баобабы; 81. 1-в, 2-а, 3-б; 82. г; 83. б; 84. Прерии; 85. а, в, г; 86. б; 87. в; 88. б; 89. Земляничное дерево; 90. а.

ТЕСТЫ ПО ОБЩЕЙ БИОГЕОГРАФИИ

1. Фитогеография – это раздел биogeографии, рассматривающий распространение ... на Земле (а – животных; б – растений и флор; в – растений; г – животных и фаун).

2. Зоогеография – это раздел биogeографии, рассматривающий распространение ... на Земле (а – животных; б – растений; в – флор; г – животных и фаун).

3. Предметом изучения биogeографии являются ... (а – природные сообщества растений и животных; б – особенности структуры экосистем; в – отношений организмов с внешней средой; г – закономерности размещения природных сообществ на поверхности Земли).

4. К основным методам биogeографии относится ... (а – ареалогический; б – феногеографический; в – биоценотический; г – популяционный).

5. В Африке нет и никогда не было... (а – оленей; б – тигров; в – пингвинов; г – хомяков).

6. Максимальное число видов животных обитает ... (а – в морях и океанах; б – в пресных водах; в – на суше; г – в почве).

7. Максимальное число классов животных обитает ... (а – в морях и океанах; б – в пресных водах; в – на суше; г – в почве).

8. Число видов ... от экватора к полюсам (а – повышается; б – остается постоянным; в – понижается; г – тенденций не прослеживается).

9. Число видов ... с возрастанием высоты в горах (а – понижается; б – остается постоянным; в – повышается; г – тенденций не прослеживается).

10. Число видов ... с возрастанием аридности в пустынях (а – повышается; б – остается постоянным; в – тенденций не прослеживается; г – понижается).

11. Число видов ... с возрастанием глубины и уменьшением освещенности (в морях, пещерах, почве) (а – остается постоянным; б – понижается; в – повышается; г – тенденций не прослеживаются).

12. Область обитания вида или более крупного таксона называется ... (а – биотоп; б – стация; в – ареал; г – местообитание).

13. Ареал с огромными площадями, где данный вид отсутствует, называется ... (а – ленточный; б – пятнистый; в – точечный; г – дизъюнктивный).

14. Космополитические ареалы относятся к ... (а – полирегиональной группе; б – биполярной группе; в – голарктической группе; г – палеарктической группе).

15. Американо-европейские ареалы относятся к ... (а – голарктическим; б – палеарктическим; в – бореальным; г – космополитическим).

16. Европейские ареалы относятся к ... (а – евразийским; б – западно-палеарктическим; в – голарктическим; г – космополитическим).

17. Главным фактором широтной составляющей ареала является ... (а – глубина; б – температура; в – влажность; г – высота над уровнем моря).

18. Главным фактором долготной составляющей ареала является ... (а – высота над уровнем моря; б – температура; в – глубина; г – влажность).

19. Главным фактором высотной составляющей ареала является ... (а – экспозиция склона; б – направление ветров; в – наличие ледников; г – высота).

20. Выберите тип ареала, соответствующий высокогорью (а – альпийский; б – горный; в – равнинный; г – циркумполярный).

21. Выберите тип ареала, соответствующий среднегорью (а – альпийский; б – горный; в – равнинный; г – циркумполярный).

22. Выберите тип ареала, соответствующий низкогорью (а – альпийский; б – горный; в – равнинный; г – циркумполярный).

23. Интразональные станции – это ... (а – солончаки; б – леса; в – болота; г – степи).
24. Азональные станции – это ... (а – пустыни; б – леса; в – болота; г – солончаки).
25. Какой широтный пояс соответствует природной зоне тундры и лесотундры? (а – умеренный; б – субтропический; в – арктический; г – бореальный).
26. Какой широтный пояс соответствует природной зоне вечнозеленых лесов и пустынь? (а – умеренный; б – субтропический; в – арктический; г – бореальный).
- 26 (б).
27. Какой широтный пояс соответствует природной зоне тайги? – (а – умеренный; б – субтропический; в – арктический; г – неморальный).
28. Какой широтный пояс соответствует природной зоне степи? (а – умеренный; б – субтропический; в – арктический; г – неморальный).
29. Биогеографические выделы называются ... (а – ареалы; б – хорионы; в – биомы; г – станции).
30. Влажные экваториальные и субэкваториальные леса имеют по площади ... ареалы (а – космополитические; б – циркумполярные, в – циркумбореальные; г – циркумтропические).
31. Перекрывающиеся ареалы называются ... (а – циркумпатрическими; б – симпатрическими; в – аллопатрическими; г – бореальными).
32. Неперекрывающиеся ареалы называются ... (а – циркумполярными; б – симпатрическими; в – аллопатрическими; г – бореальными).
33. Пространственное (географическое или экологическое) замещение видов называется ... (а – викариат; б – круги рас; в – перекрытие ареалов; г – сукцессия).
34. К периодическим миграциям относится ... (а – кочевка; б – сезонный перелет; в – иммиграция; г – спонтанный залет).
35. К неперiodическим миграциям относится ... (а – сезонная кочевка зимующих птиц; б – сезонный перелет птиц; в – сезонная миграция северных оленей; г – сезонная миграция лососей).
36. Исторически сложившийся комплекс животных определенного географического региона называется ... (а – флора; б – фауна; в – биота; г – биом).
37. Виды-автохтоны ... (а – в происхождении связаны с данным регионом; б – проникли позже из пограничных областей; в – завезены человеком; г – выведены искусственным путем).
38. Исторически сложившийся комплекс животных определенного географического региона называется ... (а – фауна; б – флора; в – биота; г – биом).
39. Биота – это ... (а – совокупность экосистем региона; б – зональный тип экосистемы; в – биосфера; г – совокупность флоры и фауны).
40. Биом – это ... (а – биогеоценоз; б – биоценоз; в – зональный тип экосистемы; г – экосистема).
41. Следствием каких географических свойств биоты является такая территориальная категория, как биотоп? (а – локализация; б – экспансия; в – колонизация; г – оккупация).
42. Следствием каких географических свойств биоты является такая территориальная категория, как эксклав? (а – локализация; б – экспансия; в – конгруэнция; г – коммунальность).
43. Следствием каких географических свойств биоты является такая территориальная категория, как ареал? (а – локализация; б – экспансия; в – колонизация; г – оккупация).
44. Следствием каких географических свойств биоты является такая террито-

риальная категория, как анклав? (а – локализация; б – экспансия; в – колонизация; г – оккупация).

45. Следствием каких географических свойств биоты является такая территориальная категория, как геохора? (а – колонизация; б – оккупация; в – конгруэнция; г – коммунальность).

46. Следствием каких географических свойств биоты является такая биологическая категория, как биом? (а – колонизация; б – оккупация; в – конгруэнция; г – коммунальность).

47. Какие ареалы имеют синантропы, паразиты, домашние животные? (а – глобальные; б – инсоляционно-поясные; в – климаобразующие; г – региональные).

48. Островной ареал называется ... (а – ленточный; б – ожерельный; в – викарный; г – мозаичный).

49. Совпадение (сгущение) границ множества ареалов называется ... (а – кратон; б – орогон; в – синперата; г – экотон).

50. К сверхштатным эндемикам относится ... (а – лебедь-шипун; б – гинкго; в – киви; г – стеклянница волжская).

51. К титульным эндемикам относится ... (а – соболь; б – тонкоклювый кроншнеп; в – лемуры; г – мамонтово дерево).

52. К уникальным эндемикам относится ... (а – аполлон автократор; б – гаттерия; в – птицекрылка александра; г – тигр).

53. К неэндемикам относится ... (а – байкальский омуль; б – трехпалый дятел; в – пятнистый олень; г – леопард).

54. К палеоэндемикам относится ... (а – гинкго; б – бизон; в – бурый медведь; г – розовая чайка).

55. К консервативным эндемикам относится ... (а – белый медведь; б – голомянка; в – ирландская синица; г – каменная куница).

56. К реликтам относится ... (а – ксилокопа фиолетовая; б – песец; в – вапити; г – тополь черный).

57. Следствием каких географических свойств биоты является такая биологическая категория, как популяция? (а – локализация; б – экспансия; в – колонизация; г – оккупация).

58. Следствием каких географических свойств биоты является такая территориальная категория, как вицепопуляция? (а – локализация; б – экспансия; в – колонизация; г – оккупация).

59. Следствием каких географических свойств биоты является такая биологическая категория, как вид? (а – локализация; б – экспансия; в – колонизация; г – оккупация).

60. Следствием каких географических свойств биоты является такая биологическая категория, как коалиция? (а – локализация; б – экспансия; в – колонизация; г – оккупация).

61. Следствием каких географических свойств биоты являются такие биологические категории, как флора и фауна? (а – колонизация; б – оккупация; в – конгруэнция; г – коммунальность).

62. Следствием каких географических свойств биоты является такая территориальная категория, как геом? (а – колонизация; б – оккупация; в – конгруэнция; г – коммунальность).

63. Вид, имеющий ограниченный ареал и встречающийся только в пределах какой-либо области, называется ... (а – реликт; б – эндемик; в – абориген; г – автохтон).

64. Вид, сохранившийся до наших дней из прошлых геологических эпох, называется ... (а – абориген; б – автохтон; в – реликт; г – эндемик).

65. Самая крупная биогеографическая категория называется ... (а – царство; б – область; в – участок; г – провинция).

66. К фаунистическим царствам относится ... (а – Бореальное; б – Палеотропическое; в – Средиземноморское; г – Афротропическое).

67. К флористическим царствам относится ... (а – Афротропическое; б – Ориентальное; в – Палеотропическое; г – Неарктическое).

68. Комплекс видов, представляющих остатки более древней фауны, сохранившийся без существенных изменений от прошедших геологических эпох, называется ... (а – реликтовой фауной; б – эндемичной фауной; в – островной фауной; г – материковой фауной).

69. Остатки древних реликтовых фаун сохраняются в ... (а – ареалах; б – рефугиумах; в – эксклавах; г – популяциях).

70. Рефугиумом для гаттерии является ... (а – Африка; б – Новая Зеландия; в – Канада; г – Австралия).

71. Реликты третичного периода: султанская курица, мраморный чирок, розовая цапля, розовый пеликан, фазан, лотос сохранились ... (а – на Байкале; б – на Кавказе; в – в дельте Волги; г – на побережье Черного моря).

72. Фауна Японских островов складывалась под влиянием ... (а – человека; б – материковой фауны; в – видов-вселенцев; г – видов-мигрантов).

73. Фауна Сейшельских островов складывалась под влиянием ... (а – человека; б – материковой фауны; в – видов-вселенцев; г – видов-мигрантов).

74. Особенности морской фауны определяются ... (а – температурой воды; б – направлениями ветров; в – влажностью; г – высотой над уровнем моря).

75. Интродукция – это ... (а – случайный завоз вида; б – целенаправленное расселение вида; в – повторное расселение вида; г – иммиграция вида).

76. Акклиматизация – это ... (а – случайный завоз вида; б – целенаправленное расселение вида; в – повторное расселение вида; г – иммиграция вида).

77. Реакклиматизация – это ... (а – случайный завоз вида; б – целенаправленное расселение вида; в – повторное расселение вида; г – иммиграция вида).

ПРИРОДНЫЕ ЗОНЫ – БИОМЫ

78. Вид, активно преобразующий среду обитания, называется ... (а – доминантный; б – эдификатор; в – фоновый; г – массовый).

79. Моховой комплекс беспозвоночных называется ... (а – гемизадафон; б – эврибионтный комплекс; в – доминирующий комплекс; г – байджарахи).

80. Для типичных тундр характерно ... (а – кустарничковый ярус; б – полигональные озера; в – обилие цветущих травянистых растений на оголенных грунтах; г – кочкарник с пушицей).

81. Для южных тундр характерно ... (а – кустарничковый ярус; б – полигональные озера; в – обилие цветущих травянистых растений на оголенных грунтах; г – кочкарник с пушицей).

82. Для арктических тундр характерно ... (а – кустарничковый ярус; б – полигональные озера; в – обилие цветущих травянистых растений на оголенных грунтах; г – кочкарник с пушицей).

83. Зимняя спячка характерна для ... (а – копытного лемминга; б – американского длиннохвостого суслика; в – узкочерепной полевки; г – белого медведя).

84. Массовые подснежные вспышки размножения имеет ... (а – песок; б – американский длиннохвостый суслик; в – полевка Миддендорфа; г – копытный лемминг).

85. К видам-гипоарктам относится (лесотундры, южные тундры) ... (а – кулик-воробей; б – белая куропатка; в – чернозобик; г – белый медведь).

86. К видам-гемиарктам (типичные тундры) относится ... (а – кулик-воробей; б – щеголь; в – белая сова; г – люрик).
87. К видам-эуарктам (собственно арктические виды) относится ... (а – белая чайка; б – пуночка; в – полевка Миддендорфа; г – кулик-воробей).
88. К видам-гиперарктам (высокоарктические виды) относится ... (а – белый медведь; б – краснозобик; в – гусь-пискулька; г – овсянка-крошка).
89. Единственным исконно тундровым видом хищных млекопитающих, который играет существенную роль в биоценозах Заполярья, является ... (а – белый медведь; б – песец; в – волк; г – горноста́й).
90. К тундровым эндемикам относится ... (а – овцебык; б – белая сова; в – заяц-беляк; г – горноста́й).
91. К самым молодым биомам Земли относятся ... (а – тайга; б – экваториальные леса; в – степи; г – пустыни).
92. Дерновинные злаки характерны для ... (а – петрофитных степей; б – настоящих степей; в – песчаных степей; г – опустыненных степей).
93. Австралийский аналог степей называется ... (а – пушта; б – даунленд; в – матта; г – прерия).
94. Южноафриканский аналог степей называется ... (а – пампа; б – прерия; в – матта; г – горный вельд).
95. Интенсивное использование подземного яруса характерно для животных ... (а – тайги; б – пустыни; в – степи; г – леса).
96. Саранчовые, бабочки, пчелы, мухи входят в состав ... (а – геобия; б – филлобия; в – герпетобия; г – гемиэдафона).
97. К видам-эдификаторам степей Палеарктики относится ... (а – сайгак; б – перевязка; в – сурок; г – корсак).
98. Пустыни занимают ... области Земли (а – семиаридные; б – гумидные; в – аридные; г – экстрааридные).
99. Пустыни определяются влиянием ... (а – деятельности человека; б – поясно-зональных, региональных, климатических факторов; в – деятельности животных; г – времени).
100. Среднеазиатские пустыни относятся к ... типу пустынь Палеарктики (а – средиземноморскому; б – туранскому; в – монголо-гобийскому; г – центрально-азиатскому).
101. Видом-эдификатором пустынь Палеарктики является ... (а – джейран; б – белоголовый сип; в – полуденная песчанка; г – буланный вьюрок).
102. Способность к длительному голоданию, спячке, анабиозу характерна для животных ... (а – степей; б – тундр; в – пустынь; г – лесов).
103. Типично пустынным видом птиц является ... (а – саксаульная сойка; б – филин; в – кольчатая горлица; г – степная тиркушка).
104. К эндемичным видам млекопитающих пустынь Палеарктики относится ... (а – малый суслик; б – леопард; в – косуля; г – кабарга).
105. К эндемичным видам рептилий пустынь Палеарктики относится ... (а – гюрза; б – серая кобра; в – плащеносная ящерица; г – прыткая ящерица).
106. Естественной фаунистической границей между Голарктическим (Палеарктика) и Восточным царствами является ... (а – Тянь-Шань; б – Гиндукуш; в – Копетдаг; г – Талыш).
107. Для высокогорий характерны ... растений (а – флаговые формы; б – карликовые формы; в – подушковидные формы; г – гигантские формы).
108. Скальные обрывы среди льдов называются ... (а – каменные мешки; б – нунатаки; в – трещины; г – обвалы).

109. Самый низкий пояс вертикальной зональности ... (а – лесной; б – альпийский; в – субнивальный пояс; г – нивальный).
110. Самый высокий пояс вертикальной зональности ... (а – лесной; б – альпийский; в – субнивальный пояс; г – нивальный).
111. Пояса гор ... : лесотундра, тайга, субальпика, альпика, горные болота и горная кустарничковая тундра, нивальный (а – Северной Азии; б – Центральной Азии; в – Средней Азии; г – Южной и Юго-восточной Азии).
112. Пояса гор ... : еловые леса (сев. экспозиция), горная степь, горная пустыня (юж. экспозиция), субальпика, альпика, нивальный, ледники (а – Северной Азии; б – Центральной Азии; в – Средней Азии; г – Южной и Юго-восточной Азии).
113. Пояса гор ... : горная степь, хвойный лес, высокогорная пустыня или полупустыня, ледники (а – Северной Азии; б – Центральной Азии; в – Средней Азии; г – Южной и Юго-восточной Азии).
114. Пояса гор ... : пихтовый лес, горная степь, горная пустыня, нивальный, ледники (а – Северной Азии; б – Центральной Азии; в – Средней Азии; г – Южной и Юго-восточной Азии).
115. Снежный барс, ваханский горный козел, серая пищуха, серый хомяк, серебристая полевка, длиннохвостый сурок – эндемики высокогорий ... (а – Анд; б – Кордильер; в – Гималаев и Тибета; г – Альп).
116. Пепельная цапля, желтозобая галка – автохтонные виды ... (а – дельты Волги; б – горной системы Гиндукуш; в – Аляски; г – Уральских гор).
117. Для Средиземноморья и гор Атласа характерны вечнозеленые колючие кустарниковые и полынно-злаковые группировки ... (а – фригана, маквис, гаррига, томиляры; б – эспиналь, маторраль; в – скрэб; г – буш).
118. Чапарраль – это вечнозеленое жестколистное сообщество, характерное для субтропиков ... (а – Средней Азии; б – Юго-Восточной Азии; в – Северной Америки; г – Австралии).
119. Доисторические леса. Удивительное единство облика на всех материках! Снаружи – непроходимая стена до 75 м высотой и 6 м шириной. Внутри просторный, богат украшенным объемом, темно-зеленый полумрак. Довольно редко стоящие деревья с гладкими стволами, окруженные досковидными корневыми подпорками (6–9 м высотой), уходящими далеко наверх. Наверху сплошной густой полог на высоте 20–30 м над землей. Кроны ровные зонтиковидные. Подроста почти нет. У поверхности земли не чувствуется движение воздуха, даже сильные порывы ветра гасятся в кронах. Лесная подстилка невыражена. Кроны отдельных деревьев плотно сплетают между собой лианы, на ветвях в верхнем ярусе располагаются воздушные сады из эпифитов. В кронах пролегают надземные магистрали для лазающих животных. Какой это биом? (а – вечнозеленый субэкваториальный лес; б – дождевой экваториальный лес; в – муссонный лес; г – нефелогилея).
120. Влажный тропический лес: 1-й ярус – чесночное дерево. 2-й ярус – цеcropии (семейство Тутовые), нефтяное дерево – копайфера Лангсдорфа. Лианогеликонии (семейство Банановые). Эпифиты – папоротники, роидные, филодендроны, диффенбахия, орхидеи, драцены. Здесь обитают трехпалый ленивец, вампиры десмоды, белоголовый орлан, боа констриктор, анаконда, королевские змеи, красноглазая древесная лягушка *Agalychnis callidryas*, рогатка, золотистая жаба *Bufo periglenes*, древолаз *Dendrobatus tinctorus*, муравьи динопонеры (2,5 см), муравей Рихтера, бродячие муравьи *Eciton*, муравьи-листорезы *Atta*, человеческий овод, светящиеся целкуны *Pyrophorus*, жук-геркулес, жук-титан, совка агриппа, бабочки морфиды, геликониды. Где находится этот биом? (а – бассейн Конго; б – Новая Гвинея; в – бассейн Амазонки; г – Зондский архипелаг).

121. Влажный тропический лес: горный бамбуковый лес перешагивает отметку 2400 м. В подросте встречается арундинария альпийская и гигантская лапорея крылатая (семейство Крапивные), – достигает 3 м и жжет до потери сознания. Здесь обитают горные гориллы, леопард, голубая (коронованная) мартышка. Тропический туманный лес начинается с отметки 3050 м. Мхи и лишайники коврами облепляют гигантские 4–5-метровые крестовники, зверобой и хагении, похожие на искореженные дубы. В тумане раздаются тоскливые завывания древесного дамана *Dendrohyrax*. Здесь обычны чернолобый дукер и бушбок. Температура ночью может упасть до 0 градусов. На вершинах заметен снег. Где находится этот биом? (а – Малайзия; б – бассейн Амазонки; в – Вирунга (Конго); г – Непал).

122. Влажный тропический лес: 1-й ярус образуют мусанги (семейство Тито-вые). 2-й ярус – саговники. Необычное обилие и многообразие грибов (в форме кораллов и кровавых капель). Досковидные корни деревьев покрыты гнездами термитов. Почти нет пальм. Здесь встречаются мандрилл, голуболицая мартышка, черно-красная гвереца, чешуехвостая летяга, мартышка-диана, крыланы, леопард, полосатая белка, циветта, окапи, полосатый дукер, антилопа бонго, западная равнинная (береговая) горилла, восточная горилла, панголин, лесная африканская свинья, пестрый прыгунчик, водяной оленек, нектарницы, турако, калао, плюющая черношейная и ошейниковая кобры, иероглифовый питон, бумсланг, древесные украшенные змеи (планирование), габонская гадюка, черная мамба, жук-голиаф. Где находится этот биом? (а – Индия; б – Индонезия; в – бассейн Амазонки; г – Итури (Конго)).

123. Влажный тропический лес: 1-й ярус образован диптерокарпусами. Во 2-м ярусе встречаются саговники, шорея черноватая – филиппинское красное дерево (семейство Диптерокарповые), папоротники. Эпифиты – орхидеи. На почве – гигантское паразитическое цветковое – Раффлезия Арнольди. Здесь обитают орангутан, гиббон, серебристый лангур, тапиры, быки – бантенг, купрей, гяур, аноа, тамарау, олень Давида, фазаны, королевская кобра, сетчатый питон, плетевидки, крайты, морские змеи (энгидрина), мангровая змея бойга, павлиноглазка атлас, палочник титан. Где находится этот биом? (а – Индия; б – Индонезия; в – бассейн Амазонки; г – Итури (Конго)).

124. Влажный тропический лес: 1-й ярус образован казуаринами. Во 2-м ярусе встречаются веерная пальма *Orania disticha*, пальма гало, папоротники, саговники. Эпифиты – орхидеи. Здесь обитают проехидна, крыланы, казуар, райские птицы, тайпаны, морские змеи, ковровый питон, гребнистый крокодил, червяги, парусники Уллис и Эгей, орнитоопера Александра. Где находится этот биом? (а – Эквадор; б – бассейн Конго; в – Новая Гвинея; г – Мадагаскар).

ФАУНИСТИЧЕСКИЕ ЦАРСТВА ЗЕМЛИ

125. Области Циркумполярная, Европейская, Ангарская, Средиземноморская, Сахаро-Синдская, Ирано-Туранская, Центрально-Азиатская, Восточно-Азиатская входят в состав ... (а – Палеарктики; б – Неарктики; в – Субарктики; г – Арктики).

126. Области Циркумполярная, Канадская, Миссисипская, Кордильерская, Сонорская входят в состав ... (а – Палеарктики; б – Неарктики; в – Субарктики; г – Арктики).

127. Центры видообразования многих палеарктических групп находятся в ... (а – Афротропическом царстве; б – Восточном царстве; в – Австралийском царстве; г – Неотропическом царстве).

128. В плейстоцене произошло массовое вымирание животных в Европе (обе-

зьян, дикобразов, шакалов, енотовидных собак, гепардов, львов, леопардов, гиен, енотов, мастодонтов, слонов, лошадей, тапиров, носорогов, бегемотов, мускусных быков, индийских водяных буйволов). Это связывают с ... (а – перепромыслом древних людей, в результате которого потеря мамонтов и мастодонтов повлекла гибель мегафауны экосистем тундростепей и наступление тайги; б – действием оледенений и трансгрессий; в – нивелирующим действием Берингова моста; г – изоляцией Евразии).

129. Росомаха, соболь, беляк, красная полевка, бурундук, белка, лось относятся к ... (а – палеархеоарктическому комплексу видов; б – восточно-сибирскому таежному комплексу видов; в – маньчжуро-китайскому комплексу видов; г – аркто-альпийскому комплексу видов).

130. Тигр, леопард, харза, трубконосые летучие мыши, большая белозубка, кабарга относятся к ... (а – палеархеоарктическому комплексу видов; б – восточно-сибирскому таежному комплексу видов; в – маньчжуро-китайскому комплексу видов; г – аркто-альпийскому комплексу видов).

131. Могера, крысовидный хомячок, длиннохвостая мышовка, пятнистый олень, горал относятся к ... (а – палеархеоарктическому комплексу видов; б – восточно-сибирскому таежному комплексу видов; в – маньчжуро-китайскому комплексу видов; г – аркто-альпийскому комплексу видов).

132. Звездорыл, луговая собачка, гоферы, мешотчатые прыгуны, ондатра, иглошерст, койот, серая лисица, гризли, барibal, скунс, рыжая рысь, карибу, вилорог, снежная коза, бизон – это эндемичный комплекс ... (а – Неарктики; б – Палеарктики; в – Голарктики; г – Антарктики).

133. Частью древнего массива суши Арктогеи является ... (а – Антарктика; б – Голарктика; в – Австралия; г – Южная Америка).

134. Частью древнего массива суши Нотогеи является ... (а – Неарктика; б – Голарктика; в – Австралия; г – Палеарктика).

135. К эндемичным ... видам птиц относятся черный лебедь, зимородок кукабара, амадины и астрильды, сорные куры, попугаи нестор и какапо, волнистые попугайчики, карелла, медососы (а – северо-американским; б – австралийским; в – европейским; г – индийским).

136. Какой материк оказал наибольшее влияние на формирование фауны Антарктиды? (а – Северная Америка; б – Австралия; в – Евразия; г – Африка).

137. К эндемичным животным Антарктического царства относятся ... (а – белый медведь, полярная крачка; б – гренландский тюлень, белый гусь; в – белая чайка, песец; г – морской леопард, пингвин Адели).

138. Частью древнего массива суши Неогей является ... (а – Северная Америка; б – Евразия; в – Австралия; г – Южная Америка).

139. Карибская, Гвианская, Амазонская, Южно-Бразильская, Андийская области находятся в пределах ... царства (а – Австралийского; б – Антарктического; в – Неотропического; г – Афротропического).

140. 2500 гнездящихся видов птиц, 90 % которых являются эндемичными, характеризуют биоразнообразие ... (а – Новой Гвинеи; б – Индонезии; в – Южной Америки; г – Австралии).

141. Ниша стадных травоядных копытных остается свободной в сообществах саваннового типа в ... (а – Южной Америке; б – Южной Азии; в – Южной Африке; г – Южной Австралии).

142. Сумчатые (опоссумы, ценолестовые). Насекомоядные (землеройки, щелезубы). Рукокрылые (листоносы, вампиры, крыланы, гладконосые, зайцегубые). Приматы (широконосые – игрунки, капуцины, ревуны, саймири, коаты). Не-

полнозубые (ленивцы, броненосцы, муравьеды, тамандуа). Грызуны (кавия, мара, вискача, капибара, агуты, пака, нутрия, шиншилла, гоферы). Хищные (гривистый волк, кустарниковая собака, очковый медведь, ягуар, ягуарунди, оцелот, онцилла). Морские коровы (ламантины, речные дельфины). Копытные (мазама, пуду). Мозоленогие (лама, альпака, гуанако, викунья). Все эти группы являются эндемиками ... (а – Афротропического царства; б – Неотропического царства; в – Палеотропического царства; г – Голарктического царства).

143. Частью какого древнего массива суши является Восточное царство? (а – Нотогеи; б – Арктогеи; в – Палеогеи; г – Неогеи).

144. Линия Уоллеса проходит между островами ... (а – Борнео и Ява; б – Бали и Ломбок; в – Сулавеси и Суматра; г – Филиппинами и Калимантан).

145. Центром видообразования и перекрестком путей расселения многих групп животных является ... царство. (а – Неотропическое; б – Австралийское; в – Голарктическое; г – Восточное).

146. Гривистый волк, красный волк, тундровый волк, земляной волк, – какой из видов является эндемиком Восточного царства? (а – тундровый волк; б – земляной волк; в – красный волк; г – гривистый волк).

147. Афротропическое царство представляет собой часть древней суши ... (а – Арктогеи; б – Палеогеи; в – Нотогеи; г – Неогеи).

148. Какое царство представляет собой большую часть Гондваны? (а – Евразия; б – Северная Америка; в – Африка; г – Южная Америка).

149. В каком царстве нет оленей, медведей, козлов, баранов, быков, крыланов? (а – Неотропическом; б – Афротропическом; в – Голарктическом; г – Австралийском).

150. Куриные (турачи). Голенастые (ибисы, марабу, молотоглавы, аисты – ябиру и разиня, китоглавы, венценосный журавль). Дневные хищники (секретарь, орлан-кликун). Кукушки (турако, бананоеды). Ракши (носороги, пурпурная щурка). Птицы-мыши. Дятлы (медуказчики). Воробьиные (нектарницы, ткачики, вдовушки). Данные группы птиц эндемичны для ... царства. (а – Голарктического; б – Афротропического; в – Неарктического; г – Неотропического).

151. В какой области Афротропического царства обитают тенреки и лемуры (мышинный, катта, индри – мохнатый, короткохвостый, сифаки, вари; руконожка), фосса, крыланы, присосконоги? (а – Конголезской; б – Капской; в – Мадагаскарской; г – Суданской).

152. Когда произошло заселение в Африку примитивных слонов, носорогов, обезьян, златокротов, долгоногов, ящеров, галаго, даманов, виввер? (а – раннетретичный период; б – среднетретичный период; в – поздне третичный период; г – после третичного периода).

153. Реликты какой фауны (лошади, носороги, бегемоты, жирафы, антилопы, страусы) до сих пор обитают в Африке? (а – Неарктической; б – Сиваликской; в – Мадагаскарской; г – Неотропической).

154. С каким участком суши был связан Мадагаскар до конца мелового периода? (а – Индокитаем; б – Индостаном; в – Австралией; г – Новой Гвинеей).

155. Максимум многообразия видов в морях и океанах сосредоточен ... (а – у экватора, б – у северного полюса; в – у южного полюса; г – в морских впадинах).

156. Максимум плотности населения животных в морях и океанах сосредоточен ... (а – у экватора, б – у полюсов; в – в умеренных широтах; г – в морских впадинах).

157. Морские котики, гренландский тюлень, кольчатая нерпа, серый тюлень, калифорнийский морской лев, морж, лахтак, калан обитают в ... (а – Южном по-

лушарии; б – Северном полушарии; в – Восточном полушарии; г – Западном полушарии).

158. Тюлень Уэдделла, тюлень Росса, монах, крабод, морской леопард, морской слон обитают в ... (а – Южном полушарии; б – Северном полушарии; в – Восточном полушарии; г – Западном полушарии).

159. Кайры, тупики, гагарки, чайки, гаги, крачки обитают в ... (а – Южном полушарии; б – Северном полушарии; в – Восточном полушарии; г – Западном полушарии).

160. Альбатросы, качурки, буревестники, пингвины обитают в ... (а – Южном полушарии; б – Северном полушарии; в – Восточном полушарии; г – Западном полушарии).

КЛЮЧ К ТЕСТАМ ПО БИОГЕОГРАФИИ

Общая биогеография

1. 1 (б). 2. 2 (г). 3. 3 (г). 4. 4 (а). 5. 5 (б). 6. 6 (в). 7. 7 (а). 8. 8 (в). 9. 9 (а). 10. 10 (г). 11. 11 (б). 12. 12 (в). 13. 13 (г). 14. 14 (а). 15. 15 (а). 16. 16 (б). 17. 17 (б). 18. 18 (г). 19. 19 (г). 20. 20 (а). 21. 21 (б). 22. 22 (в). 23. 23 (в). 24. 24 (г). 25. 25 (в). 26. 26 (б). 27. 27 (а). 28. 28 (а). 29. 29 (б). 30. 30 (г). 31. 31 (б). 32. 32 (в). 33. 33 (а). 34. 34 (б). 35. 35 (а). 36. 36 (б). 37. 37 (а). 38. 38 (а). 39. 39 (г). 40. 40 (в). 41. 41 (а). 42. 42 (б). 43. 43 (в). 44. 44 (г). 45. 45 (в). 46. 46 (г). 47. 47 (а). 48. 48 (б). 49. 49 (в). 50. 50 (а). 51. 51 (б). 52. 52 (в). 53. 53 (а). 54. 54 (а). 55. 55 (б). 56. 56 (а). 57. 57 (а). 58. 58 (б). 59. 59 (в). 60. 60 (г). 61. 61 (в). 62. 62 (г). 63. 63 (б). 64. 64 (в). 65. 65 (а). 66. 66 (г). 67. 67 (в). 68. 68 (а). 69. 69 (б). 70. 70 (б). 71. 71 (в). 72. 72 (б). 73. 73 (в). 74. 74 (а). 75. 75 (а). 76. 76 (б). 77. 77 (в).

Природные зоны – биомы

78. 78 (б). 79. 79 (а). 80. 80 (б). 81. 81 (а). 82. 83 (б). 84. 84 (г). 85. 85 (б). 86. 86 (а). 87. 87 (б). 88. 88 (а). 89. 89 (б). 90. 90 (а). 91. 91 (в). 92. 92 (б). 93. 93 (б). 94. 94 (г). 95. 95 (в). 96. 96 (б). 97. 97 (в). 98. 98 (г). 99. 99 (б). 100. 100 (б). 101. 101 (в). 102. 102 (в). 103. 103 (а). 104. 104 (а). 105. 105 (б). 106. 106 (б). 107. 107 (в). 108. 108 (б). 109. 109 (а). 110. 110 (г). 111. 111 (а). 112. 112 (в). 113. 113 (б). 114. 114 (г). 115. 115 (в). 116. 116 (б). 117. 117 (а). 118. 118 (в). 119. 119 (б). 120. 120 (в). 121. 121 (в). 122. 122 (г). 123. 123 (б). 124. 124 (в).

Фаунистические царства

125. 125 (а). 126. 126 (б). 127. 127 (б). 128. 128 (а). 129. 129 (б). 130. 130 (а). 131. 131 (в). 132. 132 (а). 133. 133 (б). 134. 134 (в). 135. 135 (б). 136. 136 (б). 137. 137 (г). 138. 138 (г). 139. 139 (в). 140. 140 (в). 141. 141 (а). 142. 142 (б). 143. 143 (в). 144. 144 (б). 145. 145 (г). 146. 146 (в). 147. 147 (б). 148. 148 (в). 149. 149 (б). 150. 150 (б). 151. 151 (в). 152. 152 (а). 153. 153 (б). 154. 154 (б). 155. 155 (а). 156. 156 (б). 157. 157 (б). 158. 158 (а). 159. 159 (б). 160. 160 (а).

ЛИТЕРАТУРА

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЯМ ПО ГЕОГРАФИИ РАСТЕНИЙ

Основная литература

1. Алехин В. В. и др. География растений. – М., 1961. – 207 с.
2. Курнишкова Т. В., Петров В. В. География растений с основами ботаники. – М.: Просвещение, 1987. – 532 с.
3. Петров К. М. Биогеография: учебник. – М.: Академический проект, 2006. – 398 с.
4. Родман Л. С. Ботаника с основами географии растений: учеб. пособие. – М.: Колос, 2006. – 396 с.
5. Серебряков И. Г. Экологическая морфология растений. Жизненные формы покрытосеменных и хвойных. – М.: Высш. шк., 1962. – 378 с.

Дополнительная литература

1. Благовещенский В. В. Растительность Приволжской возвышенности в связи с её историей и рациональным использованием. – Ульяновск, 2005. – 715 с.
2. Вавилов Н. И. Пять континентов.
3. Вальтер Г. Общая геоботаника. – М.: Мир, 1982. – 264 с.
4. Вальтер Г. Растительный мир Земного шара. В 3-х т. – М.: Прогресс, 1972, 1974, 1975.
5. Верзилин Н. М. Путешествие с домашними растениями. – М.–Л., 1949. – 297 с. (и другие издания).
6. Верзилин Н. М. Учитель ботаники. – Л., 1984. – 173 с.
7. Воронов А. Г., Дроздов Н. Н., Мяло Е. Г. Биогеография мира. – М.: Высшая школа, 1985.
8. Вульф Е. В. Введение в историческую географию растений. – М.–Л., 1932.
9. Вульф Е. В. Историческая география растений. – М.–Л., 1944.
10. Географическое краеведение. – Ульяновск, 2002. – 240 с.
11. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М., 2008. – 782 с.
12. Красная книга Ульяновской области / под науч. ред. Е. А. Артемьевой, О. В. Бородина, М. А. Королькова, Н. С. Ракова; Правительство Ульяновской области. – Ульяновск: Изд-во «Артишок», 2008. – 508 с.
13. Ньюмен А. Легкие нашей планеты. – М.: Мир, 1989.
14. Работнов Т. А. Фитоценология. – М.: Изд. МГУ, 1982.
15. Растительный мир Земли / под ред. Ф. Фукарека. В 2-х т. – М.: Мир, 1982.
16. Растительность Европейской части СССР / под ред. С. А. Грибовой и др. – Л.: Наука, 1980. – 429 с.
17. Реймерс Н. П. Популярный биологический словарь. – М.: Наука, 1991. – 544 с.
18. Сааков С. Г. Оранжерейные и комнатные растения. – Л.: Наука, 1983. – 621 с.
19. Смирнов А. В. Мир растений. – М.: Дрофа, 2003. – 320 с.
20. Тахтаджян А. Л. Флористические области Земли. – Л.: Наука, 1978.
21. Тимонин А. К., Озерова Л. В. Основы географии растений. – М.: МГОПУ, 2002. – 136 с.
22. Толмачев А. И. Введение в географию растений. – Л.: Изд. ЛГУ, 1974.
23. Хессайон Д. Г. Всё о комнатных растениях. – М., 1996. – 256 с.
24. Часовникова Э. А. Антропогенные изменения природы Ульяновской области. – Ульяновск, 2008. – 55 с.
25. Шмитхюзен И. Общая география растений. – М.: Прогресс, 1966. – 307 с.
26. Raunkjær Ch. Om Talforholdene mellem Kønnene hos tvebo Planter og om Talforholdet mellem hanlige og hunlige individer i Afkommet af Hunplanter og tvekønnede Planter hos Gynodiøcister. Botanisk Tidsskrift. 1905. 26. S. 86–88.

ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАНЯТИЯМ ПО ОБЩЕЙ БИОГЕОГРАФИИ И ГЕОГРАФИИ ЖИВОТНЫХ

Основная литература

1. Биogeография: Учеб. для студ. вузов / Г. М. Абдурахманов, Д. А. Криволуцкий, Е. Г. Мяло, Г. Н. Огуреева. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 480 с.
2. Биogeография с основами экологии: Учебник / А. Г. Воронов, Н. Н. Дроздов, Д. А. Криволуцкий, А. Г. Мяло. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2003. – 408 с.
3. Второв П. П., Дроздов Н. Н. Биogeография. – М.: Просвещение, 1978.
4. Второв П. П., Дроздов Н. Н. Биogeография: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2001. – 304 с.
5. Второв П. П., Дроздов Н. Н. Биogeография материков. – М.: Просвещение, 1979.
6. Воронов А. Г., Дроздов Н. Н., Мяло Е. Г. Биogeография мира. – М.: Высш. школа, 1985.
7. Картоведение: Учебник для вузов / А. М. Берлянт, А. В. Востокова, В. И. Кравцова и др.; под ред. А. М. Берлянта. – М.: Аспект Пресс, 2003. – 477 с. (серия «Классический университетский учебник»).
8. Кобышев Н. М., Кубанцев Б. С. География животных с основами зоологии. – М.: Просвещение, 1988. – 192 с.
9. Колосов А. М. Зоogeография Дальнего Востока. – М.: Мысль, 1980. – 253 с.
10. Лопатин И. К. Зоogeография. – Минск, 1993.
11. Мордкович В. Г. Биogeография. Избранные лекции. Ч. I. – Новосибирск: НГПУ, 2001. – 171 с.
12. Хржановский В. Г., Викторов В. С., Литвак П. В. и др. Ботаническая география с основами экологии растений. – М.: Агропромиздат, 1986. – 255 с.

Дополнительная литература

1. Атлас мира. – М.: Главное управление геодезии и картографии при совете министров СССР, 1985.
2. Бобринский Н. А. Животный мир и природа СССР Среди природы. Вып. 9. – М.: Изд-во Моск. общ-ва испыт. природы, 1948. – 215 с., илл.
3. Вавилов Н. И. Пять континентов. – Л.: Наука ЛО, 1987. – 211 с.
4. Городков К. Б. Атлас ареалов насекомых. – 1985.
5. Даниель М. Жизнь и смерть на вершинах мира. – М.: Мысль, 1980. – 200 с.
6. Животный мир енисейской тайги и лесотундры и природная зональность. – М.: Наука, 1983. – 232 с.
7. Жизнь животных. В 7-ми т. – М.: Просвещение, 1968.
8. Залетаев В. С. Жизнь в пустыне. – М.: Мысль, 1976. – 270 с.
9. Зедлаг У. Животный мир Земли. – М.: Мир, 1975. – 208 с.
10. Зенкевич Л. А. Моря СССР. Их фауна и флора. – М.: Госуд. учеб.-педаг. изд-во Министерства Просвещения РСФСР, 1951.
11. Еник Я. Иллюстрированная энциклопедия лесов. – Прага: Артия, 1988. – 431 с.
12. Козлов Н. А. Птицы Новосибирска. Новосибирск: – Наука СО, 1988. – 155 с.
13. Коршунов Ю. П. Булавоусые чешуекрылые Северной Азии. – М.: КМК, 2002. – 424 с.
14. Коршунов Ю., Горбунов П. Дневные бабочки азиатской части России. – Екатеринбург: УГУ, 1995. – 202 с.
15. Красная книга Ульяновской области / под науч. ред. Е. А. Артемьевой, О. В. Бородина, М. А. Королькова, Н. С. Ракова; Правительство Ульяновской области. – Ульяновск: Изд-во «Артишок», 2008. – 508 с.
16. Крыжановский О. Л. Состав и распространение энтомофаун земного шара. – М.: КМК, 2002. – 237 с.
17. Куренцов А. И. Булавоусые чешуекрылые Дальнего Востока СССР. – Л.: Наука ЛО, 1970. – 163 с.
18. Мариковский П. И. Забытые острова. – М.: Мысль, 1991. – 239 с.

19. Мир животных. В 6-ти т. Институт Галлаха (Испания). – ООО Изд-во Аст-Лтд, 1998.
20. Мордкович В. Г. Степные экосистемы. – Новосибирск: Наука СО, 1982. – 206 с.
21. Некрутенко Ю. П. Булавоусые чешуекрылые Крыма. – Киев: Наукова думка, 1985. – 151 с.
22. Некрутенко Ю. П. Дневные бабочки Кавказа. – Киев: Наукова думка, 1990. – 215 с.
23. Нири Дж. Дикие стада. – М.: Мир, 1984. – 128 с.
24. Ньюмен А. Легкие нашей планеты. – М.: Мир, 1989. – 335 с.
25. Особо охраняемые природные территории Ульяновской области. – Ульяновск: Дом печати, 1997. – 182 с.
26. Павлинов И. Я., Крускоп С. В., Варшавский А. А. и др. Наземные звери России. Справочник-определитель. – М.: КМК, 2002. – 298 с.
27. Природа Карадага. – Киев: Наукова думка, 1989. – 285 с.
28. Полищук В. В., Гарасевич И. Г. Биогеографические аспекты изучения водоемов бассейна Дуная в пределах СССР. – Киев: Наукова думка, 1986. – 209 с.
29. Пучков П. В. Некомпенсированные вюрмские вымирания. Сообщение 1 // Вестн. зоол. – 1991. – № 5. – С. 45–53.
30. Пучков П. В. Некомпенсированные вюрмские вымирания. Сообщение 2 // Вестн. зоол. – 1992. – № 1. – С. 58–66.
31. Рандушка Д., Шомшак Л., Габерова И. Цветовой атлас растений. – Братислава: Обзор, 1990. – 411 с.
32. Растительный мир Земли. В 2-х т. – М.: Мир.
33. Удра И. Ф. Расселение растений и вопросы палео- и биогеографии. – Киев: Наукова думка, 1988. – 196 с.
34. Украинские Карпаты. – Киев: Наукова думка, 1988. – 207 с.
35. Чельцов-Бебутов А. М. Экология птиц. – М.: МГУ, 1982. – 128 с.
36. Чернов Ю. И. Жизнь тундры. – М.: Мысль, 1980. – 235 с.
37. Guide to the Butterflies of Russia and adjacent territories: Hesperidae, Papilionidae, Pieridae, Satyridae. Edited by V. K. Tuzov. Sofia, 1997. vol. 1. 480 p.
38. Tuzov V. K. The Synonymic List of Butterflies from the ex-USSR. Moscow, 1993. 73 p.

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ УЧЕБНЫМИ ПОСОБИЯМИ БИБЛИОТЕКИ УЛГПУ им. И. Н. УЛЬЯНОВА

1. Абдурахманов Г. М. и др. Биогеография. Учебник для вузов. – М.: Академия, 2008. – 473 с.
2. Артемьева Е. А. Голубянки Ульяновской области. Учебно-методическая разработка. – Ульяновск: УлГПУ, 1996. – 37 с. (Электронный ресурс. – Режим доступа: www.ulspu.ru).
3. Артемьева Е. А., Масленникова Л. А. Основы биогеографии: Учебное пособие для студентов биологических специальностей. – Ульяновск: УлГПУ, 2012. – 253 с. (Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://ulspu.ru>).
4. Богданов И. И. Геоэкология с основами биогеографии: учебное пособие. – М.: Издательство «Флинта», 2011. – 210 с. (Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/114170>).
5. Воронов А. Г., Дроздов Н. Н., Криволуцкий Д. А., Мяло А. Г. Биогеография с основами экологии. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2003. – 407 с.
6. Второв П. П., Дроздов Н. Н. Биогеография. – М.: Владос-Пресс, 2001. – 302 с.
7. Мордкович В. Г. Основы биогеографии: Учебное пособие. – М.: Издательство: КМК, 2005. – 238 с. (Электронный ресурс. – Режим доступа: <http://www.knigafund.ru/books/10792>).
8. Петров К. М. Биогеография. Учебник для вузов. – М.: Академический проект, 2006. – 398 с.
9. Петров К. М. Биогеография океана. СПбГУ. 2-е изд., испр. – М.: Альма Матер; Академический проект, 2008. – 322 с.
10. Петров К. М. Биогеография с основами охраны биосферы. СПбГУ. – СПб.: Издательство СПб. ун-та, 2001. – 375 с.
11. Янин Б. Т. Палеобиогеография. – М.: Академия, 2009. – 255 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ



**Рис. 1. Привсурский биогеографический район в Ульяновской области (2007 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 2. Лось в Николаевском районе
Ульяновской области (2008 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 3. Скопа на охоте.
Ульяновская область (2012 г.).
Фото В. В. Штында**



**Рис. 4. Гребенчатый тритон
в г. Ульяновске (май 2008 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 6. Черный слизень в окр. г. Сер-
пухова Московской области (2009 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 5. Земородок в окр.
г. Нижнего Новгорода (2007 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 7. Королькек желтоголовый
в г. Ульяновске (2009 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 8. Сырые луга в окр. с. Арбузовка Цильнинского района
Ульяновской области (2006 г.). Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 9. Самец желтой трясогузки
в окр. г. Ульяновска (2012 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 10. Самец желтой трясогузки
в окр. г. Ульяновска (2011 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 11. Самец желтой трясогузки
в окр. г. Ульяновска (2012 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 12. Белолобые гуси в окр. с. Арбузовка Цильнинского района
Ульяновской области (2009 г.). Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 13. Сеница обыкновенная
в Дону-Аксайском заповище
Ростовской области (2011 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 14. Самец турухтана в окр.
с. Арбузовка Цильнинского района
Ульяновской области (2009 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 15. Птенец чибиса в окр.
с. Арбузовка Цильнинского района
Ульяновской области (2009 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 16. Река Черемшан, Мелекесский район Ульяновской области (2008 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 17. Розакия альпийская
в Мелекесском районе
Ульяновской области (2012 г.).
Фото Д. Ю. Карапузы**



**Рис. 20. Переливница яндовая
в окр. р.п. Радищеве
Ульяновской области (2009 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 18. Шикан Святогор в каменной меловой степи Радищевского района
Ульяновской области (2011 г.). Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 19. Алоним большой в Акуловской
степи. Николаевский район
Ульяновской области (2010 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 21. Голубянка серебристая
в окр. р.п. Радищеве
Ульяновской области (2009 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 22. Клеон ахатес в окр.
с. Соловчиха Радищевского района
Ульяновской области (2006 г.).
Фото С. Г. Залезовой**



**Рис. 24. Пеструшка Саффо в окр.
с. Новый Дож Варышского района
Ульяновской области.
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 28. Пеструшка Саффо в окр.
р.п. Радищеве Ульяновской области
(2008 г.). Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 25. Самец желтоголовой трясогузки
в окр. р.п. Чердаклы
Ульяновской области (2012 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 26. Орел могильник в окр.
с. Суруловка Новоспасского района
Ульяновской области (2009 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



Рис. 27. Пион тонколистый в окр. с. Бахтеевка Старокулаткинского района Ульяновской области (2009 г.). Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 28. Ветреница лесная в окр. с. Бахтеевка Старокулаткинского района Ульяновской области (2009 г.). Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 29. Майка вариегатая в окр. с. Вактеешка Старокулаткинского района Ульяновской области (2009 г.).
Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 32. Одиночный самец сурка-байбака в окр. с. Вактеешка Старокулаткинского района Ульяновской области (2009 г.). Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 30. Корнагрыз-крестоносец в окр. с. Школка Старокулаткинского района Ульяновской области (2009 г.).
Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 33. Брачный суслик в окр. р.п. Радищеве Ульяновской области (2008 г.). Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 31. Семья сурков-байбаков в окр. с. Вактеешка Старокулаткинского района Ульяновской области (2009 г.).
Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 34. Скаун-межник в окр. горы Пиче-Пандра Саратовской области (2009 г.). Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 36. Раковины зебрин в окр. с. Шикомка Старокулаткинского района Ульяновской области (2009 г.). Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 36. Лесостепь в окр. с. Подлесное Майнского района Ульяновской области (2012 г.). Фото А. В. Маслениникова



Рис. 37. Фрэнчик-двуххвостик в окр. с. Подлесное Майнского района Ульяновской области (2012 г.). Фото А. В. Маслениникова



Рис. 88. Каменистая меловая степь в окр. р.п. Радичево Ульяновской области (2012 г.). Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 89. Ракитник русский и пион тонколистный в окр. р.п. Старое Зеленое Старокулаткинского района Ульяновской области (2008 г.). Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 40. Пион тонколистый в окр. р.п. Старое Зеленое Старокулаткинского района Ульяновской области (2008 г.). Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 41. Пион тонколистый в окр. р.п. Старое Зеленое Старокулаткинского района Ульяновской области (2008 г.). Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 42. Ирис безлистный в окр. р.п. Старое Зеленое Старокулаткинского района Ульяновской области (2008 г.). Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 43. Голубянка Дамокл в окр. р.п. Радищеве Ульяновской области (2012 г.). Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 44. Аскалаф пестрый в окр. р.п. Радищеве Ульяновской области (2012 г.). Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 45. Дыбка степная пестрый в окр. р.п. Радищеве Ульяновской области (2012 г.). Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 46. Самец аполлона в национальном парке «Чавапш зармане», Республика Чувашия (2010 г.).
Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 49. Самец жука-олени в окр. р.п. Радищеве Ульяновской области (2009 г.). Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 47. Рис. Самец аполлона в окр. р.п. Радищеве Ульяновской области (2009 г.). Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 50. Корнелитры подсолнечниковый в окр. п. Октябрьский Радищевского района Ульяновской области (2008 г.).
Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 48. Самка аполлона в национальном парке «Чавапш зармане», Республика Чувашия (2010 г.).
Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 51. Тархона степная в окр. с. Новая Андреевка Павловского района Ульяновской области (2009 г.).
Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 52. Каменная меловая степь в окр. с. Тушина Сентилеевского района Ульяновской области (2008 г.). Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 53. Каменная меловая степь в окр. с. Тушина Сентилеевского района Ульяновской области (2008 г.). Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 54. Самка богомола обыкновенного в окр. с. Вязовка Радищевского района Ульяновской области (2008 г.).
Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 55. Гнездо в окр. с. Тушина Сентлиевского района Ульяновской области (2008 г.).
Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 56. Голубянка дамок в окр. с. Тушина Сентлиевского района Ульяновской области (2008 г.).
Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 57. Озеро Светлое в заказнике «Сурские Вершины» в Ульяновской области (2011г.). Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 58. Кубышка желтая на озере Светлом в Ульяновской области (2011 г.). Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 59. Аксаковское болото переходного типа в Майнском районе Ульяновской области (2011 г.). Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 60. Заросли клюквы на сфагновом болоте в Ульяновской области (2011 г.). Фото Е. А. Артемьевой



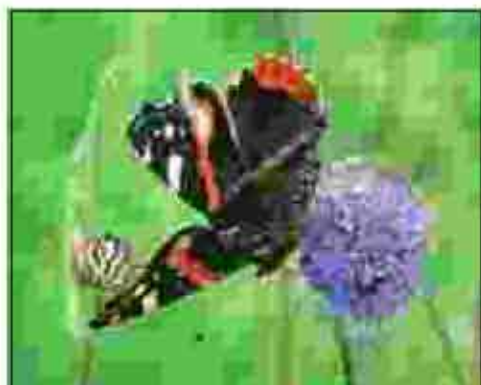
**Рис. 61. Реликтовые сосны в Варышском районе Ульяновской области (2011 г.).
Фото А. В. Масленикова**



**Рис. 62. Виноградные улитки в окр.
г. Серпухова Московской области
(2010 г.). Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 63. Крапивница в окр.
г. Серпухова Московской области (2010 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 64. Адмирал в окр. г. Серпухова Московской области (2010 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 65. Самец большой синицы в окр. с. Ундоры Ульяновского района Ульяновской области (2009 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



Рис. 66. Каменная меловая степь в окр. с. Акуловка Николаевского района Ульяновской области (2010 г.). Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 67. Песчаная степь в окр. с. Акуловка Николаевского района Ульяновской области (2010 г.). Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 68. Пойма р. Ардовать в окр. с. Акуловка Николаевского района Ульяновской области (2010 г.). Фото Е. А. Артемьевой



**Рис. 69. Лесной конек в окр.
с. Акуловка Николаевского района
Ульяновской области (2010 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 70. Копытная степь в окр. с. Шелкино Павловского района
Ульяновской области (2010 г.). Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 71. Майка уральская в окр.
с. Варваровка Николаевского района
Ульяновской области (2010 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**

**Рис. 72. Уж обыкновенный на охоте
в окр. с. Шалкино Памковского района
Ульяновской области (2010 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 73. Глинистая степь в окр. с. Паньшино Радищевского района
Ульяновской области (2010 г.). Фото Е. А. Артемьевой**

**Рис. 74. Свинья обыкновенная в окр.
с. Паньшино Радищевского района
Ульяновской области (2010 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**





**Рис. 75. Слэпыш обыкновенный в окр. с. Пакышино Радищевского района Ульяновской области (2010 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 76. Яйцо (из кладки) фаллина в окр. с. Пакышино Радищевского района Ульяновской области (2010 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 77. Вид-вогнець – Лунага астраханская на берегу р. Волги (Саратовское водохранилище) в окр. с. Пакышино Радищевского района Ульяновской области (2010 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 78. Пойма р. Варыш в Ульяновской области (2009 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



Рис. 79. Москитка в г. Ульяновске (2009 г.). Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 81. Снагирь в г. Ульяновске (2008 г.). Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 80. Питуза в г. Ульяновске (2008 г.). Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 82. Чесночница в окр. с. Талешовка Цильнинского района Ульяновской области (2008 г.). Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 83. Азовское море, Ростовская область (2012 г.). Фото Е. А. Артемьевой



**Рис. 84. Самец черноголовой
трисогузки в Ростовской области
(2012 г.). Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 85. Североморская тайга. Архангельская область (2008 г.).
Фото С. А. Артемьева**



Рис. 86. Южная тайга в Московской области (2010 г.). Фото Е. А. Артемьевой



**Рис. 87. Тасежное сфагновое болото на юге Московской области (2010 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 88. Зимняк
в Свердловской области (2010 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



Рис. 89. Горная тайга в Красноярском крае (2009 г.). Фото В. А. Красуна



Рис. 90. Тайга в окр. г. Красноярска (2009 г.). Фото В. А. Красуна

Рис. 91.
Стланиковая
форма
сибирской сосны
в Саянах (2009 г.).
Фото
В. А. Красуна

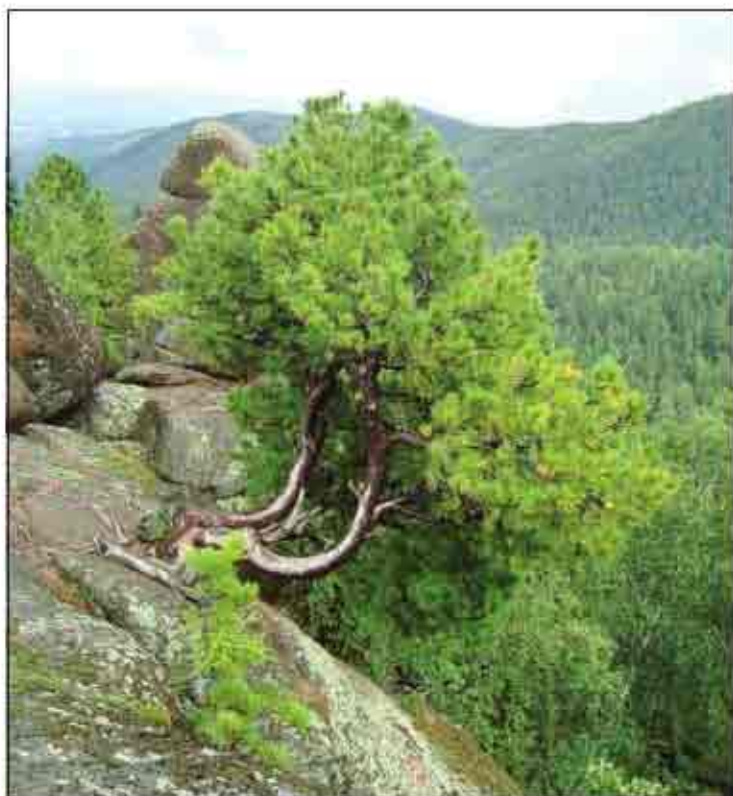


Рис. 92. Тайга
в окр. г. Краснояр-
ска (2009 г.).
Фото
В. А. Красуна

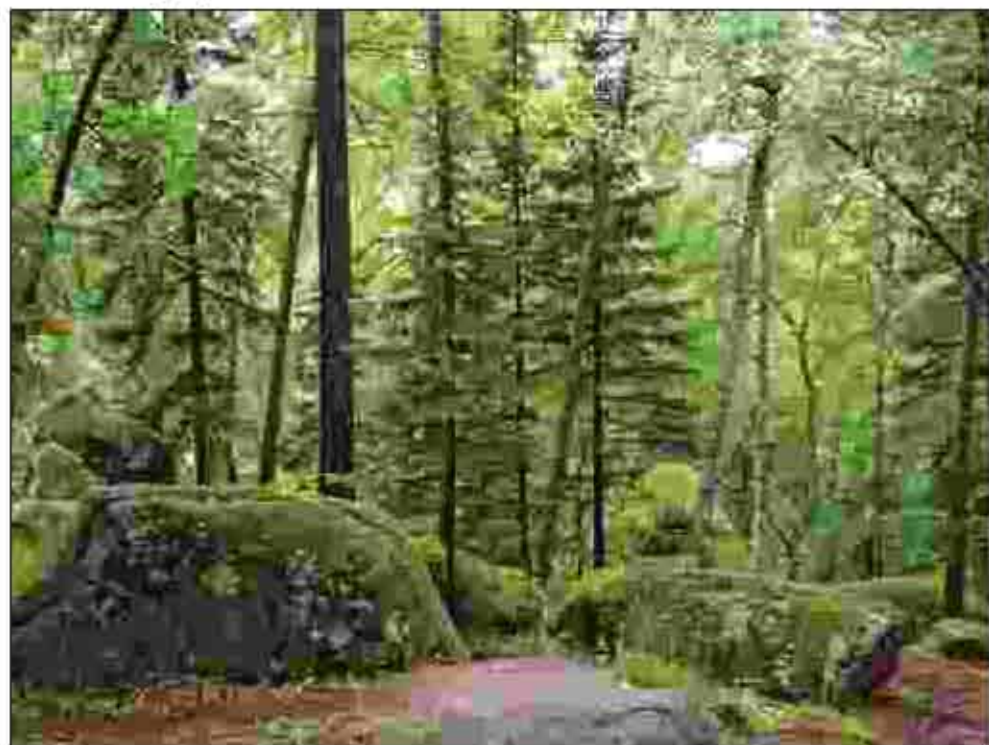




Рис. 93. Река Енисей в окр. г. Красноярск (2009 г.). Фото В. А. Красуна



Рис. 94. Горная трясогузка в окр. г. Кемерово. Фото А. Ф. Валикина

**Рис. 95. Горная тайга в окр. г. Красноярск (2009 г.).
Фото В. А. Красуна**





Рис. 96. Бурундук в окр. г. Красноярска (2009 г.). Фото В. А. Красуна



Рис. 97. Сибирский углозуб (2009 г.). Фото В. А. Красуна



Рис. 98. Полярный Урал (2009 г.). Фото В. А. Красуна



Рис. 99. Полигональные озера в тундре Ямала (2008 г.). Фото В. А. Красуна



Рис. 100. Полигональные озера в тундре Ямала (2008 г.). Фото Б. А. Красуна



Рис. 101. Система пойменных озер на Ямале (2008 г.). Фото Б. А. Красуна



Рис. 102. Обская губа (2008 г.). Фото В. А. Красуна



Рис. 103. Тундра с пушицей на Ямале (2008 г.). Фото В. А. Красуна



Рис. 104. Лесотундра и тайга (2010 г.). Фото А. В. Гилева



Рис. 105. Лесотундра Северного Урала (2010 г.). Фото А. В. Гилева



Рис. 106. Лесотундра Северного Урала (2010 г.). Фото А. В. Гилева



Рис. 107. Лесотундра Северного Урала (2010 г.). Фото А. В. Гилева



Рис. 108. Горы Алтай (8.06.2009 г.). Фото В. К. Рабицева



Рис. 109. Горы Алтай (2009 г.). Фото В. К. Рабицева



Рис. 110. Горы Алтай (2009 г.). Фото В. К. Рыбничева



Рис. 111. Степи и предгорья Алтай (2009 г.). Фото В. К. Рыбничева



Рис. 112. Горная речка на Алтае. (2009 г.). Фото В. К. Рябичева



Рис. 113. Пара клушиц на Алтае (2010 г.). Фото В. К. Рябичева



Рис. 114. Журавли-красавки в степях Алтая (2010 г.). Фото В. К. Рябичева



**Рис. 115. Маскированная трасогука на Алтае (2010 г.).
Фото В. Е. Рябицева**



**Рис. 117. Чернолобый сорокопут на Алтае (2010 г.).
Фото В. Е. Рябицева**



**Рис. 116. Чернобрюхие рябки (саджи) в степях Алтая (2010 г.).
Фото В. Е. Рябицева**



Рис. 118. Черный гриф на Алтае (2010 г.). Фото В. Е. Рябицева



**Рис. 119.
Лесостепь
в Ростовской
области (июнь
2011 г.). Фото
Е. А. Артемьевой**



Рис. 120. Лесостепь в Ростовской области (июнь 2011 г.). Фото Е. А. Артемьевой



**Рис. 121. Оросительный канал в Ростовской области (июнь 2011 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 122. Стень у Цимлянского водохранилища (июнь 2011 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 123. Кустарниковая стень с шиповником в Ростовской области
(июнь 2011 г.). Фото Е. А. Артемьевой**

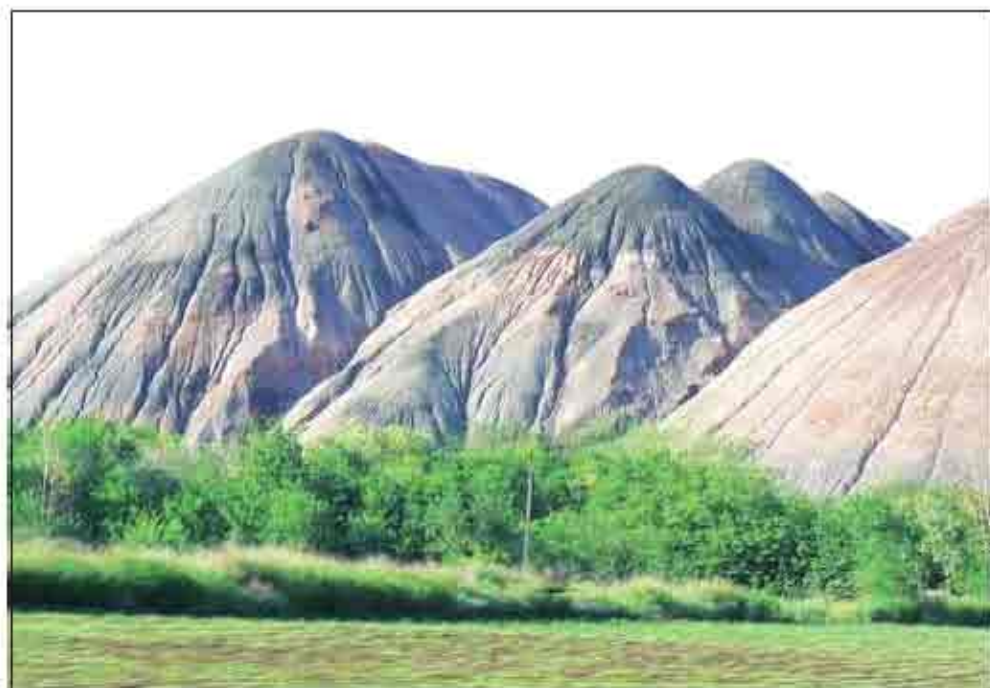


Рис. 124. Терриконы в Ростовской области (июнь 2011 г.). Фото Е. А. Артемьевой



**Рис. 125. Глинистая степь с маками в Астраханской области (май 2011 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 126. Глинистая степь с маками в Астраханской области (май 2011 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 127. Ильмени и плавни в Астраханской области (май 2011 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 128. Илmeni и плавни в Астраханской области (май 2011 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 129. Хохлатый жаворонок
в Волгоградской области (май 2011 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 130. Хохлатый жаворонок
в Волгоградской области (май 2011 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 131. Хохлатый жаворонок
в Астраханской области (5.05.2011 г.).
Фото И. В. Муравьева**

**Рис. 132. Лебеди-шипуньи
в Астраханской области (май 2011 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 133. Пара пеганок в Астраханской области (май 2011 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 134. Удод в Астраханской области
(май 2011 г.). Фото Е. А. Артемьевой**

**Рис. 135. Колпицы
в Астраханской области (май 2011 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



Рис. 136. Плавни в Астраханской области (12.05.2011 г.). Фото И. В. Муравьева



**Рис. 137. Ильмени и плавни в Астраханской области (12.05.2011 г.).
Фото И. В. Муравьева**



**Рис. 138. Снеговоронка
в Астраханской области
(11.05.2011 г.). Фото И. В. Муравьева**



**Рис. 140. Самец ремеза
в Астраханской области (5.05.2011 г.).
Фото И. В. Муравьева**



**Рис. 139. Самец ремеза в Астраханской
области (5.05.2011 г.).
Фото И. В. Муравьева**



**Рис. 141. Розовый скворец
в Астраханской области (5.05.2011 г.).
Фото И. В. Муравьева**



**Рис. 142. Глинистая степь с дикими маками в Астраханской области
(5.05.2011 г.). Фото И. В. Муравьева**



**Рис. 143. Глинистые Вугры Вера с дикими маками в Астраханской области
(5.05.2011 г.). Фото И. В. Муравьева**



**Рис. 144. Кукушка в Астраханской области (6.05.2011 г.).
Фото И. В. Муравьева**



**Рис. 145. Степной орел в Астраханской области (5.05.2011 г.).
Фото И. В. Муравьева**



**Рис. 146. Бельчатая горлица в Ростовской области (июнь 2011 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**

**Рис. 147. Малые горы с можжевельником в Волгоградской области (май 2011 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**





**Рис. 148. Меловые горы с можжевельником в Волгоградской области
(май 2011 г.). Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 149. Заливные пойменные луга р. Иловли в Волгоградской области
(май 2011 г.). Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 150. Пойма р. Иловли в Волгоградской области (май 2011 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**



**Рис. 151. Озеро в окр. с. Горный Нарыкней Волгоградской области (2011 г.).
Фото Е. А. Артемьевой**

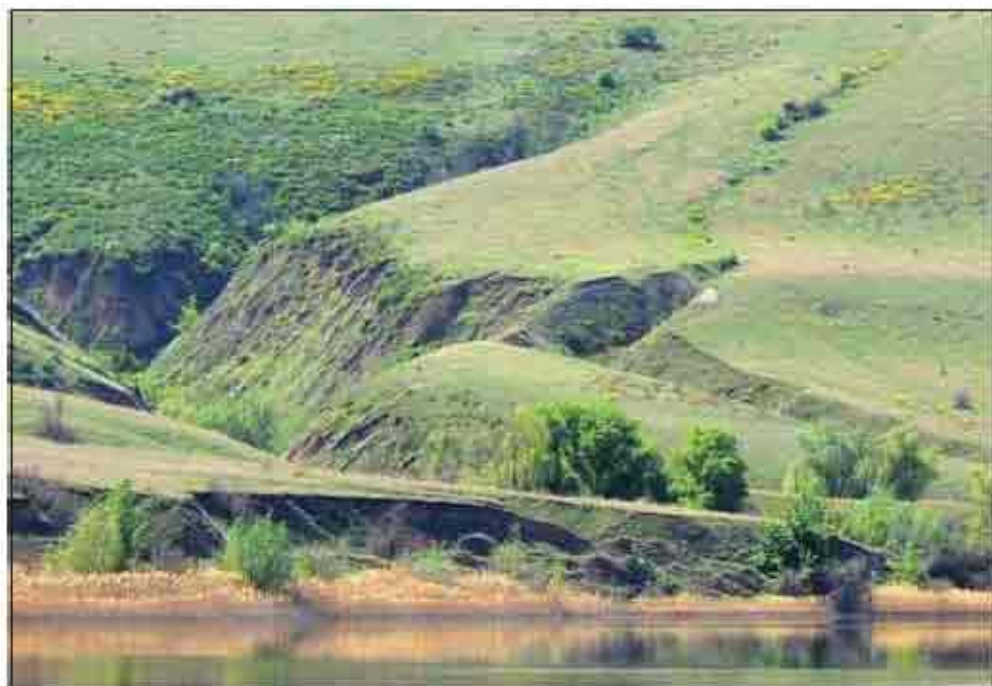


Рис. 152. Овраги и холмы в окр. с. Горный Балыклей Волгоградской области (2011 г.). Фото Е. А. Артемьевой



Рис. 153. Лебеди-кликуны на сезонной миграции в Центральном Казахстане (26.05.2010 г.). Фото М. А. Королькова



Рис. 154. Журавли красавки в Центральном Казахстане (26.05.2010 г.). Фото М. А. Королькова



**Рис. 155. Бречетка в Центральном
Казахстане (29.05.2010 г.).
Фото М. А. Королькова**

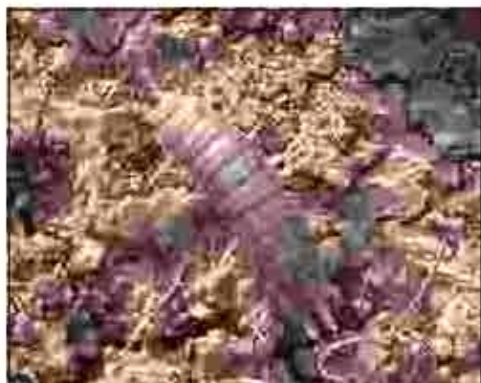
**Рис. 156. Глинистые степи
и полупустыни в Центральном
Казахстане (29.05.2010 г.).
Фото М. А. Королькова**



**Рис. 157. Озеро Тангай в Центральном Казахстане (29.05.2010 г.).
Фото М. А. Королькова**



**Рис. 158. Фламинго в Центральном
Казахстане (29.05.2010 г.).
Фото М. А. Королькова**



**Рис. 161. Пустынная мокрица
в Центральном Казахстане
(29.05.2010 г.). Фото М. А. Королькова**



**Рис. 159. Кречетки в Центральном
Казахстане (4.06.2010 г.).
Фото М. А. Королькова**



**Рис. 162. Малый жаворонок в степях
и полупустынях Центрального
Казахстана (29.05.2010 г.).
Фото М. А. Королькова**



**Рис. 160. Луговая тиркушка
в Центральном Казахстане
(6.06.2010 г.). Фото М. А. Королькова**



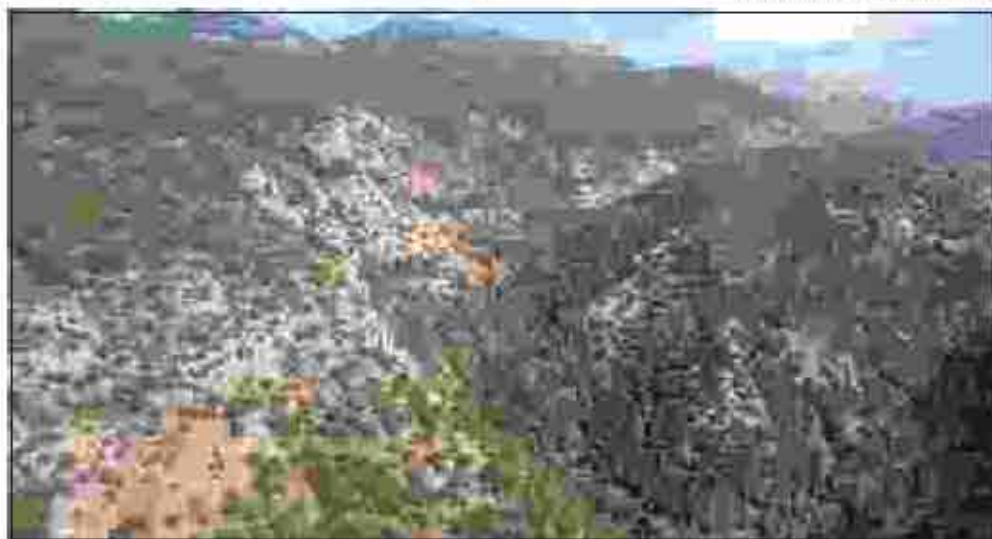
Рис. 163. Закат на озере Маньч-Гудило в Калмыкии, глинистая пустыня (27.10.2011 г.). Фото М. А. Королькова



Рис. 164. Лебеди-кликунны и малые лебеди на осенней миграции в Калмыкии (6.11.2011 г.). Фото М. А. Королькова



**Рис. 165. Стрелет в глинистой пустыне
в Калмыкии (7.11.2011 г.).
Фото М. А. Королькова**



**Рис. 166. Южный портал
Антипианского хребта, 1500 м,
горная степь (3.11.2012 г.).
Фото В. Д. Кравченко**



**Рис. 167. Южная Иордания. Пустыня Вади Рам (23.03.2011 г.).
Фото В. Д. Кравченко**



**Рис. 168. Южная Иордания. Пустыня Вади Рам (23.03.2011 г.).
Фото В. Д. Кравченко**



**Рис. 169. Южная Иордания. Заповедник Дана (22.03.2011 г.).
Фото В. Д. Кравченко**



**Рис. 170. Южная Иордания. Заповедник Дана (22.08.2011 г.).
Фото В. Д. Кравченко**



**Рис. 171. Южная Иордания. Заповедник Дана (22.08.2011 г.).
Фото В. Д. Кравченко**



Рис. 180. Южная Эфиопия, долина р. Омо (27.04.2010 г.). Фото В. Д. Кравченко



Рис. 181. Южная Эфиопия, долина р. Омо (28.04.2010 г.). Фото В. Д. Кравченко



Рис. 182. Южная Эфиопия, долина р. Омо (26.04.2010 г.). Фото В. Д. Кравченко



**Рис. 183. Восточная Эфиопия, горы с молочаями, 1900 м (15.04.2010 г.).
Фото В. Д. Кравченко**



Рис. 184. Восточная Эфиопия, саванна (14.04.2010 г.). Фото В. Д. Крамченко



**Рис. 185. Восточная Эфиопия, саванна, термитник (14.04.2010 г.).
Фото В. Д. Крамченко**



**Рис. 186. Восточная Эфиопия, саванна, грифы и марабу (14.04.2010 г.).
Фото В. Д. Кравченко**



**Рис. 187. Центральное Мали, песчаная пустыня у плато Дагон (30.11.2010 г.).
Фото В. Д. Кравченко**



Рис. 188. Центральное Мали, плато Дагон (30.11.2010 г.). Фото В. Д. Кравченко



Рис. 189. Центральное Мали, плато Дагон (30.11.2010 г.). Фото В. Д. Кравченко



**Рис. 190. Центральные Мали, саванна у плато Дагон (29.11.2010 г.).
Фото В. Д. Кравченко**



Рис. 191. Сахель, заросли акаций (12.11.2010 г.). Фото В. Д. Кравченко



Рис. 192. Сахали, баобабы (11.11.2010 г.). Фото В. Д. Кравченко



Рис. 193. Центральная Флорида, сосновый лес с подростом из пальм (1.01.1980 г.). Фото В. Д. Кравченко



**Рис. 192. Южный Вьетнам,
тропический лес (18.12.2011 г.).
Фото В. Д. Кравченко**



**Рис. 193. Южный Вьетнам,
тропический лес (18.12.2011 г.).
Фото В. Д. Кравченко**



**Рис. 194. Южный Вьетнам, пойменный тропический лес (18.12.2011 г.).
Фото В. Д. Кравченко**



Рис. 195. Южный Вьетнам, мангровый лес (16.12.2011 г.). Фото В. Д. Кравченко



**Рис. 196. Южный Вьетнам, пойменный тропический лес (16.12.2011 г.).
Фото В. Д. Кравченко**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Н. УЛЬЯНОВА»

Е. А. Артемьева, Л. А. Масленникова

ОСНОВЫ БИОГЕОГРАФИИ

Учебник

Издательство «Корпорация технологий продвижения».
432012, Россия, г. Ульяновск, ул. Державина, д. 9а, оф. 1.
Тел./факс: (8422) 38-79-08. E-mail: ktpbook@mail.ru.

Ответственная за выпуск Винник О.К.
Редактор-корректор Егоров К.В.
Художественный редактор Василькин Н.А.
Компьютерное обеспечение издания Долговой Т.Е.

Тираж 300 экз.