

Учреждение образования «Белорусский государственный педагогический университет им. Максима Танка»

Факультет естествознания
Кафедра физической географии

(рег. № УМ 26-03/14)
21.03.2013

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой
физической географии
Таранчук А.В.



СОГЛАСОВАНО

Декан факультета естествознания
Науменко Н.В.

«21» марта 2013 г.

«22» марта 2013 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

«Биогеография»

для специальности

1-02 04 05 «География. Дополнительная специальность»

Составитель: **Андреева В.Л.**, доцент кафедры физической географии учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

Рассмотрено и утверждено на
заседании Совета БГПУ

28 марта 2013, прот. № 7

СОДЕРЖАНИЕ

1. Пояснительная записка
2. Учебная программа
3. Теоретический раздел (Лекционный курс)
4. Практический раздел
5. Контрольно-измерительные материалы
6. Дополнительная литература

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Биогеография – наука о географическом распространении и размещении живых организмов и их сообществ по поверхности Земли – одна из фундаментальных географических дисциплин. Она тесно связана с другими разделами географии, а по объекту исследования – с географией, биологией и экологией. Знание основных положений этой науки необходимо для решения широкого круга вопросов природопользования и охраны природы, мониторинга окружающей среды, краеведения, туризма и многих других, связанных с живым покровом нашей планеты и ее биологическими ресурсами.

Электронный учебно-методический комплекс (далее ЭУМК) состоит из нескольких разделов: теоретического, практического, контроля знаний и вспомогательного, что позволяет студентам овладеть основами фундаментальных и практических знаний в области ботанической географии и зоогеографии, развить аналитический подход в обосновании познания природных закономерностей распространения живого вещества на Земле, а также формировать полноценное образовательное пространство и реализовывать личностный и профессиональный потенциал.

Теоретические знания, которые усваиваются в процессе изучения данной учебной дисциплины, позволяют студентам выявить пути формирования биоразнообразия, обосновать причины структурно-функциональных и исторических особенностей живого вещества планеты. В основу изучения дисциплины положен принцип сравнительно-географического и эколого-географического анализа ареалов, флор, фаун, растительного и животного мира Земли и отдельных её регионов.

Целью создания ЭУМК по учебной дисциплине «Биогеография» является формирование у студентов знаний об особенностях географического распределения по земному шару различных сообществ живых организмов и их таксономических единиц и о причинах его изменения во времени и пространстве, а также получение представлений о растительном покрове и животном населении как о сложной интегрированной системе.

К основным **задачам** ЭУМК «Биогеография» относятся:

- формирование представлений об особенностях и причинах распространения растений и животных и их сообществ по земному шару;
- изучение пространственных закономерностей формирования, развития и размещения флор, фаун и биомов суши и Мирового океана на основе учета соотношения абиотических, биотических и антропогенных факторов;
- рассмотрение принципов биогеографического районирования суши и Мирового океана и изучение характеристик основных его единиц;
- обеспечение развития биогеографической культуры, содействие формированию естественнонаучного мировоззрения.

В соответствии с требованиями образовательного стандарта в результате использования в процессе обучения ЭУМК студент должен **знать**:

- закономерности распространения растительного и животного мира;

– зоогеографические и геоботанические области распространения животных и растений;

– экологические принципы рационального природопользования;

уметь:

– характеризовать биосферу и ее границы;

– пользоваться основными методами биогеографических исследований;

– оценивать географические элементы флоры и фауны.

Для оценки результатов работы студентов ЭУМК предусматривает варианты проверки и оценки заданий, выполненных в рамках самостоятельной работы, в виде системы тестирования по основным разделам науки, контрольные и обобщающие индивидуальные работы; а также проведения итогового контроля на зачете, после рассмотрения всех вопросов программы дисциплины.

Всего на изучение дисциплины по специальностям 1-02 04 02 «География», 1-02 04 05 «География. Дополнительная специальность» максимально отводится 160 часов, из них 70 аудиторных (38 – лекции, 26 – лабораторные занятия, 6 – семинарские занятия).

РЕПОЗИТОРИЙ БГУ

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

Министерство образования Республики Беларусь
Учебно-методическое объединение по педагогическому образованию

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь

А.И. Жук

11.11.2010

Регистрационный № ТД- А 341 /тип.

Биогеография

Типовая учебная программа

для высших учебных заведений по специальностям:

1-02 04 02 «География»;

1-02 04 05 «География. Дополнительная специальность»

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического
объединения по педагогическому
образованию

П.Д. Кухарчик

29.04.10

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления высшего и
среднего специального
образования Министерства
образования Республики Беларусь

Ю.И. Миксюк

11.11.2010

Проректор по учебной
и воспитательной работе
Государственного учреждения
образования «Республиканский
институт высшей школы»

В.И. Шупляк

27.09.2010

Эксперт-нормоконтролер

27.09.2010

Г.М. Кувшнев

Минск 2010

СОСТАВИТЕЛЬ

В.Л. Андреева, доцент кафедры физической географии учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка», кандидат сельскохозяйственных наук

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра физической географии материков и океанов и методики преподавания географии Белорусского государственного университета;

Г.Ф.Рыковский, главный научный сотрудник лаборатории флоры и систематики растений Института экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича Национальной Академии наук Беларуси, доктор биологических наук;

И.В. Абрамова, заведующий кафедрой физической географии учреждения образования «Брестский государственный университет имени А.С.Пушкина», кандидат биологических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой физической географии учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»

(протокол № 8 от 01.02. 2010 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»

(протокол № 4 от 03.03. 2010 г.);

Научно-методическим советом по естественнонаучному образованию Учебно-методического объединения по педагогическому образованию

(протокол № 2 от 25.03. 2010 г.).

Ответственный за выпуск: Н.Л. Стреха

Пояснительная записка

Дисциплина «Биогеография» предусмотрена общеобразовательными стандартами и типовыми учебными планами подготовки студентов по специальностям 1-02 04 02 «География», 1-02 04 05 «География. Дополнительная специальность» и относится к циклу общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Теоретические знания, которые рассматриваются в процессе изучения данной учебной дисциплины, позволяют студентам овладеть основами фундаментальных и практических знаний в области ботанической географии и зоогеографии, развить аналитический подход в обосновании познания природных закономерностей распространения живого вещества на Земле. Знание основных положений биогеографии необходимо для решения вопросов природопользования, охраны природы и мониторинга состояния окружающей среды.

Целью изучения дисциплины «Биогеография» является формирование у студентов знаний об особенностях географического распределения по земному шару различных сообществ живых организмов и их таксономических единиц и о причинах его изменения во времени и пространстве, а также получение представлений о растительном покрове и животном населении как о сложной интегрированной системе.

Задачи дисциплины:

- дать представление об основных закономерностях и причинах распространения растений и животных и их сообществ по земному шару;
- изучить закономерности формирования и развития флор, фаун и биомов суши и Мирового океана;
- рассмотреть принципы биогеографического районирования суши и Мирового океана и изучить характеристики основных его единиц;
- обеспечить развитие биогеографической культуры, способствовать формированию естественнонаучного мировоззрения.

В соответствии с требованиями образовательного стандарта в результате изучения дисциплины выпускник должен

знать:

- закономерности распространения растительного и животного мира;
- зоогеографические и геоботанические области распространения животных и растений;
- характеристику основных биомов суши, перспективы и проблемы животного и растительного мира в связи с развитием хозяйственной деятельности;
- экологические принципы рационального природопользования.

уметь:

- характеризовать биосферу и ее границы;
- пользоваться основными методами биогеографических исследований;
- оценивать географические элементы флоры и фауны.

Дисциплина «Биогеография» логично связана с другими курсами учебного плана отмеченных специальностей и базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин: «Картография с основами топографии», «Общее землеведение», «Геология». В свою очередь, знания, полученные при изучении «Биогеографии» необходимы студентам для изучения дисциплин: «Физическая география материков и океанов», «Физическая география Беларуси», «Методика географических исследований».

Основными методами (технологиями) обучения, адекватно отвечающими целям изучения данного курса являются: проблемное обучение (частично-поисковый и исследовательской методы); коммуникативные технологии, основанные на активных формах и методах обучения (дискуссия, дебаты).

Для управления учебным процессом рекомендуется использовать модели управляемой самостоятельной работы, учебно-методические комплексы, осуществлять текущий контроль знаний на лаборантских и семинарских

занятиях, проводить итоговый контроль – на зачете, после рассмотрения всех вопросов программы дисциплины.

Всего на изучение дисциплины по специальности 1-02 04 02 «География», 1-02 04 05 «География. Дополнительная специальность» максимально отводится 160 часов, из них 70 аудиторных (38 – лекции, 26 – лабораторные занятия, 6 – семинарские занятия).

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

Примерный тематический план

для специальностей 1-02 04 02 «География», 1-02 04 05 «География.

Дополнительная специальность»

№	Наименование тем	Количество аудиторных часов			
		Все го	в том числе		
			лек ций	лаб ора- торных заня тий	семи- нарских занятий
	Введение	2	2		
1	Факторы, определяющие закономерности распространения жизни на Земле	4	2	2	
2	Основы биоценологии	8	4	2	2
3	Основы учения об ареале	6	4	2	
4	Учение о флоре и фауне	2	2		
5	Районирование флоры, фауны	14	6	6	2
6	Основные типы биомов суши. Оробиомы	18	10	8	
7	Биогеография островов	4	2	2	
8	Биологическое разнообразие мира, проблемы и перспективы.	6	2	2	2
9	Современное состояние биоты на территории Беларуси	6	4	2	
	Всего:	70	38	26	6

Содержание учебного материала

Введение

Биогеография как наука о закономерностях и причинах распределения живых организмов и их сообществ по Земному шару. Предмет, цели и задачи биогеографии. Объекты и методы. Основные разделы биогеографии. Место биогеографии в системе наук о Земле, ее связи с другими науками. Основные этапы развития биогеографии. Общие теоретические направления современной биогеографии. Современные проблемы биогеографии. Важнейшие понятия: флора, фауна, растительность, животное население, биота.

Тема 1. Факторы, определяющие закономерности распространения жизни на Земле

Исторические факторы среды. Эволюция жизни в криптозое и фанерозое.

Экологические основы биогеографии. Учение об абиотических факторах, типы, виды и основные группы абиотических факторов, их прямое и косвенное воздействие на растения и животных. Характеристика климатических, эдафических, гидрологических, орографических факторов. Биоиндикация. Правило предварения В.В. Алехина, закон ограничивающих факторов, закон минимума, закон толерантности. Экологические параметры вида: пессимум, стресс, оптимум. Формообразующее влияние среды. Адаптивные типы, жизненные формы растений (по К. Раункиеру) и животных (по Д.Н. Кашкарову). Важнейшие экологоморфологические правила (правила Бергмана, Аллена, Глогера, Гептнера). Понятия: станция, биотоп, фация, местообитание.

Биотические факторы. Взаимодействия организмов, типы и виды взаимодействий (симбиоз, нейтрализм, мутуализм, коменсализм, антибиоз, хищничество, паразитизм), биоценотические связи. Конкуренция, внутривидовая и межвидовая.

Антропоические факторы.

Тема 2. Основы биоценологии

Понятие о биогеоценозе. Сущность. Компонентный состав. Границы. Свойства биоценозов (саморегуляция и самовоспроизведение). Органические функции биогеоценоза (пищевые цепи, экологическая пирамида). Биологическая продуктивность, биомасса. Биогеоценоз, биоценоз (фито-, зоо- и микробоценоз) и экосистема: различия между этими понятиями. Доминирование фитоценоза в биогеоценозе. Признаки фитоценоза. Представления о дискретности и континуальности. Континуум. Понятие экотона. Средообразующие функции биогеоценоза. Понятия о консорции, экологической нише. Типы экологических ниш. Пространственная организация биогеоценоза. Структурно-функциональная организация биогеоценоза. Вертикальная ярусность (надземная, подземная), причины их формирования. Определение обилия особей в фитоценозе. Горизонтальная мозаичность. Типы мозаичности (эктопогенная, фитогенная, антропогенная), причины формирования. Показатели горизонтальной структуры (проективное покрытие, встречаемость). Синузии (сезонные, пространственные). Показатели относительного видового состава биогеоценоза. Виды доминанты, эдификаторы, кондоминанты, ассектаторы. Изменчивость биоценозов. Сезонная смена аспектов. Динамика сообществ. Флуктуации и сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии. Понятие климакса. Антропогенные сукцессии. Классификация биоценозов, важнейшие синтаксономические категории: ассоциация, формация, группа формаций, класс формаций, подтип растительности, тип растительности.

Эколого-географический анализ видов. Понятие о популяции. Популяция, виды и типы популяций. Структура популяций (пространственная и половозрастная). Демографическая характеристика (плотность населения, рождаемость, смертность, прирост). Численность и динамика.

Тема 3. Основы учения об ареале

Ареал как фундаментальное понятие биогеографии. Методы изображения ареалов. Структурные единицы ареала. Структурные зоны. Центры формирования и обилия особей, центры разнообразия форм. Варианты формирования ареалов. Границы ареалов и факторы их обуславливающие. Границы ареала и их динамика. Типы и виды расселения, преграды к расселению. Скорость и темпы расселения. Миграции, типы и виды миграций. Инвазии. Схема развития ареала. Классификации ареалов (по размерам, конфигурации, географической приуроченности). Виды дизъюнктивных ареалов (гомогенные и гетерогенные). Гипотезы, объясняющие их возникновение. Относительность понятия эндемик. Эндемичные ареалы: палеоэндемики (реликтовые, консервативные) и неоэндемики (прогрессивные). Особенности географического распределения эндемиков. Реликтовые виды, реликтовые ареалы. Виды реликтовых ареалов (геоморфологические, формационные и климатические). Викарные виды. Викарирующие ареалы (географические (хорологические), экологические). Псевдовикарирование. Причины разнообразия ареалов.

Основные центры происхождения культурных растений в работах А. Декандоля, Н.И. Вавилова, ареалы важнейших культурных растений и их краткая характеристика. Центры происхождения и распространение домашних животных.

Тема 4. Учение о флоре и фауне

Понятие флоры. Флора как территориальная совокупность таксонов и как природная система. Важнейшие типологические признаки флоры, таксономическая структура, биоморфологический, экологический, фитоценотический спектры, географические элементы. Методы: конкретных флор, сравнения элементарных флористических единиц, таксономическое сходство. Структура флоры. Географический анализ флоры. Понятие о флорогенезе. Процесс первичного формирования флоры. Генетические

элементы флоры (автохтонные и аллохтонные виды). Миграционные элементы. Возрастные элементы. Активные виды. Ведущие семейства.

Понятие о фауне. Структура. Количественный и географический анализы, автохтонные и аллохтонные элементы фауны. Сравнительный анализ фаун. Генезис фауны. Типы фауногенеза. Флора и фауна Республики Беларусь, видовой состав, особенности распределения и ареалы важнейших таксономических групп. Антрополическое воздействие на флору и фауну земного шара.

Тема 5. Районирование флоры, фауны

Биогеографическое районирование, его цели, принципы. Первичные параметры сравнения флор и фаун: таксономическое богатство и его концентрация, таксономический состав, его выравненность и степень доминирования таксонов, оригинальность состава.

Основные палеогеографические этапы в развитии флоры Земного шара. Хронология событий. Флористическое деление суши (А. Энглер, А.Л. Тахтаджян и др.). Основные единицы иерархической классификации и принципы их выделения. Характеристика царств, подцарств и областей. Голарктическое царство. Подцарства: Бореальное (Циркумбореальная, Восточноазиатская, Атлантико-Североамериканская, Скалистых гор области), Древнесредиземноморское (Средиземноморская, Макаронезийская, Сахаро-Аравийская, Ирано-Туранская области), Мадреанское (Сонорская область). Палеотропическое царство. Подцарства: Африканское (Гвинео-Конголезская, Судано-Замбезийская, Карру-Намиба, Святой Елены и Вознесения области), Мадагаскарское (Мадагаскарская область), Индо-Малезийское (Индийская, Китайская, Малезийская, Фиджийская области), Полинезийское (Полинезийская, Гавайская области), Новокаледонское (Новокаледонская область). Неотропическое царство (Карибская, Гвианского нагорья, Амазонская, Бразильская, Андийская области). Капское царство (Капская область). Австралийское царство (Северо-Восточно-Австралийская, Юго-Западно-Австралийская, Центрально-Австралийская области).

Голантарктическое царство (Хуан-Фернандес, Чилийско-Патагонская, Субантарктических островов, Новозеландская области).

Докайнозойская история фауны Земного шара. Основные этапы ее эволюции. Принципы и методы зоогеографического районирования на основе схем П.Л. Склэтера и А. Уоллеса. Сравнение со схемой флористического районирования. Причины несовпадения. Характеристика царств, подцарств и подобластей: Царство Палеогей. Области: Эфиопская (Восточноафриканская, Западноафриканская, Южноафриканская, Мадагаскарская подобласти), Индо-Малайская (Малайская, Индийская подобласти), Царство Арктогея. Палеарктическое подцарство. Области: Голарктическая (Арктическая, Канадская, Европейско-Сибирская, Сонорская, Центральноазиатская, Маньчжуро-Китайская). Царство Неогей. Области: Неотропическая (Центральноамериканская, Чилийско-Патагонская, Гвиано-Бразильская). Царство Нотогея. Области: Австралийская (Новоголандская, Папуасская подобласти), Новозеландская (Новозеландская), Полинезийская (Полинезийская, Гавайская).

Схемы флористико-фаунистического районирования. Принцип биофилотического районирования суши (П.П. Второв, Н.Н. Дроздов (1978)).

Фаунистическое расчленение пелагиали (по И.К. Лопатину): 1) Тропический регион: Тропикоатлантическая и Индопацифическая области; 2) Бореальный регион: Арктическая и Бореопацифическая области; 3) Антарктическая акваториальная область.

География распространения и промысла морских организмов.

Тема 6. Основные типы биомов суши. Оробиомы

Географические закономерности дифференциации живого покрова суши. Основные градиенты среды - широтный градиент, градиент океан-суша, высотный градиент.

Система широтной зональности. Ландшафтный подход к дифференциации живого покрова суши. Понятие биом, типы биомов.

Районирование Земли по биомам, основанное на сходстве реакции биоты на условия среды.

Характеристика типов биомов.

Зонобиом тундр. Общая характеристика полярных пустынь, арктических тундр, типичных тундр, южных тундр, зоноэктон лесотундра. Экологические особенности зонобиома. Почвенно-растительный покров, животный мир.

Зонобиом бореальных лесов. Общая характеристика. Структура биома. Состав биоты. Региональные особенности бореальных лесов. Особенности почвенно-растительного покрова. Животный мир бореальных лесов. Оробиомы, специфические горные пояса стлаников, горных лугов, гольцы. Зоноэктон смешанных лесов. География. Почвы. Растительный покров. Животное население

Зонобиом неморальных (широколиственных) лесов умеренного пояса. Общая характеристика природных условий. Почвы. Лесообразующие породы. Животное население.

Зонобиом субтропических (средиземноморских и муссонных) лесов. Климатические особенности. География типов формаций (маквис, гарига, шибляк, фригана, чапараль, финбош, матораль, скрэбы). Почвы. Особенности экологии биома. Растительный и животный мир.

Зонобиом злаковников (степи, прерии, пампасы, тусоки). Общие и отличительные особенности разновидностей биома. Причины безлесья. Почвы. Ценозообразователи. Животное населения.

Зонобиом пустынь. Физико-географические характеристики признаки биома. Генезис пустынь. Типы пустынь по экологии. Почвы. Разнообразие растительного и животного мира.

Зонобиом саванн. Общая характеристика. Типы саванн по увлажнению, по генезису. География саванн (льянос, капмос-лимпос, кампос-серрадос, каатингу, мескитос).

Зонобиомы листопадных и полувечнозеленых тропических лесов. Общая характеристика. Экология организмов и сообществ. Почвы. Особенности растительного покрова. Животный мир.

Зонобиомы постоянно влажных тропических лесов. География. Отличительные черты природы. Дифференциация гилеи (игапо, варзея, терра-фирма). Лесообразующие породы. Почвы. Растительность. Животное население. Экологическое состояние и проблемы охраны.

Высотная поясность сообществ (оробиомы) и ее соотношение с широтной зональностью. Экологические условия в горах. Адаптации растений и животных к жизни в горах. Факторы, обуславливающие верхние пределы жизни в горных сообществах. Смена биоценозов по градиенту среды. Представления о типах поясности и их структура. Схема высотной поясности растительности земного шара К. Тролля (1947). Структура высотной поясности в крупнейших горных системах мира.

Тема 7. Биогеография островов

Классификация островов по происхождению. Отличительные особенности островных биот. Параметры, определяющие скорость и степень заселения острова. Зависимость видового разнообразия от площади острова: эффект выборки, средовой эффект, популяционный эффект, эффект изоляции. Эволюция островных биот. Подходы к изучению. Равновесная теория Р. Мак-Артура и Е. Уилсона (1976). Следствия из теории равновесия: релаксация биоты, круговорот видов. Антропогенная фрагментация экосистем, применение теории равновесия в области охраны природы. Концепции оптимальной организации территории Ж. Дорста, Б.В. Родомана, Н.Ф. Реймерса.

Тема 8. Биологическое разнообразие мира, проблемы и перспективы

Понятие о биоразнообразии. Уровни (альфа-, бета- и гамма-разнообразие). География биоразнообразия. Регионы и центры с наивысшим уровнем видового разнообразия, причины его обуславливающие. Сохранение видового разнообразия живых организмов. Международные аспекты

программы «Биологическое разнообразие». Проблемы охраны и воспроизводства редких и исчезающих видов. Международная «Красная книга». Географические принципы размещения охраняемых природных территорий.

Тема 9. Современное состояние биоты на территории Беларуси

Зооэкологическое положение биоценозов на территории Беларуси. История флоры и фауны в кайнозое. Влияние четвертичных оледенений на современный состав естественной биоты, ее количественные показатели. Структура растительности Беларуси. Границы ареалов сплошного распространения некоторых древесных видов. Млекопитающие, птицы, рыбы, пресмыкающиеся, земноводные. «Красная книга» Беларуси. Охрана природы.

Список основной и дополнительной литературы

Основная

1. Биogeография: учебник для студ. вузов / Г.М. Абдурахманов [и др.]. – М.: Изд. центр «Академия», 2003. – 480 с.
2. Агаханянц, О.Е. Биogeография: учеб. пособие / О.Е. Агаханянц. – Мн.: Высш. шк., 1992. – 152 с.
3. Воронов, А.Г. Биogeография с основами экологии: учебник для ун-ов / А.Г. Воронов. – М. МГУ. – 1987. – 264 с.
4. Воронов, А.Г. Биogeография мира: учебник для студ. географ. спец. ун-ов / А.Г. Воронов, Н.Н. Дроздов, Е.Г. Мяло. М. Высш. шк., 1985. – 272 с.
5. Киселев, В.Н. Биogeография с основами экологии: уч. пособие / В.Н. Киселев. – Мн.: Университетское, 1995. – 352 с.
6. Лопатин, И.К. Зоogeография: учебник для ун-ов / И.К. Лопатин. – Мн.: высш. шк., 1989. – 316 с.
7. Петров, К.М. Биogeография океана. Биологическая структура океана глазами географа: учебник / К.М. Петров. – 2-ое изд. – Спб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 1999. – 232 с.
8. Петров, К.М. Биogeография с основами охраны биосферы: учебник / К.М. Петров. – Спб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2001. – 376 с.

Дополнительная

1. Агаханянц, О.Е. Ботаническая география СССР: уч. пособие для пед. ин-ов / О.Е. Агаханянц. – Мн.: Высш. шк., 1986. – 175 с.
2. Агаханянц, О.Е. Биogeография с основами экологии: учеб. пособие для вузов / О.Е. Агаханянц, И.И. Кирвель. – Мн.: УП «Технопринт», 2005. – 464 с.
3. Краснов, Н.И. Н.И. Вавилов. Центры происхождения культурных растений. Пять континентов / Н.И. Краснов. – М.: Мысль, 1987. – 348 с.
4. Вальтер, Г. Растительность Земного шара: в 5 т. – М.: Прогресс, 1968 – 1975. – 5 т.

5. Вальтер, Г. Общая геоботаника / Г. Вальтер. – М.: Мир, 1982. – 255 с.
6. Второв, П.П. Биogeография: учебник для студ. высш. уч. заведений / П.П. Второв, Н.Н. Дроздов. – М.: ВЛАДОС–ПРЕСС, 2001. – 304 с.
7. Гордеева, Т.Н. Практический курс географии растений / Т.Н. Гордеева, О.С. Стрелкова. – М.: Высш. шк, 1968. – 336 с.
8. Кафанов, А.И. Морская биогеография: уч. пособие / А. И. Кафанов, В.А. Кудряшев. – М.: Наука, 2000. – 176 с.
9. Корбышев, Н.М. География животных с основами зоологии: уч. пособие для студ. пед. ин-тов / Н.М. Корбышев, Б.С. Кубанцев. – М.: Просвещение, 1988. – 192 с.
10. Криволицкий, Д.А. Введение в биогеоценологию / Д.А. Криволицкий, А.Д. Покаржевский. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 105 с.
11. Тахтаджян, А.Л. Флористические области Земли / А.Л. Тахтаджян. – Л.: Наука, Ленинградское отд-ие, 1978. – 247 с.
12. Флора Беларуси. Сосудистые растения: в 6 т. / редкол.: под общ. ред. В.И. Парфенова. – Минск: Беларус. навука, 2009. – Т. 1.: Lycopodiophyta, Equisetophyta, Polypodiophyta, Ginkgophyta, Piniphyta, Gnetophyta / Р.Ю. Блажевич [и др.]; под общ. ред. В.И. Парфенова. – Минск: Беларус. навука, 2009. – 199 с.

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ МАКСИМА ТАНКА»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
информационно-аналитической работе
учреждения образования «Белорусский
государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

_____ В.М. Зеленкевич

_____ /р.
Регистрационный № УД - _____

БИОГЕОГРАФИЯ

Учебная программа для специальности:

1-02 04 05 География. Дополнительная специальность

Факультет естествознания

(название факультета)

Кафедра физической географии

(название кафедры)

Курс (курсы) третий

Семестр (семестры) пятый, шестой

Лекции 38 (4 УСР)

(количество часов)

Экзамен нет

(семестр)

Практические (семинарские)

занятия 8 (2 УСР)

(количество часов)

Зачет шестой

(семестр)

Лабораторные

занятия 24 (4 УСР)

Курсовой

проект

(работа) нет

(количество

часов)

(семестр)

Всего аудиторных

часов по дисциплине 70 (10 УСР)

(количество часов)

Всего часов

по дисциплине 130

(количество часов)

Форма получения

высшего образования очная (дневная)

Составила **Андреева В.Л.**, доцент кафедры физической географии, к.с.-
х.н.

2010 г.

Учебная программа составлена на основе типовой учебной программы по дисциплине «Биогеография»

Утверждена 11.11.2010 г.

Регистрационный № ТД-А.341/тип.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры физической географии

протокол № 16 от 17.06.2010 г.

Заведующий кафедрой

_____ Г.И. Литвинюк

Одобрена и рекомендована к утверждению Советом факультета естествознания Учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка»

протокол № 10 от 21.06.2010 г.

Председатель Совета

_____ Н.В. Науменко

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Изучение дисциплины «Биогеография» предусмотрено образовательным стандартом и типовым учебным планом подготовки студентов по специальностям 1-02 01 02 «История. Дополнительная специальность» (1-02 01 02-01 «История. География»), 1-02 04 02 «География», 1-02 04 05 «География. Дополнительная специальность».

Целью изучения дисциплины «Биогеография» является формирование у студентов знаний об особенностях географического распределения по земному шару различных сообществ живых организмов и их таксономических единиц и о причинах его изменения во времени и пространстве, а также получение представлений о растительном покрове и животном населении как о сложной интегрированной системе.

Задачи дисциплины:

- дать представление об основных закономерностях и причинах распространения растений и животных и их сообществ по земному шару;
- изучить закономерности формирования и развития флор, фаун и биомов суши и Мирового океана;
- рассмотреть принципы биогеографического районирования суши и Мирового океана и изучить характеристики основных его единиц;
- обеспечить развитие биогеографической культуры, способствовать формированию естественнонаучного мировоззрения.

В соответствии с требованиями образовательного стандарта в результате изучения дисциплины выпускник должен

знать:

- закономерности распространения растительного и животного мира;
- зоогеографические и геоботанические области распространения животных и растений;
- характеристику основных биомов суши, перспективы и проблемы животного и растительного мира в связи с развитием хозяйственной деятельности;
- экологические принципы рационального природопользования.

уметь:

- характеризовать биосферу и ее границы;
- пользоваться основными методами биогеографических исследований;
- оценивать географические элементы флоры и фауны.

Дисциплина «Биогеография» логично связана с другими курсами учебного плана отмеченных специальностей и базируется на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин: «Картография с основами топографии», «Общее землеведение», «Геология». В свою очередь, знания, полученные при изучении «Биогеографии» необходимы студентам для изучения дисциплин: «Физическая география материков и океанов», «Физическая география Беларуси», «Методика географических исследований».

Основными методами (технологиями) обучения, адекватно отвечающими целям изучения данного курса являются: проблемное обучение (частично-поисковый и исследовательской методы); коммуникативные технологии, основанные на активных формах и методах обучения (дискуссия, дебаты).

Теоретические знания, которые рассматриваются в процессе изучения данной учебной дисциплины, позволяют студентам овладеть основами фундаментальных и практических знаний в области ботанической географии и зоогеографии, развить аналитический подход в обосновании познания природных закономерностей распространения живого вещества на Земле. Знание основных положений биогеографии необходимо для решения вопросов природопользования, охраны природы и мониторинга состояния окружающей среды.

Всего на изучение дисциплины по специальности 1-02 04 05 «География. Дополнительная специальность» отводится 130 часов, из них 70 аудиторных (38 (4 УСП) – лекции, 24 (4 УСП) – лабораторные занятия, 8 (2 УСП) – семинарские занятия).

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Наименование тем	Количество аудиторных часов			
		Всего	в том числе		
			лекций	лабораторных занятий	семинарских занятий
1	Введение	2	2		
2	Факторы, определяющие закономерности распространения жизни на Земле	4	2	2	
3	Основы биоценологии	8	4	2	2
4	Основы учения об ареале	8	4	4	
5	Учение о флоре и фауне	2	2		
6	Районирование флоры, фауны	12	6	4 (2 УСР)*	2 (2 УСР)*
7	Основные типы биомов суши. Оробиомы	18	10 (2 УСР)*	6	2
8	Биогеография островов	4	2	2 (2 УСР)*	
9	Биологическое разнообразие мира, проблемы и перспективы.	6	2	2	2
10	Современное состояние биоты на территории Беларуси	6	4 (2 УСР)*	2	
	Всего:	70 (10 УСР)*	38 (4 УСР)*	24 (4 УСР)*	8 (2 УСР)*

* - из них

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение

Биогеография как наука о закономерностях и причинах распределения живых организмов и их сообществ по Земному шару. Предмет, цели и задачи биогеографии. Объекты и методы. Основные разделы биогеографии. Место биогеографии в системе наук. Основные этапы развития биогеографии. Общие теоретические направления современной биогеографии. Современные проблемы биогеографии. Важнейшие понятия: флора, фауна, растительность, животное население, биота.

Тема 2. Факторы, определяющие закономерности распространения жизни на Земле

Исторические факторы среды. Эволюция жизни в криптозое и фанерозое.

Экологические основы биогеографии. Учение об абиотических факторах, типы, виды и основные группы абиотических факторов, их прямое и косвенное воздействие на растения и животных. Характеристика климатических, эдафических, гидрологических, орографических факторов. Биоиндикация. Правило предварения В.В. Алехина, закон ограничивающих факторов, закон минимума, закон толерантности. Экологические параметры вида: пессимум, стресс, оптимум. Формообразующее влияние среды. Адаптивные типы, жизненные формы растений (по К. Раункиеру) и животных (по Д.Н. Кашкарову). Важнейшие экоморфологические правила (правила Бергмана, Аллена, Глогера, Гептнера). Понятия: станция, биотоп, фация, местообитание.

Биотические факторы. Взаимодействия организмов, типы и виды взаимодействий (симбиоз, нейтрализм, мутуализм, коменсализм, антибиоз, хищничество, паразитизм, конкуренция).

Антропогенные факторы.

Тема 3. Основы биоценологии

Понятие о биогеоценозе. Сущность. Компонентный состав. Свойства и функции. Биогеоценоз, биоценоз (фито-, зоо- и микробоценоз) и экосистема: различия между этими понятиями. Доминирование фитоценоза в биогеоценозе. Признаки фитоценоза. Абсолютное и относительное определение численности видов в фитоценозе. Виды эдификаторы, ассектаторы, доминанты, кондоминанты. Представления о дискретности и континуальности. Понятие экотона. Средообразующие функции биогеоценоза. Понятия о консорции и экологической нише и их типы. Пространственная организация биогеоценоза. Структурно-функциональная организация биогеоценоза. Вертикальная ярусность (надземная, подземная), причины их формирования. Горизонтальная мозаичность. Типы мозаичности и причины их формирования. Синузии (сезонные, пространственные).

Изменчивость биоценозов. Сезонная смена аспектов. Динамика сообществ. Флуктуации и сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии. Понятие климакса. Антропогенные сукцессии. Классификация биоценозов, важнейшие синтаксономические категории: ассоциация, формация, группа формаций, класс формаций, подтип растительности, тип растительности.

Эколого-географический анализ видов. Понятие о популяции, виды и типы популяций. Структура популяций (пространственная и половозрастная). Демографическая характеристика (плотность населения, рождаемость, смертность, прирост). Численность и динамика.

Тема 4. Основы учения об ареале

Понятие об ареале. Методы изображения ареалов. Структурные единицы ареала. Структурные зоны. Схема развития ареала. Центры формирования и обилия особей, центры разнообразия форм. Варианты формирования ареалов. Границы ареалов и факторы их обуславливающие. Типы и виды расселения, преграды к расселению. Миграции, типы и виды миграций. Классификации ареалов (по размерам, конфигурации, географической приуроченности). Виды дизъюнктивных ареалов (гомогенные и гетерогенные). Гипотезы, объясняющие их возникновение. Относительность понятия эндемик. Эндемичные ареалы: палеоэндемики (реликтовые, консервативные) и неоэндемики (прогрессивные). Особенности географического распределения эндемиков. Реликтовые виды, реликтовые ареалы. Виды реликтовых ареалов (геоморфологические, формационные и климатические). Викарные виды. Викарирующие ареалы (хорологические и экологические). Псевдовикарирование.

Основные центры происхождения культурных растений в работах А. Декандоля, Н.И. Вавилова, ареалы важнейших культурных растений и их краткая характеристика. Центры происхождения и распространение домашних животных.

Тема 5. Учение о флоре и фауне

Понятие флоры. Флора как территориальная совокупность таксонов и как природная система. Важнейшие типологические признаки флоры, таксономическая структура, биоморфологический, экологический, фитоценотический спектры, географические элементы. Методы: конкретных флор, сравнения элементарных флористических единиц, таксономическое сходство. Структура флоры. Географический анализ флоры. Понятие о флорогенезе. Процесс первичного формирования флоры. Генетические элементы флоры (автохтонные и аллохтонные виды). Миграционные элементы. Возрастные элементы. Активные виды. Ведущие семейства.

Понятие о фауне. Структура. Количественный и географический анализы, автохтонные и аллохтонные элементы фауны. Сравнительный анализ фаун. Генезис фауны. Типы фауногенеза. Флора и фауна Республики Беларусь, видовой состав, особенности распределения и ареалы важнейших таксономических групп. Антропогенное воздействие на флору и фауну земного шара.

Тема 6. Районирование флоры, фауны

Биогеографическое районирование, его цели, принципы. Первичные параметры сравнения флор и фаун: таксономическое богатство и его концентрация, таксономический состав, его выравненность и степень доминирования таксонов, оригинальность состава.

Флористическое деление суши (А. Энглер, А.Л. Тахтаджян и др.). Основные единицы иерархической классификации и принципы их выделения. Характеристика царств, подцарств и областей. Голарктическое царство. Подцарства: Бореальное (Циркумбореальная, Восточноазиатская, Атлантико-Североамериканская, Скалистых гор области), Древнесредиземноморское (Средиземноморская, Макаронезийская, Сахаро-Аравийская, Ирано-Туранская области), Мадреанское (Сонорская область). Палеотропическое царство. Подцарства: Африканское (Гвинео-Конголезская, Судано-Замбезийская, Карру-Намиба, Святой Елены и Вознесения области), Мадагаскарское (Мадагаскарская область), Индо-Малезийское (Индийская, Китайская, Малезийская, Фиджийская области), Полинезийское (Полинезийская, Гавайская области), Новокаледонское (Новокаледонская область). Неотропическое царство (Карибская, Гвианского нагорья, Амазонская, Бразильская, Андийская области). Капское царство (Капская область). Австралийское царство (Северо-Восточно-Австралийская, Юго-Западно-Австралийская, Центрально-Австралийская области). Голантарктическое царство (Хуан-Фернандес, Чилийско-Патагонская, Субантарктических островов, Новозеландская области).

Принципы и методы зоогеографического районирования на основе схем П.Л. Склэтера и А. Уоллеса. Сравнение со схемой флористического районирования. Причины несовпадения. Характеристика царств, подцарств и подобластей: Царство Палеогей. Области: Эфиопская (Восточноафриканская, Западноафриканская, Южноафриканская, Мадагаскарская подобласти), Индо-Малайская (Малайская, Индийская подобласти), Царство Арктогея. Палеарктическое подцарство. Области: Голарктическая (Арктическая, Канадская, Европейско-Сибирская, Сонорская, Центральноазиатская, Маньчжуро-Китайская). Царство Неогей. Области: Неотропическая (Центральноамериканская, Чилийско-Патагонская, Гвиано-Бразильская). Царство Нотогея. Области: Австралийская (Новоголандская, Папуасская подобласти), Новозеландская (Новозеландская), Полинезийская (Полинезийская, Гавайская).

Схемы флористико-фаунистического районирования. Принцип биофилотического районирования суши (П.П. Второв, Н.Н. Дроздов (1978).

Фаунистическое расчленение пелагиали (по И.К. Лопатину):
1) Тропический регион: Тропикоатлантическая и Индопацифическая области; 2) Бореальный регион: Арктическая и Бореопацифическая области; 3) Антарктическая акваториальная область.

География распространения и промысла морских организмов.

Тема 7. Основные типы биомов суши. Оробиомы

Географические закономерности дифференциации живого покрова суши. Основные градиенты среды - широтный градиент, градиент океан-суша, высотный градиент.

Понятие биом, типы биомов. Районирование Земли по биомам, основанное на сходстве реакции биоты на условия среды. Характеристика типов биомов.

Зонобиом тундр. Общая характеристика полярных пустынь, арктических тундр, типичных тундр, южных тундр, зоноэктон лесотундра. Экологические особенности зонобиома. Почвенно-растительный покров, животный мир.

Зонобиом бореальных лесов. Общая характеристика. Структура биома. Состав биоты. Региональные особенности бореальных лесов. Особенности почвенно-растительного покрова. Животный мир бореальных лесов. Оробиомы, специфические горные пояса стлаников, горных лугов, гольцы. Зоноэктон смешанных лесов. География. Почвы. Растительный покров. Животное население

Зонобиом неморальных (широколиственных) лесов умеренного пояса. Общая характеристика природных условий. Почвы. Лесообразующие породы. Животное население.

Зонобиом субтропических (средиземноморских и муссонных) лесов. Климатические особенности. География типов формаций (маквис, гарига, шибляк, фригана, чапараль, финбош, матораль, скрэбы). Почвы. Особенности экологии биома. Растительный и животный мир.

Зонобиом злаковников (степи, прерии, пампасы, тусоки). Общие и отличительные особенности разновидностей биома. Причины безлесья. Почвы. Ценозообразователи. Животное населения.

Зонобиом пустынь. Физико-географические характеристики признаки биома. Генезис пустынь. Типы пустынь по экологии. Почвы. Разнообразие растительного и животного мира.

Зонобиом саванн. Общая характеристика. Типы саванн по увлажнению, по генезису. География саванн (льянос, капмос-лиммос, кампос-серрадос, каатингу, мескитос).

Зонобиомы листопадных и полувечнозеленых тропических лесов. Общая характеристика. Экология организмов и сообществ. Почвы. Особенности растительного покрова. Животный мир.

Зонобиомы постоянно влажных тропических лесов. География. Отличительные черты природы. Дифференциация гилеи (игапо, варзея, терра-фирма). Лесообразующие породы. Почвы. Растительность. Животное население. Экологическое состояние и проблемы охраны.

Высотная поясность сообществ (оробиомы) и ее соотношение с широтной зональностью. Экологические условия в горах. Адаптации растений и животных к жизни в горах. Факторы, обуславливающие верхние пределы жизни в горных сообществах. Смена биоценозов по градиенту среды. Представления о типах поясности и их структура. Схема высотной

поясности растительности земного шара К. Тролля (1947). Структура высотной поясности в крупнейших горных системах мира.

Тема 8. Биогеография островов

Классификация островов по происхождению. Отличительные особенности островных биот. Параметры, определяющие скорость и степень заселения острова. Зависимость видового разнообразия от площади острова: эффект выборки, средовой эффект, популяционный эффект, эффект изоляции. Эволюция островных биот. Равновесная теория Р. Мак-Артура и Е. Уилсона. Применение теории равновесия в области охраны природы. Концепции оптимальной организации территории Ж. Дорста, Б.В. Родмана, Н.Ф. Реймерса.

Тема 9. Биологическое разнообразие мира, проблемы и перспективы

Понятие о биоразнообразии. Уровни (альфа-, бета- и гамма-разнообразие). География биоразнообразия. Регионы и центры с наивысшим уровнем видового разнообразия, причины его обуславливающие. Сохранение видового разнообразия живых организмов. Международные аспекты программы «Биологическое разнообразие». Проблемы охраны и воспроизводства редких и исчезающих видов. Международная «Красная книга». Географические принципы размещения охраняемых природных территорий.

Тема 10. Современное состояние биоты на территории Беларуси

Зонноэктонное положение биоценозов на территории Беларуси. История флоры и фауны в кайнозое. Влияние четвертичных оледенений на современный состав естественной биоты, ее количественные показатели. Структура растительности Беларуси. Границы ареалов сплошного распространения некоторых древесных видов. Млекопитающие, птицы, рыбы, пресмыкающиеся, земноводные. «Красная книга» Беларуси. Охрана природы.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ

Но ме р раз дела, те мы , зан ятия	Название раздела, темы, занятия, перечень изучаемых вопросов, (количество часов)	Количество аудиторных часов				Матер иальное обеспечен ие занятия (наглядн ые, методиче ские пособия и др.)	Л ите рат ура	Форма контроля знаний
		л екц ии	л або рат орн ые зан ятия	п рак тич . (се ми н.) зан ятия	У СР			
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
1	Введение (2 часа)	2						
1.1	<i>Биогеография как наука о распространении организмов и их сообществ. Предмет и задачи науки. Положение биогеографии в системе наук. Основные этапы развития науки</i> 1. Биогеография как наука. Предмет, цели и задачи биогеографии. Объекты и методы. 2. Основные этапы развития биогеографии. 3. Современные проблемы биогеографии.	2				Карта растительности, карта животного мира	1,3,4,5,6,7,15,18	
2	Факторы, определяющие закономерности распространение жизни на Земле (4 часа)	2	2					

	<p><i>Факторы распространения организмов по Земле</i></p> <p>1. Роль географических и исторических факторов на развитие арены жизни на Земле.</p> <p>2. Экологические факторы. Их подразделение на абиотические, биотические и антропогенные факторы. Понятие об экологических группах и их характеристика.</p> <p>3. Основные законы биогеографии: закон ограничивающих факторов, закон минимума, закон толерантности.</p>	2				Карта растительности и, карта животного мира	3,8,2 2,23	
1		2	3	4	5	6	7	8
2.2	<p><i>Абиотические и биотические факторы в биогеографии</i></p> <p>1) Экологические параметры вида: пессимум, стресс, оптимум.</p> <p>2) Адаптационные механизмы у растений и животных. Биодиагностика. Индикаторные группы растений. Характеристика экологических групп растений и животных.</p> <p>3) Жизненные формы растений и животных.</p> <p>4) Определение различных типов биотических факторов.</p>		2			Гербарий, коллекция №1 фотографий животных и растений	2,10, 12,17,22 ,24	Вычертить купол толерантности, указать экологические параметры для различных организмов; составить таблицу «Экологические группы организмов»
3	Основы биоценологии (8 часов)	4	2	2				
3.1	<p>Понятие о биогеоценозе</p> <p>1. Понятие о биоценозе и биогеоценозе. Состав, свойства, признаки.</p> <p>2. Доминирование фитоценоза в биогеоценозе. Признаки фитоценоза.</p> <p>3. Представления о дискретности и континуальности. Континуум. Понятие экотона.</p> <p>4. Средообразующие функции биогеоценоза. Понятия о консорции, экологической нише. Типы</p>	2				Карта растительности и, компьютерная презентация	1 ,2,4, 5,8, 9,21	

	экологических ниш. Синузии. 5. Понятие о фитоценотипах.							
3.2	<i>Пространственная организация биогеоценоза. Динамика растительных сообществ. Понятие о популяции.</i> 1. Вертикальная ярусность и горизонтальная мозаичность, Динамика сообществ. Флуктуации и сукцессии. Типы сукцессий. 2. Классификация биоценозов. Синтаксономические категории. 3. Популяция, виды и типы популяций. Структура. Демографическая характеристика. Численность и динамика.	2				Карта растительности, компьютерная презентация	1,2,4,5,9,21	
1		2	3	4	5	6	7	8
3.3	<i>Показатели биологической продуктивности биогеоценоза. Фитоценоотипы</i> 1. Относительные показатели продуктивности биогеоценоза. 2. Абсолютные показатели продуктивности биогеоценоза. 3. Фитосоциальные типы фитоценоза.		2			Комплект схем фитоценозов № 1 (материалы полевых исследований)	2,9,14	изучить методiku определения показателей биологической продуктивности фитоценоза; определить обилие особей, продуктивное покрытие встречаемость особей по материалам полевых исследований; установить фитосоциальные типы по схемам проективного покрытия.

3.4	<i>Характеристика популяции</i> 1) Популяция, виды и типы популяций. Структура. 2) Ареал(ы) распространения. Особенности. 3) Численность и динамика. Демографическая характеристика			2		Атлас ФГАМ, комплект карт	13,15,18,19	написание характеристики популяции организмов с указанием ее отличительных черт (место локализации, особенности экологии, динамики).
4.	Основы учения об ареале (8 часов)	4	4					
<i>1</i>		<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
4.1	<i>Ареал как фундаментальное понятие биогеографии</i> 1. Понятие об ареале. Разнообразие ареалов (по размерам, конфигурации, географической приуроченности). Границы ареалов и факторы их обуславливающие. Границы ареала и их динамика. Виды дизъюнктивных ареалов. Гипотезы, объясняющие их возникновение. 2. Схема развития ареала. Центры формирования и обилия особей, центры разнообразия форм. Типы и виды расселения, преграды к расселению. Скорость и темпы расселения. Миграции, типы и виды миграций. Инвазии. 3. Методы изображения ареалов.	2				компьютерная презентация	1,2,3,6,7,8,13,17	
4.2	<i>Понятие об эндемиках и реликтах. Викарирующие виды и ареалы.</i> 1. Относительность понятия эндемик. Эндемичные ареалы. 2. Реликтовые виды, типы реликтовых ареалов. 3. Викарные виды. Викарирующие ареалы.	2				компьютерная презентация	1,2,3,6,7,8,13,17	

	Псевдовикарирование.							
4.3	<p><i>Особенности типов ареалов и их классификации</i></p> <p>1. Классификация дизъюнкций ареалов. 2. Классификация ареалов по размерам, конфигурации, географической приуроченности).</p>		2			Комплект карт ареалов распространения растений и животных № 2	1,2,3,6,7,8,13,17	Составление схемы классификации дизъюнкций ареалов на основе комплекта карт ареалов распространения растений и животных»
4.4	<p><i>Центры происхождения и ареалы распространения культурных растений и домашних животных, их ареалы.</i></p> <p>1. Основные центры происхождения культурных растений Ареалы важнейших культурных растений и их краткая характеристика. 2. Центры происхождения и распространение домашних животных.</p>		2			Комплект карт ареалов распространения растений и животных № 3	3,6,20,26	Составление картосхемы «Основные центры происхождения и ареалы культурных видов растений и домашних животных»
1		2	3	4	5	6	7	8
5	Учение о флоре и фауне (2 часа)	2						
5.1	<p><i>Основы учения о флоре и фауне</i></p> <p>1. Понятие флоры. Методы изучения флоры. 2. Характеристика флоры (видовой состав, систематическая структура, экологический, понятие о флорогенезе, генетические, миграционные и возрастные элементы флоры). Активные виды. Ведущие семейства. 3. Понятие о фауне. Структура. Количественный и географический анализы, автохтонные и аллохтонные элементы фауны. Сравнительный</p>	2				Карты растительности и животного мира	1,2,5,8,15,16,23	

	анализ фаун. Генезис фауны. Типы фауногенеза. 4. Флора и фауна Республики Беларусь, видовой состав, особенности распределения и ареалы важнейших таксономических групп. Антропоическое воздействие на флору и фауну земного шара.							
6.	Районирование флоры и фауны (12 часов)	6	4		2			
6.1	<i>Принципы биогеографического районирования</i> <i>Характеристика Голарктического царства и подцарств.</i> 1. Первичные параметры сравнения флор и фаун. 2. Флористическое деление суши (А. Энглер, А.Л. Тахтаджян и др.). Основные единицы иерархической классификации и принципы их выделения. 3. Принципы и методы зоогеографического районирования на основе схем П.Л. Склэтера и А. Уоллеса. Сравнение со схемой флористического районирования. Причины несовпадения. 4. Характеристика царств и подцарств Голарктического царства (Бореального, Древнесредиземноморского, Мадреанского).	2				Карты растительности и животного мира	1,2,3,4,13,15,21	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6.2	<i>Характеристика флор южных материков (Палеотропиков, Неотропиков, Голантарктики, Австралийского и Капского флористических царств).</i> 1. Особенности флоры Палеотропического царства и его подцарств (Африканского, Мадагаскарского, Индо-Малезийского,	2				компьютерная презентация	1,2,3,4,13,15,21	

	Полинезийского, Новокаледонского). Неотропическое царство (Карибская, Гвианского нагорья, Амазонская, Бразильская, Андийская области). 2. Особенности флоры Капского царства. 3. Эндемизм и реликтовость Австралийского царства. 4. Специфика флоры Голантарктического царства.							
6.3	<i>Фаунистическое районирование вод Мирового океана. География промысла.</i> 1. Фаунистическое расчленение пелагиали 2. География распространения и промысла морских организмов.	2				компьютерная презентация	1,6,7,8,11,15,18,19	
6.4	<i>Характеристика структурных единиц (областей) флористического районирования суши</i> 1. Общая характеристика схемы флористического районирования суши. 2. Особенности флоры областей Палеотропического царства. 3. Особенности флоры областей Неотропического царства 4. Особенности флоры областей Палеотропического царства. 5. Особенности флоры областей Голарктического царства.		2			Атлас ФГАМ, схемы районирования, гербарий	1,2,3,4,11,13,15,21	Построение картосхемы «Флористическое районирование суши» и составление легенды к ней
1	2	3	4	5	6	7	8	9
6.5	<i>Характеристика структурных единиц (областей) фаунистического районирования суши. Фаунистическое районирование вод Мирового океана. География промысла</i>		2			Атлас ФГАМ, схемы районирования	,6,7,8,11,15,18,19	Составить картосхемы «Фаунистическое районирование

	1. Общая характеристика схемы фаунистического районирования суши. 2. Особенности схемы районирования регионов пелагиали Мирового океана (Тропический, Бореальный, Антарктический).							суши» и составить легенду к ней; «Районирование вод Мирового океана».
6.6	<i>Биофилотическое районирование суши</i> 1. Флористико-фаунистическое районирование суши (П.П. Второв, Н.Н. Дроздов (1978)). 2. Схема и принципы флористико-фаунистического районирования суши.				2	Атлас ФГАМ, схемы районирования	1,4	Составить картосхему «Биофилотическое районирование суши» и составить легенду к ней
7.	Основные типы биомов суши. Оробиомы (18 часов)	8	6	2	2			
7.1	<i>Географические закономерности дифференциации живого покрова суши. Понятие биома и оробиома. Характеристика биомов тундр.</i> 1. Географические закономерности дифференциации живого покрова суши. 2. Понятие биом, типы биомов. Оробиом. Районирование Земли по биомам, основанное на сходстве реакции биоты на условия среды. 3. Зонабиом тундр. Общая характеристика полярных пустынь, арктических тундр, типичных тундр, южных тундр, зоноэктон лесотундра. Экологические особенности зонабиома. Почвенно-растительный покров, животный мир.	2				компьютерная презентация, гербарий	1,2,3,10,13,15,23	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7.2	<i>Характеристика биомов бореальных и неморальных (широколиственных) лесов умеренного пояса</i>				2	компьютерная презентация,	1,2,3,10,13,15,23	Построение картосхемы «Лесообразующие

	<p>1. Зонобиом бореальных лесов. Общая характеристика. Структура биома. Состав биоты. Региональные особенности бореальных лесов. Особенности почвенно-растительного покрова. Животный мир бореальных лесов. Оробиомы, специфические горные пояса стлаников, горных лугов, гольцы. Зоноэктон смешанных лесов. География. Почвы. Растительный покров. Животное население.</p> <p>2. Зонобиом неморальных (широколиственных) лесов умеренного пояса. Общая характеристика природных условий. Почвы. Лесообразующие породы. Животное население.</p>					гербарий		породы зонобиомов бореальных и неморальных (широколиственных) лесов умеренного пояса»
7.3	<p><i>Характеристика биомов субтропических, листопадных тропических и постоянно влажных тропических лесов</i></p> <p>1. Зонобиом субтропических (средиземноморских и муссонных) лесов. Климатические особенности. География типов формаций (маквис, гарига, шибляк, фригана, чапараль, финбош, матораль, скрэбы). Почвы. Особенности экологии биома. Растительный и животный мир.</p> <p>2. Зонобиомы листопадных и полувечнозеленых тропических лесов. Общая характеристика. Экология организмов и сообществ. Почвы. Особенности растительного покрова. Животный мир.</p> <p>3. Зонобиомы постоянно влажных тропических лесов. География. Отличительные черты природы. Дифференциация гилей (игапо, варзея, террафирма). Лесообразующие породы. Почвы. Растительность. Животное население. Экологическое состояние и проблемы охраны.</p>	2				компьютерная презентация, гербарий	1,2,3,10,13,15,23	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
7.4	<p><i>Характеристика биомов злаковников, пустынь и саванн</i></p> <p>1. Зонобиом злаковников (степи, прерии, пампасы, тусоки). Общие и отличительные особенности разновидностей биома. Причины безлесья. Почвы. Ценозообразователи. Животное населения.</p> <p>2. Зонобиом пустынь. Физико-географические характеристики признаки биома. Генезис пустынь. Типы пустынь по экологии. Почвы. Разнообразие растительного и животного мира.</p> <p>3. Зонобиом саванн. Общая характеристика. Типы саванн по увлажнению, по генезису. География саванн (льянос, кампос-лимпос, кампос-серрадос, каатингу, мескитос).</p>	2				компьютерная презентация, гербарий	1,2,3,10,13,15,23	
7.5	<p><i>Общее представление об оробиомах</i></p> <p>1. Высотная поясность сообществ (оробиомы) и ее соотношение с широтной зональностью.</p> <p>2. Экологические условия в горах. Адаптации растений и животных к жизни в горах.</p> <p>3. Смена биоценозов по градиенту среды.</p> <p>4. Представления о типах поясности и их структура.</p> <p>5. Схема высотной поясности растительности земного шара К. Тролля (1947).</p>	2				компьютерная презентация, гербарий	1,2,3,10,13,15,23	
7.6	<p><i>Структура высотной поясности в крупнейших горных системах мира.</i></p> <p>1. Схема высотной поясности растительности земного шара</p> <p>2. Показатели положения высотно-поясного</p>		2			Атлас ФГАМ, гербарий	1,2,5,10,11,14,17	Построение схем высотной поясности; составление графиков положения

	спектра (верхняя граница леса)							верхней границы леса поширотно для северного и южного полушарий с указанием состава лесных пород
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7.7	<p><i>Региональные особенности биомов бореальных и неморальных (широколиственных) лесов умеренного пояса</i></p> <p>1. Общая характеристика зонобиома бореальных лесов. Состав биоты. Региональные особенности: флористический и фаунистический состав, характер почвенно-растительного покрова. Оробиомы, специфические горные пояса стлаников, горных лугов, гольцы. Лесообразующие породы.</p> <p>2. Общая характеристика зонобиома смешанных лесов. Состав биоты. Региональные особенности: флористический и фаунистический состав, характер почвенно-растительного покрова. Лесообразующие породы.</p> <p>Общая характеристика зонобиома широколиственных лесов. Состав биоты. Региональные особенности: флористический и фаунистический состав, характер почвенно-растительного покрова. Лесообразующие породы.</p>			2		Атлас ФГАМ, гербарий	1,2,3,10,13,15,23	Составление характеристики зонобиомов умеренного пояса и построение картосхемы «Лесообразующие породы зонобиомов бореальных и неморальных (широколиственных) лесов умеренного пояса»

7 .8	<p><i>Характеристика биомов субтропических, листопадных тропических и постоянно влажных тропических лесов</i></p> <p>1. Общая характеристика зообиома субтропических (средиземноморских и муссонных) лесов. Климатические особенности. География типов формаций. Особенности почвенно-растительного покрова и животного мира.</p> <p>2. Общая характеристика зообиома листопадных и полувечнозеленых тропических лесов. Общая характеристика. Экология организмов и сообществ. Почвы. Особенности растительного покрова. Животный мир.</p> <p>3. Зообиомы постоянно влажных тропических лесов. География. Дифференциация гилей. Лесообразующие породы. Почвы. Растительность. Животное население.</p>		2			Атлас ФГАМ, гербарий	1 ,2,3, 10,1 3,15 ,23	<p>Построение картосхем «Особенности распространение вторичных формаций Средиземноморского региона»; «Основные лесообразующие породы зообиомов листопадных и постоянно влажных тропических лесов»</p>
1	2	3	4	5	6	7	8	9
7 .9	<p><i>Характеристика биомов злаковников, пустынь и саванн</i></p> <p>1. Зообиом злаковников (степи, прерии, пампасы, тусоки). Общие и отличительные особенности разновидностей биома. Причины безлесья. Почвы. Ценозообразователи. Животное населения.</p> <p>2. Зообиом пустынь. Физико-географические характеристики признаки биома. Генезис пустынь. Типы пустынь по экологии. Почвы. Разнообразие растительного и животного мира.</p> <p>3. Зообиом саванн. Общая характеристика. Типы саванн по увлажнению, по генезису. География саванн.</p>		2			Атлас ФГАМ, гербарий	1 ,2,3, 10,1 3,15 ,23	<p>Построение картосхем «Особенности распространение различных типов злаковников, и саванн и пустынь» с проработкой легенды ведущих семейств и видов растительности</p>
8.	Биогеография островов (4часа)	2			2			

	<i>Биогеография островов</i>	2				компьютерная презентация	1,7,8,18	
8.1	1. Отличительные особенности островных биот. Параметры, определяющие скорость и степень заселения острова. Эволюция островных биот. 2. Равновесная теория Р. Мак-Артура и Е. Уилсона (1976). 3. Концепции оптимальной организации территории Ж. Дорста, Б.В. Родомана, Н.Ф. Реймерса.							
8.2	<i>Особенности биоты островов</i> 1. Эволюция островных сообществ. Принципы и следствия равновесной теории островной биогеографии 2. Модели заселения островов				2	Атлас ФГАМ, подбор картографического материала	1,7,8,18	Построение графиков зависимости числа видов организмов и площади островов; зависимости скорости вымирания и иммиграции организмов от площади острова
1	2	3	4	5	6	7	8	9
9.	Биологическое разнообразие мира, проблемы и перспективы (6 часов)	2	2	2				
9.1	<i>Биологическое разнообразие мира</i> 1. Понятие о биоразнообразии. Показатели и методы его оценки. География биоразнообразия. Регионы и центры с наивысшим уровнем видового разнообразия, причины его обуславливающие. 2. Сохранение видового разнообразия живых организмов. Международные аспекты программы «Биологическое разнообразие». Международная «Красная книга».	2				компьютерная презентация	1,6,8,18,23	

	Проблемы охраны и воспроизводства редких и исчезающих видов. Географические принципы размещения охраняемых природных территорий.							
9.2	<i>Оценка биологического разнообразия</i> 1. Методика оценки биоразнообразия. 2. Особенности показателей видового разнообразия в природных и антропогенных ландшафтах в различных регионах мира.		2			Атлас ФГАМ, подбор картографического материала	1,6,8,18,23	Составление картосхемы «Уровень биоразнообразия в различных биомах мира»; вычисление уровней разнообразия; построение графика зависимости уровня биоразнообразия и окружающей среды.
9.3	<i>Проблема охраны биоразнообразия мира</i> 1. Понятие о биоразнообразии. Необходимость изучения, оценки и сохранения разнообразия. 2. Международные аспекты программы «Биологическое разнообразие». 2010 год- год биоразнообразия. 3. Проблемы охраны и воспроизводства редких и исчезающих видов. Распространение инвазионных видов. 4. Географические принципы размещения охраняемых природных территорий.			2		Атлас ФГАМ, Национальный атлас Беларуси; подбор картографического материала	1,6,8,18,23	Реферат об охраняемом природном объекте
1	2	3	4	5	6	7	8	9
10.	Современное состояние биоты на территории Беларуси (6 часов)	2	2		2			
10.1.	<i>История формирования и современное состояние биоты Беларуси</i> 1. История флоры и фауны в кайнозое.	2				компьютерная презентация	1,2,5,11,27	

	Влияние четвертичных оледенений на современный состав естественной биоты. 2. Современный состав флоры и фауны Беларуси. Перспективы.							
10. 2.	<i>Особенности современной биоты Беларуси.</i> <i>Разнообразие ареалов в границах</i> 1. Структура растительности Беларуси. Границы ареалов сплошного распространения некоторых древесных видов. 2. Разнообразие ареалов. Ареалы особо охраняемых видов высших растений и животных.				2		2,11, 27	Написание реферата о современном состоянии биоты Беларуси.
10. 3	<i>Разнообразие современной флоры и фауны Беларуси</i> 1. Особенности формирования флоры и фауны Беларуси. 2. Особенности территориальной дифференциации растительного и животного мира. 3. Зонаэктонное положение биоценозов Беларуси. Распространение рудеральных и исчезающих видов.		2			Атлас ФГАМ, Национальный атлас Беларуси; подбор картографического материала	2,5,1 1,27	Составление карт «Аллохтонные и автохтонные виды флоры (фауны) Беларуси»; «Ареалы распространения пограничных видов»
Итого		34	20	6	10			

IV. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. СПИСОК ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Биogeография: учебник для студ. вузов / Г.М. Абдурахманов [и др.]. – М.: Изд. центр «Академия», 2003. – 480 с.
2. Агаханянц, О.Е. Биogeография: учеб. пособие / О.Е. Агаханянц. – Мн.: Высш. шк., 1992. – 152 с.
3. Воронов, А.Г. Биogeография с основами экологии: учебник для ун-ов / А.Г. Воронов. – М. МГУ. – 1987. – 264 с.
4. Воронов, А.Г. Биogeография мира: учебник для студ. географ. спец. ун-ов / А.Г. Воронов, Н.Н. Дроздов, Е.Г. Мяло. М. Высш. шк., 1985. – 272 с.
5. Киселев, В.Н. Биogeография с основами экологии: уч. пособие для студ. ун-ов / В.Н. Киселев. – Мн.: Университетское, 1995. – 352 с.
6. Лопатин, И.К. Зоogeография: учебник для ун-ов / И.К. Лопатин. – Мн.: высш. шк., 1989. – 316 с.
7. Петров, К.М. Биogeография океана. Биологическая структура океана глазами географа: учебник / К.М. Петров. – 2-ое изд. – Спб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 1999. – 232 с.
8. Петров, К.М. Биogeография океана: учебник для вузов / К.М. Петров. – 2-ое изд. – Спб.: Академич. проект; Альма матер, 2008. – 328 с.
9. Работников, Т.А. Фитоценология / Т.А. Работников. – 2-ое изд. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. – 296 с.

Дополнительная

10. Агаханянц, О.Е. Ботаническая география СССР: уч. пособие для пед. ин-ов / О.Е. Агаханянц. – Мн.: Высш. шк., 1986. – 175 с.
11. Агаханянц, О.Е. Биogeография с основами экологии: учеб. пособие для вузов / О.Е. Агаханянц, И.И. Кирвель. – Мн.: УП «Технопринт», 2005. – 464 с.
12. Баландин, С.А. Общая ботаника с основами геоботаники: уч. пособие для вузов. / С.А. Баландин, Л.И. Абрамова, Н.А. Березина. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 293 с.
13. Вальтер, Г. Растительность Земного шара: в 5 т. – М.: Прогресс, 1968 – 1975. – 5 т.
14. Вальтер, Г. Общая геоботаника / Г. Вальтер. – М.: Мир, 1982. – 255 с.
15. Второв, П.П. Биogeография: учебник для студ. высш. уч. заведений / П.П. Второв, Н.Н. Дроздов. – М.: ВЛАДОС–ПРЕСС, 2001. – 304 с.
16. Гавеман, А.В. Биogeография / Краткий конспект лекций / А.В. Гавеман. – Калинин: Калинин. гос. ун-т, 1974. 315 с.
17. Гордеева, Т.Н. Практический курс географии растений / Т.Н. Гордеева, О.С. Стрелкова. – М.: Высш. шк., 1968. – 336 с.
18. Кафанов, А.И. Морская биogeография: уч. пособие / А. И. Кафанов, В.А. Кудряшев. – М.: Наука, 2000. – 176 с.

19. Корбышев, Н.М. География животных с основами зоологии: уч. пособие для студ. пед. ин-тов / Н.М. Корбышев, Б.С. Кубанцев. – М.: Просвещение, 1988. – 192 с.
20. Краснов, Н.И. Н.И. Вавилов. Центры происхождения культурных растений. Пять континентов / Н.И. Краснов. – М.: Мысль, 1987. – 348 с.
21. Криволицкий, Д.А. Введение в биогеоценологию / Д.А. Криволицкий, А.Д. Покаржевский. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 105 с.
22. Машкин, В.И. Основы экологии: уч. пособие для вузов / И.К. Машкин. – изд. 2-ое, испр. и доп.- М.: Академ. Проект, Константа, 2006. – 384 с.
23. Петров, К.М. Биогеография с основами охраны биосферы: учебник / К.М. Петров. – Спб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2001. – 376 с.
24. Пономарева, И.Н., Соломин, В.П., Корнилова, О.А. Общая экология / под ред. проф. И.Н. Пономаревой. – Ростов н/Д: Феникс, 2009.- 2009. – 538 с.
25. Тахтаджян, А.Л. Флористические области Земли / А.Л. Тахтаджян. – Л.: Наука, Ленинградское отд-ие, 1978. – 247 с.
26. Тахтаджян, А.Л. Происхождение и расселение цветковых растений / А.Л. Тахтаджян. – Л.: Наука (Ленинград. отд-ие), 1970. – 1970. – 146 с.
27. Флора Беларуси. Сосудистые растения: в 6 т. / редкол.: под общ. ред. В.И. Парфенова. – Минск: Беларус. навука, 2009. – Т. 1.: Lycopodiophyta, Equisetophyta, Polypodiophyta, Ginkgophyta, Piniphyta, Gnetophyta / Р.Ю. Блажевич [и др.]; под общ. ред. В.И. Парфенова. – Минск: Беларус. навука, 2009. – 199 с.

4.2 ТЕМАТИКА ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

по дисциплине «Биогеография»

(Всего 38 часов)

Тема 1. Лекция 1. Биогеография как наука о распространении организмов и их сообществ. Предмет и задачи науки. Положение биогеографии в системе наук. Основные этапы развития науки. (2 часа).

Цель: охарактеризовать биогеографию как науку о распространении организмов и их сообществ, этапы развития и современные проблемы науки.

Вопросы для рассмотрения:

1. Биогеография как наука. Предмет, цели и задачи биогеографии. Объекты и методы.
2. Основные этапы развития биогеографии.
3. Современные проблемы биогеографии.

Литература: 1,3,4,5,6,7,15,18.

Тема 2. Лекция 2. Факторы распространения организмов по Земле (2 часа).

Цель: рассмотреть основные группы факторов распространения живых организмов на Земле, дать понятие о толерантности и адаптационных механизмах организмов и экологических группах, изучить основные законы биогеографии (закон ограничивающих факторов, закон минимума, закон толерантности, Бергмана, Аллена).

Вопросы для рассмотрения:

1. Роль географических и исторических факторов на развитие арены жизни на Земле.
2. Экологические факторы. Их подразделение на абиотические, биотические и антропогенные факторы. Понятие о толерантности. Экологические группы растений и животных и их характеристика.
3. Основные законы биогеографии: закон ограничивающих факторов, закон минимума, закон толерантности.

Литература: 3,8,22,23.

Тема 3. Основы биоценологии (4 часа)

Цель: дать общую характеристику понятию «биогеоценоз», его отличительные черты, признаки и функции; рассмотреть структурные единицы вертикального и горизонтального сложения фитоценозов; объяснить свойства дискретности и континуальности растительного покрова; пояснить причины динамики сообществ, выделить ее типы; дать представление о популяции.

Лекция 3. Понятие о биогеоценозе (2 часа).

Вопросы для рассмотрения:

1. Понятие о биоценозе и биогеоценозе. Состав, свойства, признаки.
2. Доминирование фитоценоза в биогеоценозе. Признаки фитоценоза.

3. Представления о дискретности и континуальности. Континуум. Понятие экотона.
4. Средообразующие функции биогеоценоза. Понятия о консорции, экологической нише. Типы экологических ниш. Синузии.
5. Понятие о фитоценотипах.
Литература: 1,2,4,5,8,9,21.

Тема 3. Лекция4. Пространственная организация биогеоценоза. Динамика растительных сообществ. Понятие о популяции (2 часа).

Вопросы для рассмотрения:

1. Вертикальная ярусность и горизонтальная мозаичность. Динамика сообществ. Флуктуации и сукцессии. Типы сукцессий.
2. Классификация биоценозов. Синтаксономические категории.
3. Популяция, виды и типы популяций. Структура. Демографическая характеристика. Численность и динамика.
Литература: 1,2,4,5,9,21.

Тема 4. Основы учения об ареале (4 часа).

Цель: выявление закономерностей формирования и развития ареалов различных типов; обоснование разнообразия границ ареалов и самих ареалов.

Тема 4. Лекция5. Ареал как фундаментальное понятие биогеографии (2 часа).

Вопросы для рассмотрения:

1. Понятие об ареале. Разнообразии ареалов (по размерам, конфигурации, географической приуроченности). Границы ареалов и факторы их обуславливающие. Границы ареала и их динамика. Виды дизъюнктивных ареалов. Гипотезы, объясняющие их возникновение.
2. Схема развития ареала. Центры формирования и обилия особей, центры разнообразия форм. Типы и виды расселения, преграды к расселению. Скорость и темпы расселения. Миграции, типы и виды миграций. Инвазии.
3. Методы изображения ареалов.
Литература: 1,2,3,6,7,8,13,17.

Тема 4. Лекция6. Понятие об эндемиках и реликтах. Викарирующие виды и ареалы

Вопросы для рассмотрения:

1. Относительность понятия эндемик. Эндемичные ареалы.
2. Реликтовые виды, типы реликтовых ареалов.
3. Викарные виды. Викарирующие ареалы. Псевдовикарирование.
Литература: 1,2,3,6,7,8,13,17.

Тема 5. Лекция7. Основы учения о флоре и фауне(2 часа).

Цель: рассмотреть особенности понятий флоры и фауны, определить признаки, характеризующие флору и фауну, указать на особенности флоры и фауны Беларуси.

Вопросы для рассмотрения:

1. Понятие флоры. Методы изучения флоры.
2. Характеристика флоры (видовой состав, систематическая структура, экологический, понятие о флорогенезе, генетические, миграционные и возрастные элементы флоры). Активные виды. Ведущие семейства.
3. Понятие о фауне. Структура. Количественный и географический анализы, автохтонные и аллохтонные элементы фауны. Сравнительный анализ фаун. Генезис фауны. Типы фауногенеза.
4. Флора и фауна Республики Беларусь, видовой состав, особенности распределения и ареалы важнейших таксономических групп.
5. Антрополическое воздействие на флору и фауну земного шара.

Литература: 1,2,5,8,15,16,23.

Тема 6. Районирование флоры и фауны (6 часов)

Цель: выявить особенности пространственной дифференциации природы, ознакомиться с принципами и методами районирования флоры и фауны суши и Мирового океана, обосновать отличия; дать характеристику царствам и подцарствам (областям) для флоры и фауны суши и пелагиали Мирового океана.

Тема 6. Лекция 8. Принципы биогеографического районирования
Характеристика Голарктического царства и подцарств. (2 часа).

Вопросы для рассмотрения:

1. Первичные параметры сравнения флор и фаун.
2. Флористическое деление суши (А. Энглер, А.Л. Тахтаджян и др.). Основные единицы иерархической классификации и принципы их выделения.
3. Принципы и методы зоогеографического районирования на основе схем П.Л. Склэтера и А. Уоллеса. Сравнение со схемой флористического районирования. Причины несовпадения.
4. Характеристика царств и подцарств Голарктического царства (Бореального, Древнесредиземноморского, Мадреанского).

Литература: 1,2,3,4,13,15,21.

Тема 6. Лекция 9. Характеристика флор южных материков
(Палеотропиков, Неотропиков, Голантарктики, Австралийского и Капского флористических царств) 9. (2 часа).

Вопросы для рассмотрения:

1. Особенности флоры Палеотропического царства и его подцарств (Африканского, Мадагаскарского, Индо-Малезийского, Полинезийского, Новокаледонского). Неотропическое царство (Карибская, Гвианского нагорья, Амазонская, Бразильская, Андийская области).

2. Особенности флоры Капского царства.
3. Эндемизм и реликтовость Австралийского царства.
4. Специфика флоры Голантарктического царства.

Литература: 1,2,3,4,13,15,21.

Тема 6. Лекция10. Фаунистическое районирование вод Мирового океана. География промысла (2 часа).

Вопросы для рассмотрения:

1. Фаунистическое расчленение пелагиали
2. География распространения и промысла морских организмов.

Литература: 1,6,7,8,11,15,18,19.

Тема 7. Основные типы биомов суши. Оробиомы (10 часов).

Цель: дать представление о биогеографических единицах подразделения живого покрова суши на глобальном уровне – биомах, подчеркнуть особенности жизненных форм и структуры входящих в каждый биом сообществ, определить индивидуальные варианты структуры сообществ для каждого биома.

Тема 7. Лекция11. Географические закономерности дифференциации живого покрова суши. Понятие биома и оробиома. Характеристика биомов тундр. (2 часа).

Вопросы для рассмотрения:

1. Географические закономерности дифференциации живого покрова суши.
2. Понятие биом, типы биомов. Оробиом. Районирование Земли по биомам, основанное на сходстве реакции биоты на условия среды.
3. Зонобиом тундр. Общая характеристика полярных пустынь, арктических тундр, типичных тундр, южных тундр, зоноэктон лесотундра. Экологические особенности зонобиома. Почвенно-растительный покров, животный мир.

Литература: 1,2,3,10,13,15,23.

Тема 7. Лекция12. Характеристика биомов бореальных лесов неморальных (широколиственных) лесов умеренного пояса (2 часа).

Вопросы для рассмотрения:

1. Зонобиом бореальных лесов. Общая характеристика. Структура биома. Состав биоты. Региональные особенности бореальных лесов. Особенности почвенно-растительного покрова. Животный мир бореальных лесов. Оробиомы, специфические горные пояса стлаников, горных лугов, гольцы. Зоноэктон смешанных лесов. География. Почвы. Растительный покров. Животное население.
2. Зонобиом неморальных (широколиственных) лесов умеренного пояса. Общая характеристика природных условий. Почвы. Лесообразующие породы. Животное население.

Литература: 1,2,3,10,13,15,23.

Тема 7. Лекция13. Характеристика биомов субтропических, листопадных тропических и постоянно влажных тропических лесов (2 часа).

Вопросы для рассмотрения:

1. Зонобиом субтропических (средиземноморских и муссонных) лесов. Климатические особенности. География типов формаций (маквис, гарига, шибляк, фригана, чапараль, финбош, матораль, скрэбы). Почвы. Особенности экологии биома. Растительный и животный мир.
2. Зонобиомы листопадных и полувечнозеленых тропических лесов. Общая характеристика. Экология организмов и сообществ. Почвы. Особенности растительного покрова. Животный мир.
3. Зонобиомы постоянно влажных тропических лесов. География. Отличительные черты природы. Дифференциация гилеи (игапо, варзея, терра-фирма). Лесообразующие породы. Почвы. Растительность. Животное население. Экологическое состояние и проблемы охраны.

Литература: 1,2,3,10,13,15,23.

Тема 7. Лекция14. Характеристика биомов злаковников, пустынь и саванн (2 часа).

Вопросы для рассмотрения:

1. Зонобиом злаковников (степи, прерии, пампасы, тусоки). Общие и отличительные особенности разновидностей биома. Причины безлесья. Почвы. Ценозообразователи. Животное населения.
2. Зонобиом пустынь. Физико-географические характеристики признаки биома. Генезис пустынь. Типы пустынь по экологии. Почвы. Разнообразие растительного и животного мира.
3. Зонобиом саванн. Общая характеристика. Типы саванн по увлажнению, по генезису. География саванн (льянос, капмос-лимпос, кампос-серрадос, каатингу, мескитос).

Литература: 1,2,3,10,13,15,23.

Тема 7. Лекция15. Общее представление об оробิโอмах (2 часа).

Вопросы для рассмотрения:

1. Высотная поясность сообществ (оробиомы) и ее соотношение с широтной зональностью.
2. Экологические условия в горах. Адаптации растений и животных к жизни в горах.
3. Смена биоценозов по градиенту среды.
4. Представления о типах поясности и их структура. Схема высотной поясности растительности земного шара К. Тролля (1947).

Литература: 1,2,3,10,13,15,23.

Тема 8. Лекция16. Биогеография островов (2 часа).

Цель: указать на своеобразии формирования флоры и фауны островов, проследить эволюцию островных сообществ, изучить основы равновесной теории и познакомиться с теорией островной биогеографии и заповедным делом.

Вопросы для рассмотрения:

1. Отличительные особенности островных биот.
2. Параметры, определяющие скорость и степень заселения острова.
3. Эволюция островных биот.
4. Равновесная теория Р. Мак-Артура и Е. Уилсона (1976).
5. Концепции оптимальной организации территории Ж. Дорста, Б.В. Родомана, Н.Ф. Реймерса.

Литература: 1,7,8,18.

Тема 9. Лекция 17. Биологическое разнообразие мира (2 часа).

Цель: дать представление о биоразнообразии живого вещества, о причинах неравномерности его распределения по земному шару, объяснить необходимость изучения и сохранения высокого уровня разнообразия.

Вопросы для рассмотрения:

1. Понятие о биоразнообразии. Показатели и методы его оценки.
2. География биоразнообразия. Регионы и центры с наивысшим уровнем видового разнообразия, причины его обуславливающие.
3. Сохранение видового разнообразия живых организмов. Международные аспекты программы «Биологическое разнообразие». Международная «Красная книга».
4. Проблемы охраны и воспроизводства редких и исчезающих видов. Географические принципы размещения охраняемых природных территорий.

Литература: 1,6,8,18,23.

Тема 10. Современное состояние биоты на территории Беларуси

Цель: дать представление об особенностях формирования и развития современной биоты Беларуси.

Тема 10. Лекция 18. История формирования и современное состояние биоты Беларуси (2 часа).

Вопросы для рассмотрения:

1. История флоры и фауны в кайнозое.
2. Влияние четвертичных оледенений на современный состав естественной биоты
3. Зонэотонное положение биоценозов на территории Беларуси.

Литература: 1,2,5,11,27.

Тема 10. Лекция 19. Особенности современной биоты Беларуси. Разнообразие ареалов в границах республики (2 часа).

Вопросы для рассмотрения:

2. Структура растительности Беларуси. Границы ареалов сплошного распространения некоторых древесных видов.
3. Разнообразие ареалов. Ареалы особо охраняемых охраняемых видов высших растений и животных.

Литература: 2,11,27.

4.3. ТЕМАТИКА ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ по дисциплине «Биогеография» (Всего 26 часов)

Тема 2. Занятие 1. *Абиотические и биотические факторы в биогеографии* (2 часа).

Задание: вычертить купол толерантности, указать экологические параметры для различных организмов; составить таблицу «Экологические группы организмов»; построить схемы «Жизненные формы организмов по данным коллекции фотографий».

Вопросы для обсуждения:

- 1) Экологические параметры вида: пессимум, стресс, оптимум.
- 2) Адаптационные механизмы у растений и животных. Характеристика экологических групп для растений и животных.
- 3) Жизненные формы растений и животных.
- 4) Определение различных типов биотических факторов

Литература: 2,10,12,17,22,24.

Тема 3. Занятие 2. *Показатели продуктивности биогеоценоза. Понятие о фитоценозах* (2 часа).

Задание: изучить методику определения относительных и абсолютных показателей биологической продуктивности биоценоза; определить обилие особей, продуктивное покрытие встречаемость особей по материалам полевых исследований; установить фитосоциальные типы по схемам проективного покрытия.

Вопросы для обсуждения:

1. Относительные показатели продуктивности биогеоценоза.
2. Абсолютные показатели продуктивности биогеоценоза.
3. Фитосоциальные типы фитоценоза.

Литература: 29,14.

Тема 3. Занятие 3. *Особенности типов ареалов и их классификации* (2 часа).

Задание: составление схемы классификации дизъюнкций ареалов на основе комплекта карт ареалов распространения растений и животных.

Вопросы для обсуждения:

1. Классификация дизъюнкций ареалов.
2. Классификация ареалов по размерам, конфигурации, географической приуроченности).

Литература: 1,2,3,6,7,8,13,17.

Тема 4. Занятие 4. Центры происхождения и ареалы распространения культурных растений и домашних животных, их ареалы (2 часа).

Задание: составление картосхем «Основные центры происхождения и ареалы культурных видов растений и домашних животных».

Вопросы для обсуждения:

1. Основные центры происхождения культурных растений Ареалы важнейших культурных растений и их краткая характеристика.
2. Центры происхождения и распространение домашних животных.

Литература: 3,6,20,26.

Тема 6. Занятие 5. Характеристика структурных единиц (областей) флористического районирования суши (2 часа).

Задание: Составление картосхемы «Флористическое районирование суши» и составить легенду к ней.

Вопросы для обсуждения:

1. Общая характеристика схемы флористического районирования суши.
2. Особенности флоры областей Палеотропического царства.
3. Особенности флоры областей Неотропического царства
4. Особенности флоры областей Палеотропического царства.
5. Особенности флоры областей Голарктического царства.

Литература: 1,2,3,4,11,13,15,21.

Тема 6. Занятие 6. Характеристика структурных единиц (областей) фаунистического районирования суши. Фаунистическое районирование вод Мирового океана. География промысла (2 часа).

Задание: составление картосхем «Фаунистическое районирование суши» и составить легенду к ней; «Районирование вод Мирового океана».

Вопросы для обсуждения:

3. Общая характеристика схемы фаунистического районирования суши.
4. Особенности схемы районирования регионов пелагиали Мирового океана (Тропический, Бореальный, Антарктический).

Литература: 1,2,3,4,11,13,15,21.

Тема 7. Занятие 7. Структура высотной поясности в крупнейших горных системах мира (2 часа).

Задание: Построение схем высотной поясности для различных участков земного шара; составление графиков положения верхней границы леса для северного и южного полушарий с указанием состава лесных пород.

Вопросы для обсуждения:

1. Схема высотной поясности растительности земного шара

2. Показатели положения высотно-поясного спектра (верхняя граница леса)

Литература: 1,2,5,10,11,14,17.

Тема 7. Занятие 8. Характеристика биомов злаковников, пустынь и саванн (2 часа).

Задание: Построение картосхем «Особенности распространения различных типов злаковников, и саванн и пустынь» с проработкой легенды ведущих семейств и видов растительности

Вопросы для обсуждения:

1. Зонобиом злаковников (степи, прерии, пампасы, тусоки). Общие и отличительные особенности разновидностей биома. Причины безлесья. Почвы. Ценозообразователи. Животное население.
2. Зонобиом пустынь. Физико-географические характеристики признаки биома. Генезис пустынь. Типы пустынь по экологии. Почвы. Разнообразие растительного и животного мира.
3. Зонобиом саванн. Общая характеристика. Типы саванн по увлажнению, по генезису. География саванн.

Литература: 1,2,3,10,13,15,23.

Тема 8. Занятие 9. Особенности биоты островов (2 часа).

Задание: Построение графиков зависимости числа видов организмов и площади островов; зависимости скорости вымирания и иммиграции организмов от площади острова.

Вопросы для обсуждения:

1. Эволюция островных сообществ. Принципы и следствия равновесной теории островной биогеографии
2. Модели заселения островов.

Литература: 1,7,8,18.

Тема 9. Занятие 10. Оценка биологического разнообразия (2 часа).

Задание: Составление картосхемы «Уровень биоразнообразия в различных биомах мира»; вычисление уровней разнообразия; построение графика зависимости уровня биоразнообразия и состояния окружающей среды.

Вопросы для обсуждения:

1. Методика оценки биоразнообразия.
2. Особенности показателей видового разнообразия в природных и антропогенных ландшафтах в различных регионах мира.

Литература: 1,6,8,18,23.

Тема 10. Занятие 11. Разнообразие современной флоры и фауны Беларуси (2 часа).

Задание: Составление карт «Аллохтонные и автохтонные виды флоры (фауны) Беларуси»; «Ареалы распространения пограничных видов».

Вопросы для обсуждения:

1. Особенности формирования флоры и фауны Беларуси.
2. Особенности территориальной дифференциации растительного и животного мира.
3. Зонаэотонное положение биоценозов Беларуси. Распространение рудеральных и исчезающих видов.

Литература: 2,5,11,27.

4.4. ТЕМАТИКА СЕМИНАРСКИХ ЗАНЯТИЙ по дисциплине «Биогеография» (Всего 6 часов)

Тема 3. Занятие 1. Характеристика популяции (2 часа).

Задание: написание характеристики популяции организмов с указанием ее отличительных черт (место локализации, особенности экологии, динамики).

Вопросы для обсуждения:

1. Популяция, виды и типы популяций. Структура.
 2. Ареал(ы) распространения. Особенности.
 3. Численность и динамика. Демографическая характеристика
- Литература: 1,13,15,18,19.

Тема 5. Занятие 2. Биофилотическое районирование суши (2 часа).

Задание: оформление картосхемы «Биофилотическое районирование суши» и составление легенды к ней.

Вопросы для обсуждения:

1. Флористико-фаунистическое районирование суши (П.П. Второв, Н.Н. Дроздов (1978)).
 2. Схема и принципы флористико-фаунистического районирования суши
- Литература: 1,4.

Тема 7. Занятие 3. Региональные особенности биомов бореальных и неморальных (широколиственных) лесов умеренного пояса (2 часа).

Задание: составление характеристики зонобиомов влесов умеренного пояса и построение картосхемы «Лесообразующие породы зонобиомов бореальных и неморальных (широколиственных) лесов умеренного пояса».

Вопросы для обсуждения:

1. Общая характеристика зонобиомов бореальных лесов. Состав биоты. Региональные особенности: флористический и фаунистический состав, характер почвенно-растительного покрова. Оробиомы, специфические горные пояса стлаников, горных лугов, гольцы. Лесообразующие породы.
2. Общая характеристика зонобиомов смешанных лесов. Состав биоты. Региональные особенности: флористический и фаунистический состав, характер почвенно-растительного покрова. Лесообразующие породы.
3. Общая характеристика зонобиомов широколиственных лесов. Состав биоты. Региональные особенности: флористический и фаунистический состав, характер почвенно-растительного покрова. Лесообразующие породы.

Литература: 1,2,3,10,13,15,23.

Тема 9. Занятие 4. Проблема охраны биоразнообразия мира (2 часа).

Задание: Подготовить доклад об особо охраняемом природном объекте Беларуси, указать на причины его формирования, особенности и характер охраны объектов природы, наметить перспективы развития объекта.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие о биоразнообразии. Необходимость изучения, оценки и сохранения разнообразия.
2. Международные аспекты программы «Биологическое разнообразие». 2010 год- год биоразнообразия.
3. Проблемы охраны и воспроизводства редких и исчезающих видов. Распространение инвазионных видов.
4. Географические принципы размещения охраняемых природных территорий.

Литература: 1,2,5,11,27.

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

V. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

по дисциплине «Биогеография»

с другими дисциплинами специальности

Название дисциплины, с которой потребуется согласование	Название кафедры	Предложения кафедры по изменению в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, которая разработала учебную программу
Общее землеведение	Кафедра физической географии	Нет	«Утвердить» Протокол № 16 от 17.06.2010 г.
Геология	Кафедра физической географии	Нет	«Утвердить» Протокол № 16 от 17.06.2010 г.
Биогеография	Кафедра физической географии	Нет	«Утвердить» Протокол № 16 от 17.06.2010 г.

СПИСОК ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Основная

1. Биогеография: учебник для студ. вузов / Г.М. Абдурахманов [и др.]. – М.: Изд. центр «Академия», 2003. – 480 с.
2. Агахянц, О.Е. Биогеография: учеб. пособие / О.Е. Агахянц. – Мн.: Высш. шк., 1992. – 152 с.
3. Воронов, А.Г. Биогеография с основами экологии: учебник для ун-ов / А.Г. Воронов. – М. МГУ. – 1987. – 264 с.
4. Воронов, А.Г. Биогеография мира: учебник для студ. географ. спец. ун-ов / А.Г. Воронов, Н.Н. Дроздов, Е.Г. Мяло. М. Высш. шк., 1985. – 272 с.
5. Киселев, В.Н. Биогеография с основами экологии: уч. пособие для студ. ун-ов/ В.Н. Киселев. – Мн.: Университетское, 1995. – 352 с.
6. Лопатин, И.К. Зоогеография: учебник для ун-ов / И.К. Лопатин. – Мн.: высш. шк., 1989. – 316 с.
7. Петров, К.М. Биогеография океана. Биологическая структура океана глазами географа: учебник / К.М. Петров. – 2-ое изд. – Спб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 1999. – 232 с.
8. Петров, К.М. Биогеография океана: учебник для вузов / К.М. Петров. – 2-ое изд. – Спб.: Академич. проект; Альма матер, 2008. – 328 с.

9. Работников, Т.А. Фитоценология /Т.А.Работников. – 2-ое изд. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. – 296 с.

Дополнительная

10. Агаханянц, О.Е. Ботаническая география СССР: уч. пособие для пед. ин-ов / О.Е. Агаханянц. – Мн.: Высш. шк., 1986. – 175 с.
11. Агаханянц, О.Е. Биogeография с основами экологии: учеб. пособие для вузов / О.Е. Агаханянц, И.И. Кирвель. – Мн.: УП «Технопринт», 2005. – 464 с.
12. Баландин, С.А. Общая ботаника с основами геоботаники: уч. пособие для вузов./ С.А.Баландин, Л.И.Абрамова, Н.А. Березина.- 2-е из., испр. и доп..- М.: ИКЦ «Академкнига», 2006. – 293 с.
13. Вальтер, Г. Растительность Земного шара: в 5 т. – М.: Прогресс, 1968 – 1975. – 5 т.
14. Вальтер, Г. Общая геоботаника / Г. Вальтер. – М.: Мир, 1982. – 255 с.
15. Второв, П.П. Биogeография: учебник для студ. высш. уч. заведений / П.П. Второв, Н.Н. Дроздов. – М.: ВЛАДОС–ПРЕСС, 2001. – 304 с.
16. Гавеман, А.В. Биogeография / Краткий конспект лекций / А.В.Гавеман.- Калинин: Калинин. гос. ун-т, 1974. 315 с.
17. Гордеева, Т.Н. Практический курс географии растений / Т.Н. Гордеева, О.С. Стрелкова. – М.: Высш. шк, 1968. – 336 с.
18. Кафанов, А.И. Морская биogeография: уч. пособие / А. И. Кафанов, В.А. Кудряшев. – М.: Наука, 2000. – 176 с.
19. Корбышев, Н.М. География животных с основами зоологии: уч. пособие для студ. пед. ин-тов / Н.М. Корбышев, Б.С. Кубанцев. – М.: Просвещение, 1988. – 192 с.
20. Краснов, Н.И. Н.И. Вавилов. Центры происхождения культурных растений. Пять континентов / Н.И. Краснов. – М.: Мысль, 1987. – 348 с.
21. Криволицкий, Д.А. Введение в биогеоценологию / Д.А. Криволицкий, А.Д. Покаржевский. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 105 с.
22. Машкин, В.И. Основы экологии: уч. пособие для вузов / И.К.Машкин. – изд. 2-ое, испр. и доп..- М.: Академ. Проект, Константа, 2006. – 384 с.
23. Петров, К.М. Биogeография с основами охраны биосферы: учебник / К.М. Петров. – Спб.: Изд-во С.-Петербур. ун-та, 2001. – 376 с.
24. Пономарева, И.Н., Соломин, В.П., Корнилова, О.А. Общая экология /род ред. проф. И.Н. Пономаревой. – Ростов н/Д: Феникс, 2009.- 2009. – 538 с.
25. Тахтаджян, А.Л. Флористические области Земли / А.Л. Тахтаджян. – Л.: Наука, Ленинградское отд-ие, 1978. – 247 с.
26. Тахтаджян, А.Л. Происхождение и расселение цветковых растений /А.Л. Тахтаджян. – Л.: Наука (Ленинград. отд-ие), 1970. – 1970. – 146 с.
27. Флора Беларуси. Сосудистые растения: в 6 т. / редкол.: под общ. ред. В.И. Парфенова. – Минск: Беларус. навука, 2009. – Т. 1.: Lycoperodiophyta, Equisetophyta, Polypodiophyta, Ginkgophyta, Piniphyta, Gnetophyta / Р.Ю. Блажевич [и др.]; под общ. ред. В.И. Парфенова. – Минск: Беларус. навука, 2009. – 199 с.

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

ЛЕКЦИОННЫЕ ЗАНЯТИЯ

Тема 1. Лекция 1. Биogeография как наука о распространении организмов и их сообществ. Предмет и задачи науки. Положение биогеографии в системе наук. Основные этапы развития науки. (2 часа).

Цель: охарактеризовать биогеографию как науку о распространении организмов и их сообществ, этапы развития и современные проблемы науки.

Вопросы для рассмотрения:

1. Биогеография как наука. Предмет, цели и задачи биогеографии. Объекты и методы.
2. Основные этапы развития биогеографии.
3. Современные проблемы биогеографии.

Биогеография – наука о географическом распределении живых организмов, включает фитогеографию и зоогеографию.

Биогеография, на основании знания экологических особенностей и родственных связей разных видов и групп, с учетом современных физико-географических и палеогеографических характеристик территории, изучает пространственные географические закономерности (хорологию) всех систематических единиц организмов – семейства, роды, виды и т.п.

Объект биогеографии – сообщества и организмы.

Предмет биогеографии – причины, механизмы и законы географического распространения микроорганизмов, грибов, растений, животных и их сообществ.

Основная задача биогеографии – установление географических аспектов – причинных связей между средой и ее факторами; сообществами и компонентами.

В задачи биогеографии входит: районирование биоты, выявление неповторимых флористических и фаунистических комплексов путем анализа особенностей географического распространения систематических таксономических единиц (видов, родов, семейств и др.)

Биогеография пограничная наука, лежащая на стыке биологии и географии.

Биогеография включает следующие разделы:

I. географию организмов, в её состав входят:

1. география микроорганизмов;
2. география растений;
3. география животных; общая география организмов;

II. географию растительного покрова и животного населения, в её состав входят:

1. география микробценозов;
2. география фитоценозов (растительного покрова);
3. география зооценозов (животного населения);
4. география биоценозов.

Методы исследования связаны с целями, задачами, и объектом изучения науки. Биогеография использует сл. методы: палеонтологический, палинологический, маршрутный, аэрокосмический, экспериментальный, стационарный, сравнительно-морфологический, количественный.

Основные направления: ареалологическое, флористическое и фаунистическое, региональное, экологическое и историческое..

К практическим задачам, которые должна решать наука, относятся:

- рациональное использование растительных и животных ресурсов, основывающиеся на знания законов жизни популяции видов в определенных географических условиях;

- борьба за здоровье человека, на основе изучения факторов об окружающей среде, (информация, связана с возникновением и распространением болезней человека);
- индикация свойств среды – запасы природных ресурсов, УГВ... - на основе биогеографических особенностей (видовой состав, структура, динамика сообществ);
- рекультивация горных разработок;
- повышение продуктивности сообществ путем борьбы с сорными растениями;
- сохранение отдельных видов;
- охрана природы.

История развития биогеографии объединяет 6 периодов:

I Период отрывочных сведений (до начала 17 века).

II Период накопления флористических и фаунистических сведений (нач 16- кон 18 века).

III Период создания обобщающих ботанико- и зоогеографических работ (кон. 18-нач. 19 века).

IV Период развития ботанико-географических, зоогеографических, экологических исследований и возникновение биоценологии на основе теории Дарвина (2 пол. 19 века-нач. 20 века).

V Период разработки учения о растительном сообществе, развития экологического и исторического направлений ботанической географии и зоогеографии. Новые идеи в генетике (нач. 20 века - сер. 20 века).

VI Экосистемные исследования (сер. 20 века – настоящее время).

Тема 2. Лекция 2. Факторы распространения организмов по Земле (2 часа).

Цель: рассмотреть основные группы факторов распространения живых организмов на Земле, дать понятие о толерантности и адаптационных механизмах организмов и экологических группах, изучить основные законы биогеографии (закон ограничивающих факторов, закон минимума, закон толерантности, Бергмана, Аллена).

Вопросы для рассмотрения:

1. Роль географических и исторических факторов на развитие арены жизни на Земле.
2. Экологические факторы. Их подразделение на абиотические, биотические и антропогенные факторы. Понятие о толерантности. Экологические группы растений и животных и их характеристика.
3. Основные законы биогеографии: закон ограничивающих факторов, закон минимума, закон толерантности.

Совокупность условий, без которых не может существовать растительный покров и животный мир, называют факторами. Каждый фактор обладает определенной амплитудой значений. Для различных организмов набор значений фактора, при котором он может существовать, неодинаков. Наименьшее значение фактора, при котором может существовать организм, называется его минимумом, наибольшее - максимум. Наиболее благоприятные значения фактора для организма является оптимумом, а те значения фактора, при которых организм существует, но угнетен, называют его пессимальным значением. Организмы, которые могут существовать при широкой амплитуде факторов, относят к числу эврибионтных, а те, кто существует при узкой амплитуде факторов, именуется стенобионтным.

Факторы среды можно классифицировать с различных позиций.

Выделяют три группы факторов: 1) абиотические (климатические, орографические, эдафические и др.), 2) биотические (симбиотические, антогонистические, конкурентные и др.), 3) антропогенные.

По частоте и силе воздействия экологические факторы можно подразделить:

- 1) на ведущие (главные)
- 2) фоновые (сопутствующие, второстепенные).

Ведущие факторы различны для разных организмов, если даже они живут в одном месте. В роли ведущего фактора на разных этапах жизни организма могут выступать то одни, то другие элементы среды. Ведущий фактор может быть неодинаков у одних и тех же видов, живущих в разных физико-географических условиях.

Понятие о лимитирующих факторах было введено в 1840 г. немецким химиком Юстусом Либихом. Изучая влияние на рост растений содержания различных химических элементов в почве, он сформулировал принцип: «Веществом, находящимся в минимуме, управляется урожай и определяется величина и устойчивость последнего во времени».

Закон ограничивающего (лимитирующего) фактора или закон минимума Либиха — наиболее значим для организма тот фактор, который более всего отклоняется от оптимального его значения.

Закон толерантности Шелфорда: лимитирующим фактором процветания организма (вида) может быть как минимум, так и максимум экологического воздействия, диапазон между которыми определяет величину выносливости (толерантности) организма к данному фактору.

При оценки влияния температурного режима различных регионов на теплокровных животных применяют сл. правила:

правило Бергмана (размер тела): у теплокровных животных, подверженных географической изменчивости, размеры тела особей статистически (в среднем) больше у популяций, живущих в более холодных частях ареала.

правило Аллена (форма тела): выступающие части тела теплокровных животных в холодном климате короче, чем в теплом, поэтому в первом случае они отдают в ОС меньше тепла. Правило правомерно для побегов высших растений – укороченных на Севере по сравнению с южными широтами.

правило Глогера (пигментация): географические расы животных в теплых и влажных регионах пигментированы сильнее (особи темнее), чем в холодных и сухих. Правило основано на физиологических законах – меланины (темные вещества) отлагаются интенсивнее в более влажных регионах. Наблюдается индустриальный меланизм – в промышленно развитых регионах, когда имеет вид потемнение животных.

Тема 3. Основы биоценологии (4 часа).

Цель: дать общую характеристику понятию «биогеоценоз», его отличительные черты, признаки и функции; рассмотреть структурные единицы вертикального и горизонтального сложения фитоценозов; объяснить свойства дискретности и континуальности растительного покрова; пояснить причины динамики сообществ, выделить ее типы; дать представление о популяции.

Лекция 3. Понятие о биогеоценозе (2 часа).

Лекция 4. Пространственная организация биогеоценоза. Динамика растительных сообществ. Понятие о популяции (2 часа).

Вопросы для рассмотрения:

1. Понятие о биоценозе и биогеоценозе. Состав, свойства, признаки.
2. Доминирование фитоценоза в биогеоценозе. Признаки фитоценоза.

3. Представления о дискретности и континуальности. Континуум. Понятие экотона.
4. Средообразующие функции биогеоценоза. Понятия о консорции, экологической нише. Типы экологических ниш. Синузии.
5. Понятие о фитоценотипах.
6. Вертикальная ярусность и горизонтальная мозаичность. Динамика сообществ. Флуктуации и сукцессии. Типы сукцессий.
7. Классификация биоценозов. Синтаксономические категории.
8. Популяция, виды и типы популяций. Структура. Демографическая характеристика. Численность и динамика.

Синэкология – это раздел экологии, которое изучает закономерности сложения сообществ и совместной жизни в них организмов. Термин предложен швейцарским ботаником К. Шретером в 1902 г. Формальное выделение синэкологии произошло на международном ботаническом конгрессе в 1910 г.

Ценоз (от греч. «κοινος» общий) – любое сообщество, представляет собой систему взаимосвязанных организмов живущих в пределах некоторого естественного объема пространства суши или океана.

Экотоп – совокупность элементов и свойств абиотической среды, неизменной биоценозом.

Биотоп – трансформированный живым веществом (в основном растениями) экотоп.

Биоценоз (БЦ) – это совокупность совместно обитающих трех компонентов: растительности (фитоценоз), животных (зооценоз) и микроорганизмов (микробоценоз: совокупность микробов, бактерий, простейших). Каждый из компонентов представлен множеством особей разных видов популяцией.

Главными свойствами БЦ, отличающих их от неживых компонентов является:

1) способность продуцировать живое вещество и самовоспроизводиться (характерна смена поколений организмов, а также замещение одних таксонов другими без особого ущерба для содружества за счет уравнивания сил антагонизма между ними, однако для приобретения этих свойств биосистеме требуется время).

2) саморегуляция (способностью системы возвращаться в условно исходное состояние после существенных нарушений их структуры (принцип Ле-Шателье). Система для восстановления использует часть своей внутренней энергии и упорядоченности (структурной негэнтропии). Если этого резерва хватает, то она возвращается в состояние близкое к исходному, если нет - разрушается или переходит в новое состояние динамического равновесия, но на более низком энергетическом уровне.

Биогеоценоз – участок территории, однородный по экологическим условиям, занятый одним биоценозом.

Фитоценоз – это форма совместного обитания растительных организмов, которая занимает определенное пространство и отличается взаимодействием растений друг с другом и ОС (биотопом) в процессе исторического развития территории.

В 1935 г. английским ботаником А. Тенсли ввел в науку термин «экосистема»: *«совокупность комплексов организмов с комплексом физических факторов его окружения (факторов местообитания в широком смысле).*

В зависимости от того, какую роль играют отдельные виды в жизни сообщества, среди них могут быть установлены особые фитосоциальные типы, или фитоценоотипы:

Различают виды-созидателей растительного сообщества (эдификаторов, от лат. – «строители») и ассектаоров – виды, которые мало влияют на создание фитогенной среды.

Эдификаторам принадлежат главные средообразующие функции фитоценоза: они определяют микросреду (микроклимат) всего сообщества. Они доминируют по обилию, но не по фитомассе.

Ассектаторы – присутствующие виды, которые оказывают малое влияние на среду внутри сообщества виды. Как правило, у мощных эдификаторов, формируются собственные свиты видов-спутников.

Синэкологические элементы сообщества – синузии и консорции.

Синузия – структурная и функциональная часть фитоценоза, ограниченная в пространстве и во времени, характеризующаяся строго определенным видовым составом растений одного или несколько видов, занимающая одну экологическую нишу, представленная одной ЖФ, отличающаяся морфологией, экологией и фитоценотическими отношениями.

Консорция – это совокупность организмов, жизнедеятельность которых в пределах биогеоценоза трофически или топически связана с центральным видом – автотрофным растением, в роли которого выступает эдификатор

Экологическая ниша – совокупность факторов среды, в пределах которых возможно существование в природе вида неограниченно долго (или экологически близких видов, относящихся к одному трофическому уровню). Понятие ввел в 1917 г. И. Гринелл.

Экологические ниши позволяют снизить конкуренцию между организмами и использовать все пространство. Экологическую нишу, определяемую только физиологическими особенностями организмов, называют фундаментальной, а ту, в пределах которой вид реально встречается в природе – реализованной.

Синморфологические элементы сообщества: вертикальная (ярусность) и б) горизонтальная мозаичность.

Ярусность – вертикальное расслоение (наземной или подземной части) фитоценоза на равновысокие структурные части. Основанием для отнесения растений к определенным ярусам должен быть не вид, а особи и их группы, относительно однородные по размещению их органов ассимиляции в отдельных горизонтах среды.

Ярус – часть фитоценоза, сложенная близкими по высоте (глубине корней) растениями, относящихся к одной жизненной форме, однако

Горизонтальная мозаичность – сочетание большого числа микроценозов, отличающихся друг от друга составом, обилием видов, жизненностью и т.п.

Парцеллы – это структурные части горизонтального расчленения сообщества, обособленные друг от друга на всю вертикальную толщу сообщества (т.е. включающие не только растения, но и животных, почвы особенности микро рельефа и вариации микроклимата) (Дылис, Уткин и Успенская, 1964).

Динамика растительных сообществ: циклические обратимые (суточные, сезонные и флуктуационные) и направленные необратимые (сукцессии).

Флуктуации – ненаправленные изменения фитоценоза от года к году, завершающиеся возвратом к исходному или близкому к нему состоянию.

Сукцессия растительности – это последовательный ряд смен серийных (временно существующих) растительных сообществ на конкретном местообитании после выведения конкретной экосистемы из состояния динамического равновесия. Более долговременные.

Термин «сукцессия» впервые употребил франц. ботаник Де Люк (1806 г.) для обозначения смен растительности. Каждое сообщество, которое в процессе сукцессии сменяет другое, называют стадией этой сукцессии, или серийным сообществом. Заключительное сообщество, находящееся в относительном соответствии с условиями существования, называют климаксом или узловым сообществом.

Популяция – совокупность особей одного вида, которая обладает общим генофондом и имеет общую территорию. Представляет собой первую надорганизменную биологическую систему. Основным свойством популяций, как и других биологических систем, является то, что они находятся в непрерывном движении, постоянно изменяются. Это отражается на всех параметрах: продуктивности, устойчивости, структуре, распределении в пространстве. Популяциям присущи конкретные генетические и

экологические признаки, отражающие способность систем поддерживать существование в постоянно меняющихся условиях.

Каждая популяция различается по полу, возрасту, пространственным и близкородственным объединениям особей. Типы популяций. Популяции могут занимать разные по размеру площади; условия обитания в пределах местообитания одной популяции тоже могут быть не одинаковы. По этому признаку выделяют три типа популяций (рис.1): элементарную, экологическую, географическую.

Тема 4. Основы учения об ареале (4 часа).

Цель: выявление закономерностей формирования и развития ареалов различных типов; обоснование разнообразия границ ареалов и самих ареалов.

Тема 4. Лекция 5. Ареал как фундаментальное понятие биогеографии (2 часа). Лекция 6. Понятие об эндемиках и реликтах. Викарирующие виды и ареалы

Вопросы для рассмотрения:

1. Относительность понятия эндемик. Эндемичные ареалы.
2. Реликтовые виды, типы реликтовых ареалов.
3. Викарные виды. Викарирующие ареалы. Псевдовикарирование.
4. Понятие об ареале. Разнообразии ареалов (по размерам, конфигурации, географической приуроченности). Границы ареалов и факторы их обуславливающие. Границы ареала и их динамика. Виды дизъюнктивных ареалов. Гипотезы, объясняющие их возникновение.
5. Схема развития ареала. Центры формирования и обилия особей, центры разнообразия форм. Типы и виды расселения, преграды к расселению. Скорость и темпы расселения. Миграции, типы и виды миграций. Инвазии.

Ареал – часть земной поверхности (суши или акватории), в пределах которой распространен и проходит полный цикл своего развития таксономическая категория (вид, род, семейство и др.) живого организма.

В рамках видового ареала можно установить следующие области: размножения, зимовки, питания, миграционный путь. В таком случае области пролета и зимовок перелетных форм и области зимних кочевков кочующих птиц, а также млекопитающих будут частью их ареала, поскольку здесь их пребывание обязательно.

Виды ареалов по происхождению: естественный и искусственный. Типы ареалов по обхвату территории: глобальные (космополитные); семиглобальные; поясные; региональные; локальные.

Эндемичные ареалы – ареалы видов, свойственных только определенной области, причем размер площади не имеет значение

Палеоэндемики — это представители древних таксонов, как правило, сохранившиеся до настоящего времени благодаря изолированности их мест обитания от более прогрессивных групп.

Псевдоэндемики – это виды, найденные один раз в одном месте в единственном экземпляре.

Границы ареала от динамики могут быть: статичные, расширяющиеся, сужающиеся.

По особенностям формирования виды границ ареала могут быть: физические, климатические, эдафические, ландшафтные, биоценоотические, реликтовые, антропогенные.

По очертаниям границ на карте выделяют типы ареалов: непрерывные (сплошные) и разъединенные (дизъюнктивные): гомогенные и гетерогенные.

- Причины дизъюнкций: климатические, ледниковые, горообразование, трансгрессия, изменение циркуляции тропосферы, интродукция и занесение и другие.

Викаризм – это замещение друг друга таксономическими единицами (видами), образовавшимися из одного корня, т. е. родственными, развившимися самостоятельно в различных экологических условиях.

Виды викаризма: межобластной и внутриобластной.

Псевдовикаризм - замещение друг друга в различных условиях неродственными видами.

Реликты – это таксономические единицы (виды, роды, семейства), сохранившиеся с прошлых эпох с другими ландшафтно-климатическими условиями. Реликт существует в убежищах (рефугиумах), где существуют условия, близкие к тем, что были во время расцвета этого вида, когда он еще не был реликтом.

Доказательства реликтов ости ареала является: редкость вида, ограниченность ареала, ареал естественно сокращается, связь ареала с прежним, более обширным.

Типы реликтов по генезису: формационные, геоморфологические, климатические

Первоначальную область распространения вида называют центром его происхождения.

Центр многообразия форм - часть ареала, где наблюдается максимальная изменчивость вида – наибольшее количество географических форм в пределах вида, видов и подвидов в пределах рода и т.п.

Тема 5. Лекция 7. Основы учения о флоре и фауне (2 часа).

Цель: рассмотреть особенности понятий флоры и фауны, определить признаки, характеризующие флору и фауну, указать на особенности флоры и фауны Беларуси.

Вопросы для рассмотрения:

1. Понятие флоры. Методы изучения флоры.
2. Характеристика флоры (видовой состав, систематическая структура, экологический, понятие о флорогенезе, генетические, миграционные и возрастные элементы флоры). Активные виды. Ведущие семейства.
3. Понятие о фауне. Структура. Количественный и географический анализы, автохтонные и аллохтонные элементы фауны. Сравнительный анализ фаун. Генезис фауны. Типы фауногенеза.
4. Флора и фауна Республики Беларусь, видовой состав, особенности распределения и ареалы важнейших таксономических групп.
5. Антрополическое воздействие на флору и фауну земного шара.

Флора - совокупность высших сосудистых растений, мохообразных (бриофлора) и водорослей (альгофлора), произвольно заселившиеся в процессе геологического времени на определенной территории и с учетом современных условий обитания.

Выделяют флору естественнообразованных исторических физико-географических регионов и конкретную флору административной единицы.

Анализ флоры осуществляется на основе знаний : видового состава (инвентаризации флоры); определении систематической структуры флоры (общая численность таксонов, с указанием численности видов, приходящихся на каждое семейство, род, т.е. определение семейственного или родового коэффициента); составлении списка господствующих семейств во флоре (для которых характерно максимальное число видов). Состав господствующих семейств зависит от генетической

однородности флор, а не от занимаемой этим видом площади. Определется спектр жизненных форм.

Жизненная форма - внешний вид растения (животного), отражающая приспособленность к условиям окружающей среды.

При анализе флоры устанавливают экологические формы – экоморфы. Определяют фитоценоотипы (фитосоциальные типы) – совокупность видов с одинаковой ролью в сложении растительного сообщества (доминанты, эдификаторы и т.п.) – и фитогеографические и флорогенетические элементы:

Географический элемент - это часть флоры или фауны, отличающаяся современным общим распространением (конфигурацией и территорией распространения).

Исторический элемент- это часть флоры или фауны, сформировавшиеся в одно время (ледниковый элемент, третичный элемент, меловой или плейстоценовый).

Миграционные элементы - аллахтон – группа организмов (инвазионные элементы), пришедших в то или иное место извне.

Аборигенные (туземные) элементы – автохтон - группа организмов, возникших в том регионе, где формируется флора или фауна.

Своеобразие флоры определяется наличием эндемичных таксонов. Важны как число таксонов, так и их систематический ранг. Чем выше систематический ранг, тем выше степень самобытности биоты.

Наличие изоляции флоры определяет степень обособленности, самостоятельности флоры, является основополагающим в о флорогенезе территории.

Тема 6. Районирование флоры и фауны (6 часов)

Цель: выявить особенности пространственной дифференциации природы, ознакомиться с принципами и методами районирования флоры и фауны суши и Мирового океана, обосновать отличия; дать характеристику царствам и подцарствам (областям) для флоры и фауны суши и пелагиали Мирового океана.

Тема 6. Лекция 8. Принципы биогеографического районирования
Характеристика Голарктического царства и подцарств. (2 часа).
Лекция 9. Характеристика флор южных материков (Палеотропиков, Неотропиков, Голантарктики, Австралийского и Капского флористических царств) (2 часа).

Вопросы для рассмотрения:

1. Первичные параметры сравнения флор и фаун.
2. Флористическое деление суши (А. Энглер, А.Л. Тахтаджян и др.). Основные единицы иерархической классификации и принципы их выделения.
3. Принципы и методы зоогеографического районирования на основе схем П.Л. Склэтера и А. Уоллеса. Сравнение со схемой флористического районирования. Причины несовпадения.
4. Характеристика царств и подцарств Голарктического царства (Бореального, Древнесредиземноморского, Мадреанского).
5. Особенности флоры Палеотропического царства и его подцарств (Африканского, Мадагаскарского, Индо-Малезийского, Полинезийского, Новокаледонского). Неотропическое царство (Карибская, Гвианского нагорья, Амазонская, Бразильская, Андийская области).

6. Особенности флоры Капского царства.
7. Эндемизм и реликтовость Австралийского царства.
8. Специфика флоры Голантарктического царства.

Сущность районирования - подразделение территории на взаимно соподчиненные регионы, для которых характерна та или иная степень сходства, близость населяющих их флор и фаун.

В основу флористического районирования положено распространение покрытосеменных, голосеменных и папоротниковообразных; при этом, упор делается на изучение систематики и географии отдельных таксонов, что позволяет выявить закономерности пространственной дифференциации систематического состава растительного мира.

При районировании выделяют сл. таксоны (хорологические единицы): царства, п/царства, области, провинции, округа, районы.

Флористические области	Основные эндемичные виды	Семейства, свойственные др. флористическим областям, но имеющие много эндемиков в данной области. Эндемичные роды
Голарктическая	Ивовые, березовые, буковые, ореховые, лютиковые, маревые, камнеломковые, горчавковые, первоцветные, крестоцветные	-
Палеотропическая	Двуклылоплодные, пандусовые, непентосовые, раффлезевые, апоногетоновые, банановые, сапидовые, лавровые	Пальмовые, бигногиевые, имбирные, орхидные, аноновые, ласточниковые. Кофейное дерево, цитрус, кола
Неотропическая	Кактусовые, бромелевые, настурциевые, циклантовые, канновые, маркгравиевые, ксиридовые	Пальмы, пассифлоровые, нощетные, бигнониевые, пасленовые, орхидные, аноновые, стеркулиевые и др.. Гевея, хинное дерево, шоколадное дерево
Капская	Протейные, вересковые, рестилиевые, истодовые, рутовые, ирисовые	Орхидные, ксилитные. Каллитрис, мезембриантемум, пеларгонииум
Австралийская	Казуариновые, цефалотовые, тремантодовые, гудениевые	Рестидиевые, протейные. Ксанторейя, спинефакс, мелилоика
Антарктическая	-	Антарктический бук (нотифагус), фицройя, либоцедрус, араукария, водяника, дримис. Растения-подушки: болак, азорелла и др.

Тема 6. Лекция 10. Фаунистическое районирование вод Мирового океана. География промысла (2 часа).

Вопросы для рассмотрения:

1. Фаунистическое расчленение пелагиали
2. География распространения и промысла морских организмов.

При районировании Мирового океана приняты самостоятельные системы зоогеографического районирования для толщи воды (пелагиали) и для дна (бентали), с одной стороны, и для каждой из вертикальных зон — с другой.

Это объясняется:

1) различиями между населением толщи воды ([пелагиали](#)) и населением дна ([бентали](#)),

2) выраженной вертикальной зональностью в распределении морских организмов. Каждая из вертикальных зон характеризуется особыми условиями обитания, видовым составом фауны и историей её формирования. Зональность сопровождается изменениями с глубиной таксономического состава почти всех групп животных, причем распространение ряда групп ограничено пределами только одной вертикальной зоны, особенно абиссалью и ультраабиссалью. В то же время каких-то общих для всего Мирового океана «биологических маркеров» каждой из вертикальных зон не существует. Так, при изучении вертикальных изменений видового богатства морских ежей в семи районах Мирового океана было обнаружено, что в шести районах четко или слабо выраженные сгущения границ видовых ареалов (синператы) отмечаются на глубинах около 200 м, а в пяти районах — около 3000 м. Поэтому широтная флоро-фаунистическая дифференциация Мирового океана выражена в большей степени, нежели вертикальная.

Пелагиаль - открытые части Мирового океана, где жизнь протекает вне связи с субстратом. Различают верхнюю зону пелагиали (эпипелагиаль) и глубоководную (батипелагиаль).

В пелагиали области в общем совпадают с климатическими широтными поясами земного шара, и различия между ними менее резки, чем на дне моря, где выделяются 2 совершенно разные фауны — глубоководная фауна, населяющая ложе океана и относительно мелководная фауна материковой отмели (шельф с глубиной до 200—300 м), последнюю подразделяют на 3 царства:

- 1) Царство холодных и умеренных морей Северного полушария,
- 2) Тропическое,
- 3) Царство холодных и умеренных морей Южного полушария.

Тема 7. Основные типы биомов суши. Оробиомы (10 часов).

Цель: дать представление о биогеографических единицах подразделения живого покрова суши на глобальном уровне – биомах, подчеркнуть особенности жизненных форм и структуры входящих в каждый биом сообществ, определить индивидуальные варианты структуры сообществ для каждого биома.

Тема 7. Лекция 11. Географические закономерности дифференциации живого покрова суши. Понятие биома и оробиома. Характеристика биомов тундр. (2 часа).

Вопросы для рассмотрения:

1. Географические закономерности дифференциации живого покрова суши.
2. Понятие биом, типы биомов. Оробиом. Районирование Земли по биомам, основанное на сходстве реакции биоты на условия среды.
3. Зонобиом тундр. Общая характеристика полярных пустынь, арктических тундр, типичных тундр, южных тундр, зоноэктон лесотундра. Экологические особенности зонобиома. Почвенно-растительный покров, животный мир.

В различных весьма удаленных друг от друга территориях могут формироваться физиономически сходные (по набору жизненных форм) БГЦ (~~биомы~~), отличающиеся по систематическому составу входящих в них видов.

Для разграничения и характеристики совокупности растительности и животного населения крупных регионов суши взяли за основу единицу растительности примерно ранга типа со связанным с ним комплексом позвоночных. Эти "растительно-животные формации" получили от Ф. Клементса и С. Шелфорда (1916) название биомов - естественных совокупность БГЦ какой-либо территориальной единицы (зоны, региона), характеризующихся определенным набором жизненных форм и доминирующими видами, сформировавшимися в процессе исторического развития и отражающие гидротермический потенциал территории, например, биом прерий. Это экологические единицы биосферы.

Следовательно, все биомы суши делятся на зонобиомы и оробиомы (по Вальтеру, 1985):

А) Зонобиом формируется на хорошо дренированных равнинных плоских водораздельных и приводораздельных участках на почвах среднего механического состава, или плакорах.

Б) оробиом – биом горной страны в границах соответствующего зонобиома .

Особенности: выделение зональных типов биомов подчеркивает черты сходства органического мира, формирующегося в условиях одинаковой обеспеченности теплом и влагой, в отличие от флористического и фаунистического районирования, где отражалась уникальность флоры и фауны, как следствия дивергентного пути эволюции.

Дифференциация зонобиомов: Зонобиомы внутренне неоднородны: внутри подразделяются на субзонобиомы (подзоны)

Классификация биомов суши мира по Вальтеру Г (1962) насчитывает 9 вариантов.

- 1) Арктический и антарктический полярный (зона тундр)
- 2) Холодный-умеренный с прохладным летом (зонобиом бореальных лесов)
- 3) Умеренный аридный с холодной зимой, континентальный (зонобиом злаковников: степи, прерии, пампы)
- 4) Типично умеренный с коротким морозным периодом (зонобиом неморальных лесов)
- 5) Теплоумеренный океанический гумидный (зонобиом муссонных субтропических лесов)
- 6) Летнее-сухой и зимнее-влажный аридно-гумидный (зонобиом субтропических лесов)
- 7) Субтропический аридный пустынный (зонобиом пустынь)
- 8) Тропический гумидный и аридный с летними дождями (зонобиом саванн)
- 9) Экваториальный гумидный с дневной ритмикой (зонобиом тропических лесов).

Зона тундр представляет собой безлесный зонобиом, где доминирующую роль играют лишайниково-мшистая растительность, стелющихся и (или) низкорослых кустарничков и кустарников, включая находящиеся с ними в функциональной связи животных.

Ландшафт формировался в плейстоцене; в современных границах – 10-12.000 лет.

Биом занимает самое северное положения на материках северного полушария, в Субарктике образуют циркумполярную зону. Для южного полушария единой зоны не формируется, из-за ровного морского климата и узкой полосы суши.

Климат отличается очень низкими температурами воздуха, сильной скоростью ветра, достаточным увлажнением, маломощным снежным покровом, коротким вегетативным периодом, особый режим освещенности - в середине лета солнце не заходит, низкая интенсивность фотосинтеза.

Почвы формируются в условиях вечной мерзлоты. Зональный тип почв – тундровые глеевые, связанные с переувлажнением деятельного слоя (отличаются

бедностью минерального (азотного) питания, кислой или сильнокислой реакцией рН, распространено торфообразование, слабая аэрация, дефицитом влаги у растений).

Адаптации растений (особенности флоры): карликовость, особенности работы фотосинтезирующего аппарата, способность к быстрой мобилизации запасных веществ, ксероморфоз листьев, наличие опушения, особая форма кроны (стелющееся) и форм органов (форма раскрытого цветка), вегетативное размножение.

Сообщества отличает полидоминантность, не выраженность ярусности, наличие мозаичности.

Адаптации животных (особенности фауны): изменение размеров тела и органов, большие размеры кладок, доминируют фитофаги и полифаги, мало зерноядных птиц, хорошо развит меховой, перьевой покровы, а также подкожный жир у птиц и млекопитающих.

В тундре нет рептилий и пресмыкающихся.

Тема 7. Лекция 12. Характеристика биомов бореальных лесов неморальных (широколиственных) лесов умеренного пояса (2 часа).

Вопросы для рассмотрения:

1. Зонабиом бореальных лесов. Общая характеристика. Структура биома. Состав биоты. Региональные особенности бореальных лесов. Особенности почвенно-растительного покрова. Животный мир бореальных лесов. Оробиомы, специфические горные пояса стлаников, горных лугов, голцы. Зонэктон смешанных лесов. География. Почвы. Растительный покров. Животное население.

2. Зонабиом неморальных (широколиственных) лесов умеренного пояса.

Общая характеристика природных условий. Почвы. Лесообразующие породы. Животное население.

Леса – это экосистемы с господством древесной жизненной формы. Во внетропическую группу попадают леса умеренного пояса.

Экологически они неравноценны. Выделяются хвойные (таежные) леса, растущие при холодно-умеренном климате - это бореальные леса, а также летнезеленые леса, растущие в условиях типично умеренного климата с коротким морозным периодом – это широколиственные леса.

Обе экологические группы лесов относятся к разным зонабиомам. Между хвойными и широколиственными лесами располагается зонэктон смешанных лесов, где содоминируют как хвойные, так и широколиственные породы.

Тайга - густой хвойный лес, образованный елью, пихтой, сосной сибирской и лиственницей. Характерно отсутствие широколиственных пород, отсутствие дубравных элементов травяного покрова и наличие сибирских флористических элементов. Является наиболее выразительной зональной растительностью в современную геологическую эпоху. Таежные биомы определили облик бореальной зоны Голарктического царства.

Локализация: занимают самое северное положения на материках северного полушария, образующие единую циркумполярную зону (Сибирь, Канада).

История и генезис биоты бореальных лесов связывают с неогеновыми поясами темнохвойными лесами гор высокой Азии и Сибири, возраст которых относится к третичному. В позднем плиоцене при похолодании темнохвойные леса спустились на равнины, т.о. возраст биома не превышает более 10.000 лет.

В Западной Европе немалую роль сыграли также хвойные доледниковые леса, распространившиеся в плейстоцене (межледниковье) на востоке вместе с широколиственными породами.

В зависимости от экологии лесообразователей, определяющей различия в структуре и составе сообществ, таежные леса подразделяются на темно- и светлохвойные леса.

Почвы: мерзлотно-таежные, подзолистые, дерново-подзолистые, торфяно-болотные, пойменно-луговые. Основные процессы почвообразования – подзолистый (сохраняется кремнезем) и болотный.

Структура: кустарники - 37%, деревья - 20% видов, кустарники, стланиковые формы, многолетние травы, папоротники, мхи, лишайники.

Экологические особенности зонобиома:

1. Многоярусность лесных сообществ.
2. Подавление верхними ярусами нижних.
3. Расширение слоя жизни до 25 м и более.
4. Усложнение консорциев (совокупность видов, связанных с одним деревом эдификатором) в экосистемах.
5. Усложнение горизонтальной структуры экосистем: важную роль играют многочисленные кустарники: лещина, бересклет, крушина, малина и др. От характера биотопа зависит и участие в экосистемах трав, мхов и лишайников. При снижении температуры растет доля лишайников в напочвенном покрове, при росте температур обильнее в нижнем ярусе представлены травы и кустарники, возрастает и примесь широколиственных пород; при заболачивании возрастает роль сфагновых мхов и т.д.
6. Резкое возрастание фитомассы (по сравнению с лесотундрой) – до 150 т/га, причем, 60% фитомассы законсервировано в одревесневших тканях.
7. Возможность гнездования и устройства лежек на деревьях, на земле и под землей.
8. Лесная экосистема создает свой микроклимат.

География:

1) Палеоарктика: с севера на юг тайга делится на зоны: лесотундры, северной тайги, средней тайги, южной тайги, подтайги (смешанных лесов).

С запада на восток выделяются провинции: Западно-Европейская (Скандинавская), Восточно-Европейская, Западно-Сибирская, Средне-Сибирская (с господством светлохвойной лиственнично-сосновой тайги), Притихоокеаническая.

В Европе основные лесообразующие породы: ель и лиственница европейские, тис, пихта белая, можжевельник, сосны: обыкновенная, черная; алепская; тисс, пихта белая, можжевельник казачий.

В Сибири главные лесообразующие породы: лиственница сибирская и Гмелина (Даурская), ель сибирская, сосна обыкновенная и кедровая, кедр и пихта сибирские. Леса из этих пород принято называть тайгой, в которой важную роль играют также можжевельники и кедровый стланик. В примеси есть также березы и осины.

К востоку от Енисея взаимоотношения между сосной и лиственницей определяются пожарами: подрост лиственница больше страдает от пожара, чем сосны, которая имеет более глубокую корневую систему. Следовательно, пожары укрепляют позиции сосны в древостое. Выделяется 5 лесообразователя: лиственница сибирская, пихта сибирская, ель сибирская, сосна обыкновенная, кедр сибирский.

Среднесибирская тайга слабозаболочена: лиственница Гмелина (даурская).

Для Камчатской тайги характерна обильная примесь березы каменной (*B. ermanni*), тополей, рододендрона, для Приморской - примесь амурского винограда, бархатного дерева.

На Дальнем Востоке - лиственница Гмелина и камчатская, важны ель аянская (*P. jezoensis*), в южной тайге - присоединяется пихта белокорая (*Abies nephrolepis*), пихта курильская и кедровый стланик (*P. pumila*). Велика роль берез. В долинах рек - чозезия (сем. ивовых) и душистый тополь (*Populus suaveolens*).

2) Неоарктика: леса отличаются большим разнообразием хвойных пород: многочисленные сосны, ели, пихты, лиственницы, можжевельники, встречается тсуга, псевдотсуга, туя.

Такое разнообразие связано со свободной миграцией на юг, при наступании ледника.

Основные лесообразователи С.Америки - тсуга, псевдотсуга (дугласия), Ель белая, Е черная, Лиственница американская + Тополь осинообразный, Береза бумажная.

В С. Америке бореальные леса формируют ели: американская, ситхинская; пихты: бальзамическая, белая, Дугласа; сосны: желтая, Веймутова, Банкса; можжевельник: болотный и виргинский; кипарис аляскинский, туя, тсуга, секвойя.

Далеко на севере растут- ель белая, лиственница американская, на севере Канады- сосна Банкса, пихта бальзамическая, из мелколиственных- осина, береза. На Аляске - ель ситхинская, тсуга, кипарис аляскинский. В области Великих озер- сосна Веймутова, туя, тсуга.

Тихоокеанский сектор (42–62 с.ш.) - преобладание темнохвойных (высокая влажность, значительное число осадков - около 1000 мм. Разнообразие лесообразовательных пород: тсуга, псевдотсуги (дугласии), туи, кипарисовика. На юге появляются ель Энгельмана, секвойя.

Фауна. В пределах биома бореальных лесов мало членистоногих в почвенном ярусе, но много насекомых в коре мертвых деревьев. Плотность позвоночных невелика. Встречается благородный олень, лось, лиса, соболь, белка и др. В Сибирской тайге олень-марал, бурундук, даурский еж. Богат состав пресноводных рыб: омуль, бычки, кета, горбуша, семга и др. В лесах Канады встречается американский лось, олень-карибу, лесной бизон. В бореальных лесах С. Америки много зайцев, дикие кролики, северный и белохвостый олени, медведь гризли, рысь, пума, енот, канадский бобр, ондатра.

Биомасса. Суммарная фитомасса в пределах северной тайги колеблется от 50 до 150 т/га, в средней тайге и смешанных лесах от 150 до 400 т/га. Ежегодный прирост фитомассы равен 40-80 ц/га в тайге, а в смешанных лесах 80-100 ц/га

Неморальные – широколиственные (летнезеленые и зимнепокоющиеся) лиственные леса умеренного климата. К *летнезеленым лесам* относят *широко- и мелколиственные* (береза, ольха, осина) леса.

Неморальными называют летнезеленые (листопадные) широколиственные леса умеренного пояса.

Климат: лимитирующий фактор на севере - заморозки, а на юге- влажность. Теплое влажное лето, отн. непродолжительная зима, отсутствие сильных заморозков. $t_{\text{янв}} -5^{\circ}$ до $5-7^{\circ}$ С, $t_{\text{июл}} -15-18^{\circ}$ и $18-22^{\circ}$ С. Не менее 4-х месяцев имеют ср. температуру выше 10° С. Количество осадков 600-800 мм. Слабо выраженная континентальность.

Почвы: серые лесные почвы, бурые лесные.

Лесообразующие породы: З.Европа – дуб чересчатый, липа, граб, бук, черная и серая ольха, клен, вяз, ясень.

Д.Восток – дуб монгольский, клен укурунду, ясень маньчжурский, вяз приморский, гледичия, маньчжурский орех.

Северная Америка – каштановый дуб, алый дуб и др., вяз, клен, гикори, туюпановое дерево, акация.

Тема 7. Лекция 13. Характеристика биомов субтропических лесов (2 часа).

Вопросы для рассмотрения:

1. Зонабиом субтропических (средиземноморских и муссонных) лесов. Климатические особенности. География типов формаций (маквис, гарига, шибляк, фригана, чапараль, финбош, матораль, скрэбы). Почвы. Особенности экологии биома. Растительный и животный мир.

2. Зонобиомы листопадных и полувечнозеленых тропических лесов. Общая характеристика. Экология организмов и сообществ. Почвы. Особенности растительного покрова. Животный мир.

3. Зонобиомы постоянно влажных тропических лесов. География. Отличительные черты природы. Дифференциация гилеи (игапо, варзея, терра-фирма). Лесообразующие породы. Почвы. Растительность. Животное население. Экологическое состояние и проблемы охраны.

Зонобиом субтропических (средиземноморских и муссонных) лесов: господствуют вечнозеленые деревья и кустарники. Много склерофитов – наличие корки и пробки на стволах, начало ветвления на незначительной высоте, широкие кроны, жесткость листьев кожистые, покрытые воском, овальные средней величины, цельнокрайные, опушение снизу листа, корневая система глубоко расположена (каменный дуб до 20м). Много геофитов. Обилие эфиромаслячных форм с сильным пряным ароматом (розмарин, лаванда, шалфей). Хорошо представлены геофиты, разнотравье из губоцветных. Большая часть растений цветет весной, но возможно как зимой, так и летом. Повсеместно представлены хвойные – сосны (алеппская, приморская, итальянская пиния...), кедры (ливанский, кипрский, атласский).

Климат в границах зонобиома: $t_{\text{ср зимы}} 7-14^{\circ}\text{C}$. Годовая сумма осадков- 400-700мм.

Почвы: коричневые, очень широко представлены на выходах карбонатных известняков, и на красноцветных известняках – терра-росса (красно-коричневые), при увеличении аридности – серо-коричневые. Менее растворимые соли карбоната кальция не успевают вымываться, следовательно, pH ближе к щелочным. Содержание гумуса – 4-7%.

Жесколистные средиземноморские леса и близкие к ним по экологии пальмовые, хвойные и эвкалиптовые редколесья в областях сохранились мало. Исчезновение естественных лесов – результат вырубki, эрозии и перевыпаса. Здесь развита вторичная растительность – маквис.

Маквис - это преимущественно кустарниковый тип растительного сообщества, с преобладанием колючих кустарников с мелкими жесткими листьями (средняя высота 2—4 м), реже встречаются деревья высотой 8-10 м. Древесный ярус: дуб каменный, дуб пробковый, кермесовый дуб. Кустарниковый ярус: самшит, калина вечнозеленая, филерея, фисташка. В травяном покрове преобладают [однолетние травы](#).

Маквисы двухуровневые. Первый уровень — собственно маквис — состоит из низкорослых деревьев, произрастающих на высоте от 0 до 400 м выше. Выше по склону, там где более суше, преобладает гаррига - заросли низкорослых вечнозелёных кустарников (можжевельник, розмарин, ладанник), карликовая пальма и многолетних засухоустойчивых трав.

Выделяют формации гарриги:

1) с господством кермесового дуба, достигающего в высоту всего 0,5 м (юг Франции и на Пиренейском, Апеннинском и Балканском полуостровах. Местное название: «гарулеа» - вост. Греция и Анатолия.

2) -//- пальмы хамеропсис (*Chamaerops humilis*). Карликовая пальма - хамеропс низкий – единственный вид пальм в Европе. В сообществе растут мирты, фисташки, молочай, аспарагусы (юг Испании, на Балеарских островах, в Алжире и Марокко).

Если гаррига подвергается интенсивному выпасу, то она может приобрести черты сходства с [фриганой](#).

Фригана - растительность из низкорослых ксероморфных кустарников и полукустарников с участием трав, часто подушечных форм, возникающее на месте маквиса (от вост.Средиземноморья до Ирана и Средней Азии). Характерны держидерево, лаванда, молочай, астрагал и др. В сухих фриганах нередко листовые суккуленты – очитки, молочай, розулярии, молодило.

Шибляк - северный вариант средиземноморской растительности на склонах гор Кавказа и Крыма, представлен листопадными видами дуба пушистого, грабинника, держи-дерева в сочетании со степными злаками и разнотравьем. Фауна: муфлон, тосканская землеройка, греческая черепаха, канарейка, лань, гюрза, геккон, шакал, дикообраз, дикий кролик, леопардовый полоз, горная курочка, бесхвостый макак. Современный шибляк в основном образовался на месте уничтоженных человеком засухоустойчивых лесов и редколесий предгорий и низкогорий (Балканы, Крым, Черноморское побережье Кавказа, Дагестан, Закавказье).

В Африке также представлены вторичные леса типа маквиса – «финбош». Из древесных – серебряное дерево (сем. протейные), вереск, характерны: капская маслина, африканский орех, капский каштан, протей крупнолистная

В Северной Америки леса такого типа называются - чапарраль - сообщества кустистых дубов, аденостомы (напоминает древовидный вереск, но принадлежит к сем. розоцветных), сумаха, вереска, ирги, ладанника, опунций, акаций, хвойников, паркинсонии, толокнянки. Типичный чапарраль вообще лишен древесной растительности и состоит из курстарничковых форм.

В южной Африке различают леса - фишбош– кустарничковые сообщества из кустарников и небольших деветьев (серебрянное дерево из сем. протейных и маслина). В нижних ярусах - бобовые и сем. вересковых, амарилловых, розоцветных, пасленовых, много луковичных, есть суккулентные молочаи.

В Южной Америке к таким лесам относятся матораль.

Влажные вечнозеленые субтропические леса, их иногда называют леса лаврового типа. Они расположены на восточной части окраины материков, которая получает значительное годовое количество осадков составляет 1600-4000мм, засухи не выражены.увлажнение на протяжении всего года, с максимумом в летний период, t_{cp} самого холодного месяца составляет $4-10^{\circ}C$.

Для лесных массивов такого типа характерно обилие фанерофитов, но менее разнообразны, по сравнению с тропическими лесами. Много эпифитов сближает с тропическими лесами, а наличие гемикриптофитов придает им самостоятельность. У деревьев не бывает каулифлории, не развиваются досковидные корни, почки покрыты защитными чешуями.

Лавровые леса представлены в Восточной Азии (метосеквойя, гинго, головчато тисс, торрейя большая, кетелеерия, лжетис, фокиения, лжелиственница миловидная, лжетсуга, кипарисовик тупой, подокарпус). В фауне много эндемиков и реликтов: панда, бамбуковый медведь. В лесах Китая - южные олени, летяги, макаки-резусы, леопарды, мангусты. В почве много термитов, поедающих отмершую древесину, листву.

Леса распространены в Японии: смешанные леса (листопадная магнолия, торрея орехоносная, криптомеря японская, коямьяки). Имеются заросли бамбука.Из животных - японский макак, черный медведь, лисы, барсуки, куница, норка, выдра, ласка. Много грызунов: зайцы, белки, мыши. Олени: малый японский олень. Птицы: кукушка, дятел, фазан, соловьи.

В границах Северной Америки вдоль Приантлантического и Примексиканского побережий распространены низкорослая веерная пальма сабаль, болотный кипарис, нисса водяная, сосна хлыстовая, имеет реликтовый ареал тюльпановое дерево и вечнозеленая магнолия. На западном побережье вдоль $43^{\circ}-38^{\circ}$ с.ш. Тихоокеанского побережья, в глубь материка- в Сеерре-Неваде до 35° , на плато Колорадо – $105-112^{\circ}$ З,д, и $33-36^{\circ}$ с.ш. произрастают хвойные леса: секвойя гигантская, секвоя вечнозеленая, дуглассия, хемлок.

Такого типа леса есть в южной Америке, на западной и восточных побережьях и в на юго-востоке Африки, Австралии и Новой Зеландии.

Тема 7. Лекция14. Характеристика биомов злаковников, пустынь и саванн (2 часа).

Вопросы для рассмотрения:

1. Зонобиом злаковников (степи, прерии, пампасы, тусоки). Общие и отличительные особенности разновидностей биома. Причины безлесья. Почвы. Ценозообразователи. Животное населения.
2. Зонобиом пустынь. Физико-географические характеристики признаки биома. Генезис пустынь. Типы пустынь по экологии. Почвы. Разнообразие растительного и животного мира.
3. Зонобиом саванн. Общая характеристика. Типы саванн по увлажнению, по генезису. География саванн (льянос, капмос-лимпус, кампус-серрадос, каатингу, мескитос).

Саванна – группа типов травянистых биомов тропического пояса, характеризующаяся наличием сомкнутого злакового покрова различной высоты, относительно ксероморфного, с хорошо выраженной сезонной ритмикой развития злаков и варьирующей долей участия деревьев и кустарников.

Локализация: эдафически обусловленные они образуются на плоских поверхностях водоразделов с затрудненным стоком, в обширных депрессиях, где в сезон дождей происходит переувлажнение почвы, которые в сухой сезон пересыхают и уплотняются.

Особенности формирования: биом имеет относительно древнее происхождение – различие древесно-кустарничковой флоры саванн Старого и Нового Света.

Производные от влажных и сухих тропических лесов, частично и тропических редколесий и колючих кустарников.

Климат: влажный период сходен с условиями, характерными для тропических и экваториальных дождевых лесов.

Высокие температуры воздуха в течение года, плюс отличает сезонность увлажнения.

Почвы: в период дождей господствует дождевой режим почв, во время засухи почвы иссушаются и происходит подтягивание солей к поверхности. Засоление поверхностное, как для пустынь, не характерно. Периодическое переувлажнение ведет на небольшой глубине уплотненный железистый горизонт красного цвета.

Различают саванны по степени увлажнения и продолжительности периода засухи: влажная, типичная и сухая саванны.

Влажные саванны связаны с болотными и пойменными формациями. В травостое 2 яруса (верхний 1,5 м и более – многолетние кустистые ярусы, включающие многолетние двудольные, высокий процент проективного покрытия; нижний – менее 0,5 м – развиваются к началу дождливого сезона, в состав входят геофиты – луковичные, корневищные, двудольные). Из древесных видов – листопадные формы 6-12м высотой, иногда встречаются вечнозеленые виды, в т.ч. пальмы.

Типичные саванны представляют собой злаковые формации, реже мезофильные и ксерофильные виды разнотравья, высотой до 1,5м, сформированные разреженно произрастающими злаками. Высота древесных 5-10м.

В Африке из злаковых доминируют бородача, аристиды, темеды.

В Африке - это брахистегия, изоберлиния, альбиции и некоторые виды акаций.

Гвинейские саванны отличаются редким древостоем выносливых к огню *Daniella oliveri*, *Lophira alata*, *Terminalia graucences*.

В Австралии- триоди.

В Азии - императа, дикий сахарный тростник.

Сухие (колючие) саванны отличаются от пердыдущих саванн тем, что у них выше степень ксероморфизации, высота травостоя 30-50см, но не более 1 м, обычна примесь кустарников, хотя встречаются низкорослые деревья с суккулентными стволами, иногда безлистные стеблевые суккуленты.

В Африке – суданские саванны – баобабы и зонтиковидные акации и *Balanites aegyptiaca*, *Lanea microcarpa*, *Sclerocarya birrea*.

Степь – зональная растительность, где основу фитоценозов составляют сообщества травянистых ксерофитов.

Локализация: Евразия – от Венгрии (пушты) до северного Казахстана, Монголии до Западной Сибири. Островки в предгорьях Тянь-Шаня, Джунгарии, Кашгарии и в горах Восточной Сибири (Красноярский край, Забайкалье) и Центральной Азии; вдоль Скалистых гор от Колорадо до Канады; бассейн реки Парана на юг до устья Риу-Негру, район Буэнос-Айреса; остров Южный Новой Зеландии.

Различают влажные и сухие степные сообщества. К категории влажных относятся высокотравянистые степи, пампы и прерии; к засушливым – южные степи, сухие степи, прерии и пампа.

Видовое разнообразие только высших сосудистых растений, связанных со степной и лесостепной зонами, оценивается около 6 000 видов. Флористическое разнообразие степей существенно изменяется с запада на восток и с севера на юг: в европейской лесостепной зоне насчитывается свыше 1400 видов растений, то на востоке в сухих степях Даурии всего 400-450. Общие запасы биомассы в высокотравянистых саваннах достигают 150 т/га, а в сухих низкотравянистых степях до 10 т/га.

Особенности формирования: молодой ландшафт и флора частично унаследована от флоры неогена, а частично – от лесной флоры межледниковий.

В степях выпадает 350-450 мм осадков в год, в прериях – до 800 мм, в пампасах – 600 мм. Однако наблюдается засуха – период с обостренным дефицитом влаги. Выраженность засухи различная, так как от широтного положения зависит испаряемость: степи находятся в умеренном поясе, прерии – в умеренном и субтропическом поясах, пампасы – в субтропиках.

Климат континентальный, зима холодная морозная с устойчивым снежным покровом, лето сухое жаркое, осадки выпадают в середине лета и составляют 300-500 мм, в основном, в виде ливней. Вода быстро стекает по поверхности почвы, часть её испаряется. Растения в этот период испытывают недостаток влаги. На открытых пространствах характерны ветры, иногда суховеи, которые усиливают испарение воды.

Почвы: разновидности черноземов и каштановые. Классическая область распространения черноземов – причерноморские и приазовские степи. На юге зоны характерны каштановые почвы, они имеют меньший запас гумуса, реакция рН близка к нейтральной или слабощелочной.

В степях Евразии господствуют ковыли, пырей, мятлик, двудольные. В прериях С. Америки – бизонья трава (трава грамма), пырей, ковыли, двудольные, в том числе высокотравье: флоксы, астры, кактусы, подсолнухи. В пампасах Ю. Америки травостой гораздо беднее: ковыли, осоки, ячмени, люцерна. В степях Патагонии – мятлик, табак, ковыль. Вдоль рек встречаются ивы, камыш, тростник, тополь. В неплакорных условиях растут широколиственные леса: дуб, граб, ясень, клен.

Пустыни – это экосистемы, функционирующие в условиях аридного климата.

В субтропических пустынях температура летом – до +25+35⁰С, а зимой – до -5-15⁰С. В тропических пустынях температура летом достигает +35⁰С, при этом песок нагревается до 90⁰С, а зимой возможны заморозки. Осадки в тропических пустынях возможны в виде тумана или с муссонным режимом, когда есть влажный сезон.

Адаптации животных в пустыни:

1. Быстрое передвижение.
2. Ночной образ жизни.
3. Летняя спячка или состояние анабиоза при высоких температурах.
4. Зарываются в песок, прячась от жары (ящерицы).
5. Светлая окраска, отражающая солнечный свет.
6. Накопление метаболического жира (верблюды).
7. Выделение вместо мочевины мочевой кислоты, что сокращает потери воды (черепахи).

8. Некоторые птицы постоянно мигрируют в поисках воды и много пьют (рыбки), а млекопитающие – переселяются ближе к водопою (копытные).

9. Покровы тела, уменьшающие испарение воды (чешуя рептилий).

Адаптации растений пустыни

1. Ксероморфоз: мелкие сухие листья – колючки у суккулентов (кактус), сухие и обезвоженные ткани у склерофитов (верблюжья колючка).

2. Восковые налеты на стеблях и листьях.

3. Эфемеры и эфемероиды – растение с коротким периодом вегетации.

4. Корни растений или очень длинные стержневые (верблюжья колючка), или практически редуцированы (перекати поле).

5. Состояние диапаузы в особенно жаркий период.

Экологические типы пустынь.

Тема 7. Лекция 15. Общее представление об оробиомах (2 часа).

Вопросы для рассмотрения:

1. Высотная поясность сообществ (оробиомы) и ее соотношение с широтной зональностью.

2. Экологические условия в горах. Адаптации растений и животных к жизни в горах.

3. Смена биоценозов по градиенту среды.

4. Представления о типах поясности и их структура. Схема высотной поясности растительности земного шара К. Тролля (1947).

Горные территории составляют 24% суши. Наибольшие площади они занимают в Антарктиде (6млн.км²), Юго-Восточной Азии (5), Северной Америке (4).

Для животных также характерны приспособления к жизни в горах:

1) совместное проживание;

2) вследствие изменения атмосферного давления и, соответственно, парциального давления кислорода и углекислого газа с высотой наблюдаются специфические адаптации организмов;

3) увеличивается относительный объем сердца и легких, объема крови и количества красных кровяных телец,

4) одним из морфологических приспособлений к горной среде является приобретение зимней окраски, увеличение плотности и/или длины волосяного покрова, разные сроки линьки у горных и равнинных обитателей.

5) среди жизненных стратегий у животных в горах существенное значение имеют суточные миграции, сезонные миграции или зимняя спячка (альпийский сурок).

6) живорождение (точнее, яйцеживорождение).

7) размножение путем партеногенеза.

8) сравнительно быстрый рост.

Число поясов, их состав и высота положения растительных поясов в горах определяется широтой местности и положением горной системы (или ее компонента) относительно океана и направления движения воздушных масс..

Спектр высотных поясов конкретных гор определяется их географическим положением в соответствующих секторах широтных зон (в зависимости от экватора): наиболее полно он будет представлен на экваторе, наименее полно - около полюсов. Смена высотных поясов осуществляется в том же направлении как идет смена природных зон с юга на север от природной зоны подножия.

Совокупность высотных поясов горной страны или конкретного склона хребта формирует спектр (набор) поясов. В каждом спектре биом подножия гор является

базисным. Например, тундровый биом служит базисным в высоких широтах, а пустынный в низких (горы Сахары).

Горы с однотипным набором высотных поясов, чередующихся в определенном порядке по горному профилю, относятся к одному типу высотной поясности.

Каждой широтной зоне свойствен свой класс поясности: тундровый, лесной, степной, пустынный, субтропический или тропический.

Верхняя граница леса (ВГЛ) проходит там, где сумма активных температур за вегетационный период составляет 600-900°C, что соответствует полярной границе леса на равнинах. Нижняя граница леса обусловлена увлажнением, верхняя - в основном, температурным фактором. В зависимости от лимитирующих факторов выделяют несколько экологических типов ВГЛ: термическая и ветровая; геоморфологическая, эдафическая, лавинная и др.

В горных странах по отношению к влажным воздушным массам различают внешние или наветренные и внутренние или подветренные хребты, на которых набор поясов различен.

В широтном направлении (от окраины к центру континентов) различают 3 группы типов поясности: океанический, континентальный и ультраконтинентальный.

- океанический - лесной пояс начинается снизу;
- континентальный - лесной пояс располагается в средней части горного профиля;
- ультраконтинентальный - лесного пояса вообще нет.

Индивидуальные черты типа поясности находят отражение в его названии. В соответствии с таким положением лесного пояса на высотном профиле различаются надлесные, лесные и подлесные и пояса.

Тема 8. Лекция 16. Биогеография островов (2 часа).

Цель: указать на своеобразие формирования флоры и фауны островов, проследить эволюцию островных сообществ, изучить основы равновесной теории и познакомиться с теорией островной биогеографии и заповедным делом.

Вопросы для рассмотрения:

1. Отличительные особенности островных биот.
2. Параметры, определяющие скорость и степень заселения острова.
3. Эволюция островных биот.
4. Равновесная теория Р. Мак-Артура и Е. Уилсона (1976).
5. Концепции оптимальной организации территории Ж. Дорста, Б.В. Родомана, Н.Ф. Реймерса.

Впервые на особенности биоты островов указал Forster & de Candolle. Об особенностях разнообразия островов говорили Lack, Mayer 1940's; Hutchinson 1950. Главную теорию выдвинул в своей диссертации Munroe, E.G. (1948).

Основоположник: Альфред Рассел Уоллес в 1856г. изучал Малайский арх. На предмет проведения границы между Индо-Малаккской и Австралийской фаунами (между о.Бали и о.Ломбог). Позднее, в 1863 г. по особенностям фауны птиц архипелага была проведена условная линия Уоллеса, которая разъединила царства.

По сложности ландшафтной и экологической структуры территории выделяют следующие генетические типы островов: биогенные (коралловые); вулканические; геосинклинальные (крупные элементы островных дуг); материковые (лежащие на материковом шельфе).

Разделяют понятие «остров» и «островное местообитание».

Островной фауне и флоре характерен особый «островной набор» систематических групп, он зависит от дальности расстояния от основного источника заселения (от

максимально распространенных к минимальным): членистоногие, наземные моллюски, амфибии (земноводные), звери, рептилии.

Каждый остров испытывает поступление новых организмов постоянно, если этот остров возник недавно, то первым иммигрантам удастся обосноваться там, поскольку они находят среду, лишенную конкурентов. Когда остров заселен, то новому виду сложно внедриться на остров.

Если построить график, показывающий зависимость скорости заселения (т. е. числа новых видов, прибывших за данный период времени) от числа видов, уже заселивших остров, мы увидим, что скорость заселения высока тогда, когда число обитателей острова мало, и низка, когда их число велико.

Как только виды прибывают на остров, они начинают вымирать. (Здесь термин «вымирание» означает, что они просто перестают жить на этом острове, а не то, что они исчезли с лица Земли.) Когда число проживающих на острове видов невелико, число вымирающих видов также должно быть небольшим. Однако по мере увеличения числа видов, живущих на острове, число вымерших видов также будет расти — как вследствие возросшей конкуренции, так и просто потому, что чем больше видов, тем больше вероятность различных сбоев. Построив график зависимости числа вымерших видов от числа видов, обитающих на острове, мы получим кривую, возрастающую при увеличении числа островных видов.

В какой-то точке эти две кривые пересекутся. Это — точка равновесия Макартура—Уилсона. Если популяция находится в этой точке, и какой-то вид вымирает по той или иной причине, всегда найдется новый вид-иммигрант, который займет его место — ниши долго не пустуют. Но если новый вид прибывает на остров после того, как равновесие установилось, то какой-то из видов (вновь прибывший или другой) будет обречен на вымирание из-за усилившейся конкуренции. Таким образом, точка равновесия — это биологическое разнообразие, «естественное» для данной конкретной экосистемы. Согласно теории, с течением времени количество видов в изолированной системе будет оставаться примерно на том же уровне.

Скорость иммиграции (равна реальной колонизации) обратно пропорциональна числу видов, обитающих на острове. Скорость исчезновения прямо пропорциональна числу видов, представленных на острове. Следствия островной теории: приток иммигрантов на остров будет тем меньше, чем более он удален от источника заселения. Вымирание является функцией размера острова.

Теория равновесия: для каждого острова существует определенное число видов, представляющих нормальное равновесное состояние. Фактическое количество видов на острове колеблется около этого числа.

Тема 9. Лекция 17. Биологическое разнообразие мира (2 часа).

Цель: дать представление о биоразнообразии живого вещества, о причинах неравномерности его распределения по земному шару, объяснить необходимость изучения и сохранения высокого уровня разнообразия.

Вопросы для рассмотрения:

1. Понятие о биоразнообразии. Показатели и методы его оценки.
2. География биоразнообразия. Регионы и центры с наивысшим уровнем видового разнообразия, причины его обуславливающие.
3. Сохранение видового разнообразия живых организмов. Международные аспекты программы «Биологическое разнообразие». Международная «Красная книга».
4. Проблемы охраны и воспроизводства редких и исчезающих видов. Географические принципы размещения охраняемых природных территорий.

Биоразнообразие – все многообразие форм жизни по земле растений, животных и микроорганизмов с их наборами генов, сложными экосистемами, образующими живую природу и экологическими процессами в которых они участвуют.

Описано видов 1,75 млн. – 500 тыс. видов растений и 1,5 млн. видов животных или 10-30% от реального числа, которое достигает от 10-35 до 100 млн. Наиболее многочисленен класс насекомых (до 750 тыс. видов), около 30000 паукообразных, 8600 видов птиц, около 6000 млекопитающих, 5500 видов пресмыкающихся. Видовое разнообразие наземных насекомых в 5 раз больше, чем обитателей вод.

Всемирный фонд дикой природы (WWF) и Международный союз охраны природы определили 6 центров с максимальным видовым разнообразием: Чоко (Коста-Рико); тропические Восточные Анды; атлантическое побережье Бразилии; Восточные Гималаи (район Юньнань); Северное Борнео; Папуа-Новая Гвинея.

Выделяют сл. уровни биоразнообразия: генетическое; популяционное видовое (таксономическое); экосистемное (ценотическое).

Существует 2 способа возникновения новых видов: филетическое и истинное (дивергентное) видообразование. Изменения идут за счет внутренних изменений генетического материала (мутации, естественный отбор) и внешнего изменения генетического материала (результат интрогрессии от других видов).

Филетическое разнообразие - постоянное превращение одного вида в другой, это эволюционное изменение в пределах данной видовой линии, идущее в одну сторону и обусловленное исключительно филетической эволюцией.

Истинное (дивергентное) видообразование: особи и популяции (аллопатрическое, парапатрическое, симпатрическое видообразования).

Тема 10. Современное состояние биоты на территории Беларуси (4 часа).

Цель: дать представление об особенностях формирования и развития современной биоты Беларуси.

Лекция 18. История формирования и современное состояние биоты Беларуси (2 часа). Лекция 19. Особенности современной биоты Беларуси. Разнообразие ареалов в границах республики (2 часа).

Вопросы для рассмотрения:

1. История флоры и фауны в кайнозое.
2. Влияние четвертичных оледенений на современный состав естественной биоты
3. Зонаэктонное положение биоценозов на территории Беларуси.
4. Структура растительности Беларуси. Границы ареалов сплошного распространения некоторых древесных видов.
5. Разнообразие ареалов. Ареалы особо охраняемых охраняемых видов высших растений и животных.

Формирование флоры датируется началом Одинцовского межледникового.

К наиболее древним относятся вторичные реликты третичного периода, т.к. они возвратились из рефугиумов на прежнюю территорию своего произрастания, но в другую климатическую обстановку. Среди них из сем. вересковых - рододендрон желтый, он предпочитает более теплые и влажные места; андрованда пузырчатая; рогульник плавающий или водяной орех. Период окончательного формирования растительности и флоры – исторический период (около 1000 лет). На окультуренных площадях поселяются сорные и рудеральные растения.

подавляющая часть флоры Беларуси принадлежит к голоценовым реликтам; самые древние реликты Шкловского межледникового или Сожского оледенения; термофильные представители смешанных лесов – реликты атлантического периода.

Современная флора Беларуси характеризуется как сравнительно молодая (плейстоцен-голоценовая), сформировавшаяся на позднеэриетичной основе и испытавшая на влияние флор различных естественно-исторических областей и климатических зон.

Растительный покров Беларуси занимает 20 194,0 тыс.га (97,63% республики). Из них на долю синатропной (сегетальной и рудетальной) растительности приходится 32,2%, природные растительные сообщества занимают 65,1%: и представлены: лесами-41,3%, лугами – 16,3%, болотами – 4,5%, кустарниками – 2,4%, водными фитоценозами-2,4%.

Согласно районированию флоры (Тахтаджан, 1978) большая часть территории Беларуси относится к Восточно-Европейской провинции Циркумбореальной области (только крайние западные относятся к Центрально-Европейской провинции). Во флоре РБ около 1680 видов сосудистых растений и около 460 видов мохообразных. Основу флоры занимают бореальные и неморальные виды растений, характерные для п/зоны хвойно-широколиственных лесов, значительную долю имеют субарктические и таежные виды, а также виды горного происхождения.

Растительность имеет хорошо выраженную зональность – 3 геоботанические п/зоны: Северная – дубово-темнохвойных лесов, центральная - грабово-дубово-темнохвойных лесов; южная – широколиственно-сосновых. В формировании лесов республики участие принимают 28 аборигенных видов деревьев: 1) хвойные (60,9%), 2) мелколиственные (35,1), 3) широколиственные -4%.

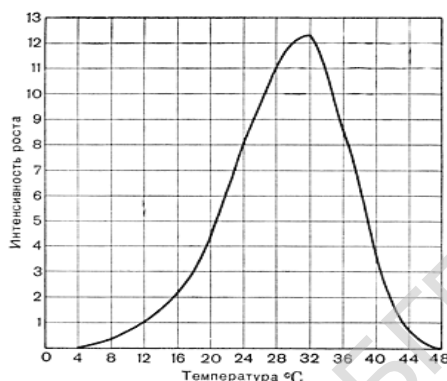
По спектру жизненных форм преобладают травянистые виды (93,8%): 68,1% - многолетники, 24,7 – малолетники. На долю древесных приходится только 6,2% флористического состава, из них деревья – 27 видов, 58 – кустарники (лещина, крушина, жимолость, малина, ежевика, дрок), 15-кустарнички (голубика), 8-полукустарнички (вереск).

ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Занятие 1. Абиотические и биотические факторы в биогеографии

Вопросы для обсуждения:

- 1) Экологические параметры вида: пессимум, стресс, оптимум.
- 2) Адаптационные механизмы у растений и животных. Характеристика экологических групп для растений и животных.
- 3) Жизненные формы растений и животных.
- 4) Определение различных типов биотических факторов

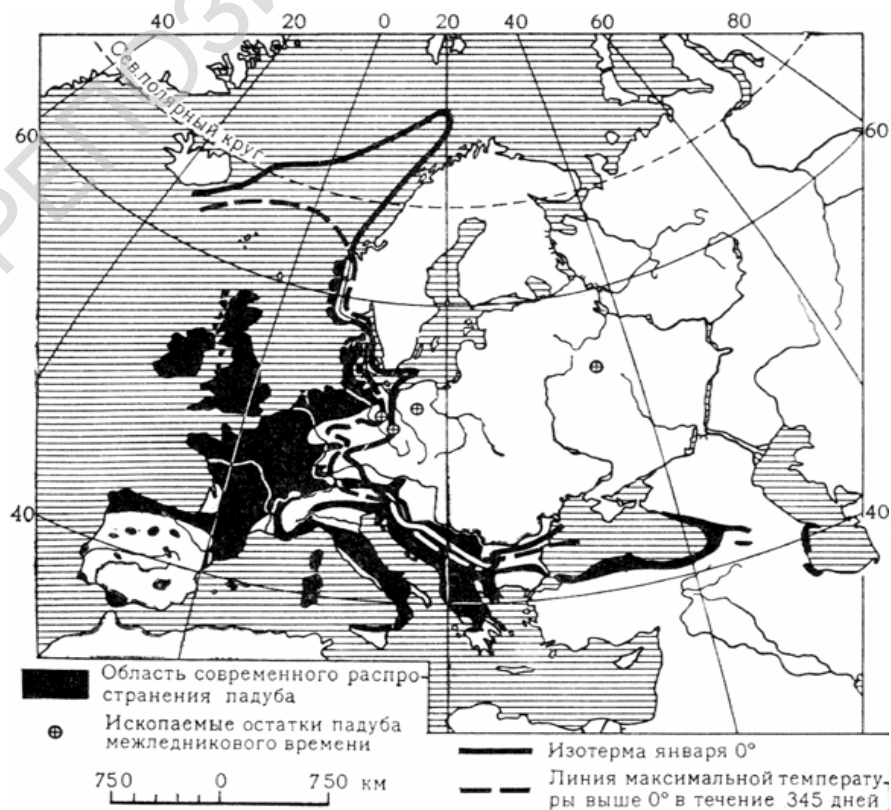


Задание 1. 1) Рассмотрите график роста проростков кукурузы при различных температурах воздуха (рис.1). Определите интенсивность роста проростков кукурузы в зависимости от температуры (°C). При какой амплитуде температуры воздуха возможен рост проростков, а при какой наблюдается наибольшая интенсивность роста? В каких температурных пределах наблюдается зона стресса?

Рис.1. Интенсивность роста проростков кукурузы при различных температурах воздуха.

2) Вычертите схему купола толерантности, указав зоны оптимума, стресса, пессимума по значению pH водной среды для пресноводных рыб Европы (по Р.Дажо, 1975).

Задание 2.



1) Проследите зависимость распространения восточной границы вечнозеленого жестколистного кустарника падуба в Европе с границей распространения январской изотермы 0°C и линией, соединяющей пункты, в которых максимальная суточная температура выше 0°C наблюдается в течение 345 дней в году.

2) Проанализируйте взаимовлияние географии распространения ели европейской в границах Восточно-Европейской равнины и коэффициента влажности воздуха (табл. 1). Укажите, при каких значениях влажности вид распространяется в пределах а) самой территории распространения ели европейской; б) к северу от северной границы её распространения и в) южнее ареала распространения.

Рис 2. Зависимость распространения остролистного падуба от температурных показателей

Табл.1.

Показатели коэффициента влажности на Восточно-Европейской равнине в пределах ареала ели европейской и смежных с ним территорий

Коэффициент увлажнения, %	≤5	5,1-10,0	10,1-15,0	15,1-20,0	21,1-23,0	≥25
Севернее ареала распространения	-	-	-	-	-	100
В пределах ареала ели	-	10,2	59,0	18,0	7,7	5,1
Южнее ареала ели	13,0	64,5	22,6	-	-	-

Задание 3. 1) Рассмотрите действие различных экологических факторов на морфологию растений и животных. Заполните таблицу «Адаптации организмов к различным факторам среды» (табл. 2).

2) Проанализируйте особенности нагрева разных органов представителя тундры - Новосеверсии ледяной и фeroкактуса (рис. 3). Объясните причины неодинакового прогревания растений.

Табл.2.

Адаптации организмов к различным факторам среды

экологические факторы	Адаптационные механизмы	Интенсивность воздействия			
		р/ж	недостаточная / пример	умеренная / пример	сильная / пример
Тепло		р	микротермы	мезотермы	Макротермы
		ж	олиготермы	-	Термофилы
Влага		р	ксерофиты	мезофиты	Гигрофиты
		ж	ксерофилы	мезофилы	Гигрофилы
Вода		р	-	-	Гидрофиты
		ж	-	-	Гидрофилы
Минеральное питание		р	олиготрофы	мезотрофы	Эутрофы
Засоленность почв		р	олигогалофиты	мезогалофиты	Эугалофиты
		ж			
Песчаный грунт		р	-	-	Псаммофиты
		ж			
Обломочный грунт		р	-	-	Хасмофиты
		ж			
Скальный грунт		р	-	-	Литофиты

		ж			
Холодные сухие условия		р			Криофиты
		ж	-	-	
Холодные влажные условия		р			Психрофиты
		ж	-	-	
Солнечное освещение		р	сциофиты (теневые)	теневыносливые	Гелиофиты
		ж	фотофобы	-	Фотофилы
ветер		р			Анемофиты
		ж	-	-	

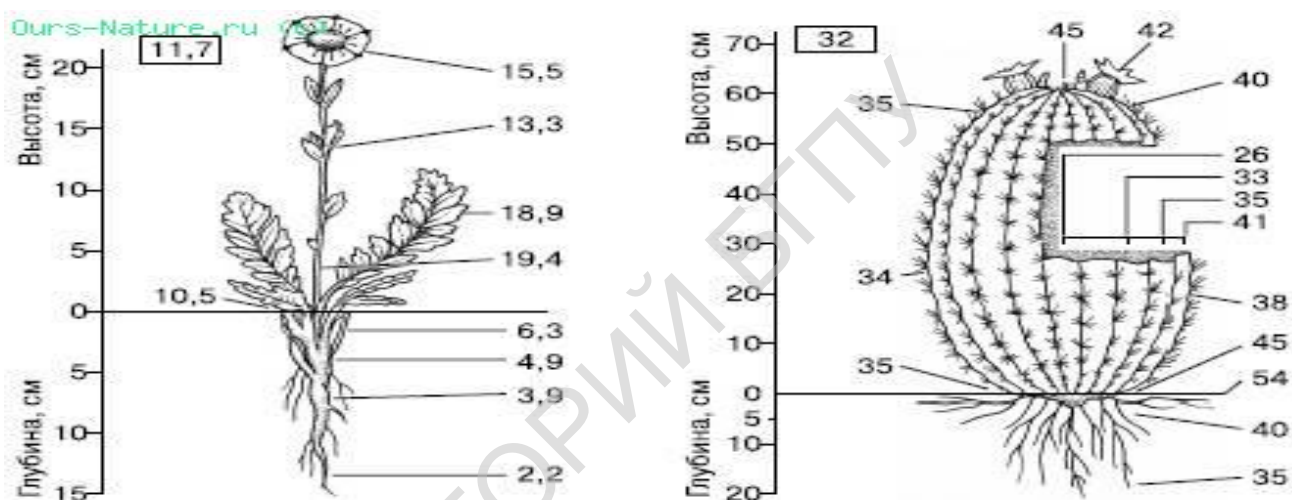
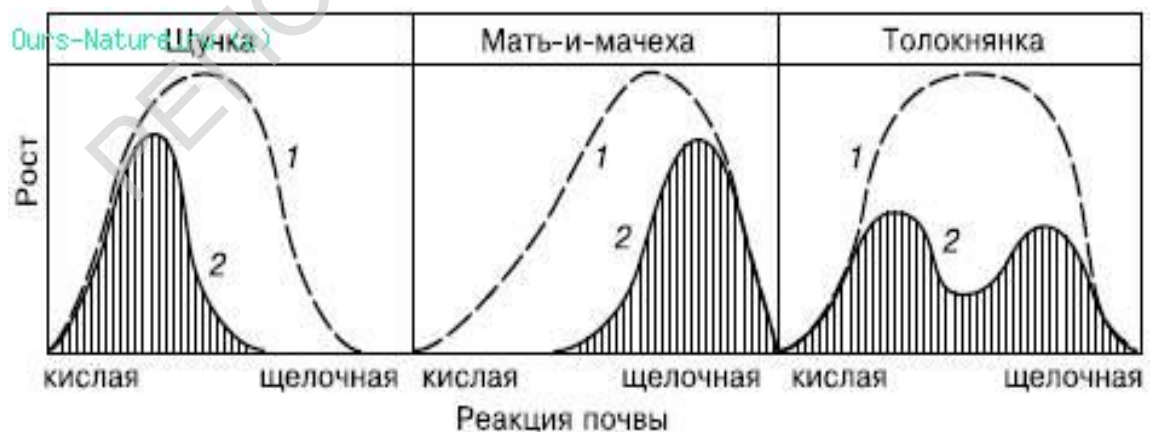


Рис.3. Температура разных органов Новосеверсии ледяной и кактуса Ferocactus wislizenii (в °С) (Лархер, 1978*).

* В рамках указана температура воздуха на высоте растения:



3) Проанализируйте влияние рН почвы на интенсивность роста различных растений при выращивании в одновидовых посевах и в условиях конкуренции (рис.4).

Рис. 4. Схема влияния рН на рост различных растений при выращивании в одновидовых посевах и в условиях конкуренции:

1 – кривые физиологического оптимума; 2 – синэкологического оптимума (по В. Лархеру)

Задание 4. Заполните таблицу «Растения-индикаторы кислотности почв» (табл. 3), используя следующий список растений: хвощ, вереск, клюква, трехцветная фиалка, дикий

щавель, подорожник, хвощ, дикая мята, гортензия, купальница, мать-и-мачеха, пырей, одуванчик, ромашка, сныть, клевер, папоротник, крыжовник, бобы, картофель, нарцисс, пион, малина, лук, морковь, свекла, редис, томат, перец, огурец, фасоль, подсолнечник, горох, ольха, каштан, можжевельник, пихта, лиственница, сосна, клён, берёза, облепиха. Сделайте вывод о существовании растений-индикаторов кислотности почв.

Таблица 3

Растения-индикаторы кислотности почв		
Примеры растений-индикаторов почв		
рН менее 6	рН 6-7	рН 7,0-8,0

Задание 5. Приведите примеры биотических отношений. Проанализируйте уровень численности культур со сходным характером питания туфельек *Paramecium aurelia* и *P. caudatum*, помещенных отдельно в пробирки с сennым настоем (б) и при совместном произрастании (а). Определите тип биотического взаимодействия.

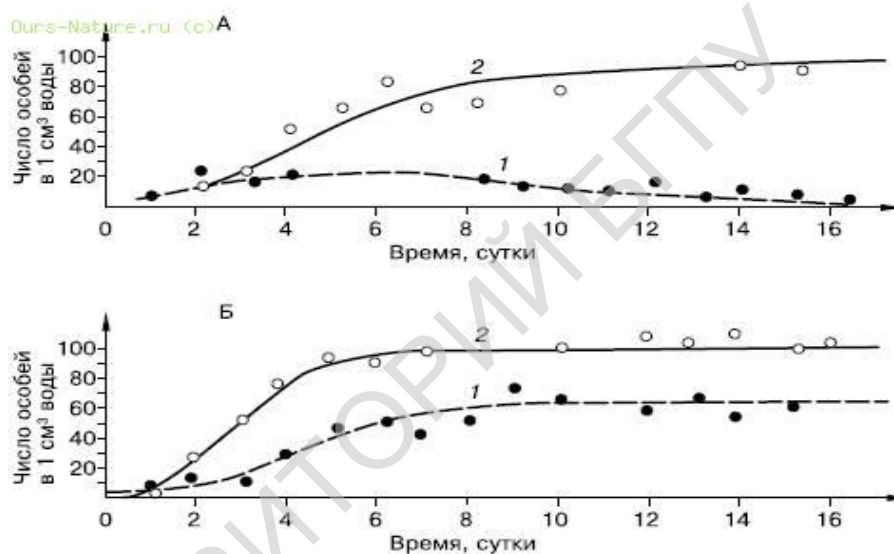


Рис. 5. Рост численности инфузорий *Paramecium caudatum*(1) и *P. aurelia*(2) (по Г. Ф. Гаузе из Ф. Дре, 1976): А – в смешанной культуре; Б – в отдельных культурах

Задание 6. Рассмотрите классификации жизненных форм (ЖФ) растений по И. Г. Серебрякову и К. Раункиеру и животных (по Лопатину), какой принцип положен в их основу? Основываясь на классификацию К. Раункиера, определите ЖФ для: линнеи северной, брусники, морошки, кактусовидного молочая, василька, клена об., кувшинки белой, актинидии австралийской, одуванчика, лапчатки земляничной, пиона, крапивы двудомной, кипрея болотного, малины об., сныти об., одуванчика, лука, тюльпанов, пырея ползучего, земляной груши, айра, стрелолиста, карликовой березки, грецкого ореха. Основываясь на классификацию К. Раункиера, определите ЖФ для следующих животных: бурый медведь, щука, бабочка капустница, пальмовый гриф, зеленая змея, болотная черепаха, вараны, полярная сова, лемуры, ягуар, ковровый питон, сольпуга, европейский зубр, саранча, благородный олень, кабан, горный козёл, лама, утконос, обезьяна мирикина, аллигатор, лосось.

2) Используя биоморфологический спектр, вычертите графики распространения ЖФ (по К. Раункиеру) для различных территорий (табл. 4). Объясните причины различного их соотношения в разных природных зонах.

Табл. 4.

Экологический спектр жизненных форм мира, (в %)

Район	Кол-во видов	Фанерофиты	Хамефиты	Гемикриптиты	Криптофиты	Терофиты
Сейшельские о-ва (влажн. тропики)	258	61	6	12	5	16

Аргентина (сух. субтропики)	866	12	6	29	11	42
Дания (холодный умеренный пояс)	1084	7	3	50	22	18
Баффинова земля (арктич. пояс)	129	1	30	51	16	2
Спектр всего мира	-	47	9	27	4	12

Занятие 2. Показатели продуктивности биогеоценоза. Понятие о фитоценозах.

Вопросы для обсуждения:

1. Показатели продуктивности биогеоценоза.
2. Фитосоциальные типы фитоценоза.

Задание 1. Определите биомассу ценопопуляции яблони в её сообществе на различной высоте относительно уровня земли (рис.6): а) на высоте 3, 5 и 8 м от поверхности земли; б) на уровне земли, на высоте 4 и 7м. Выводы обоснуйте и запишите в рабочую тетрадь.

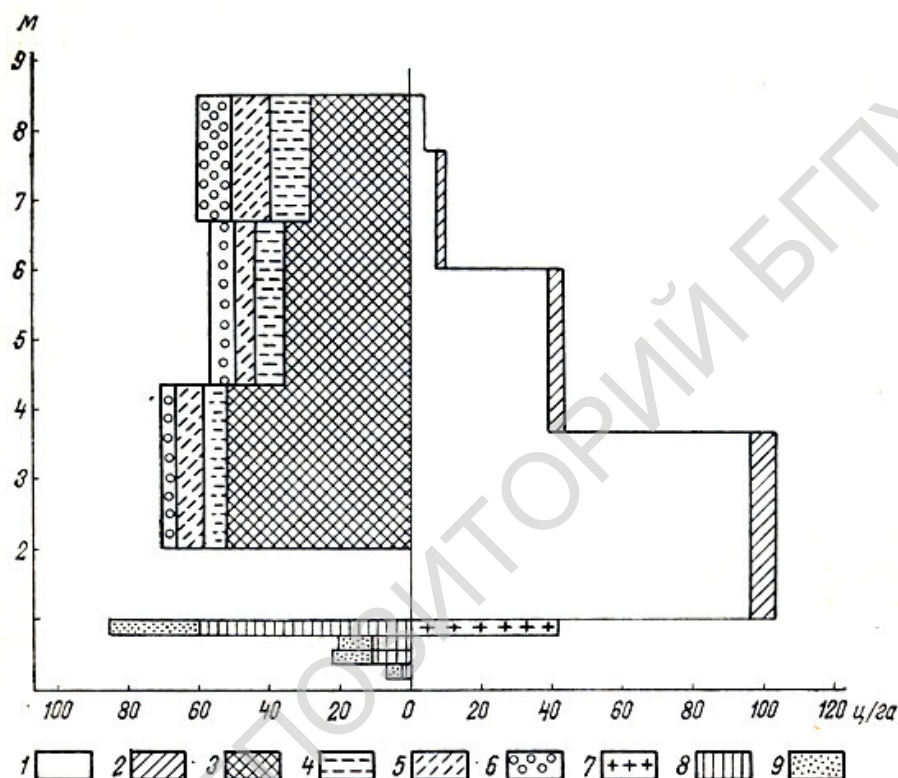


Рис. 6. Биомасса ценопопуляции яблони (*Malus sieversii*) в её сообществе (Родионов и др., 1974): 1 - древесина ствола; 2 - кора ствола; 3 - древесина толстых ветвей; 4 - древесина тонких ветвей; 5 - кора тонких ветвей; 6 - листья; 7 - комли; 8 - толстые корни; 9 - тонкие корни.

Задание 2. 1) Изучите распределение продуцентов, консументов и редуцентов в биоценозах кораллового рифа, залежи и пелагиали Мирового океана (рис.7). Объясните соотношение групп организмов.

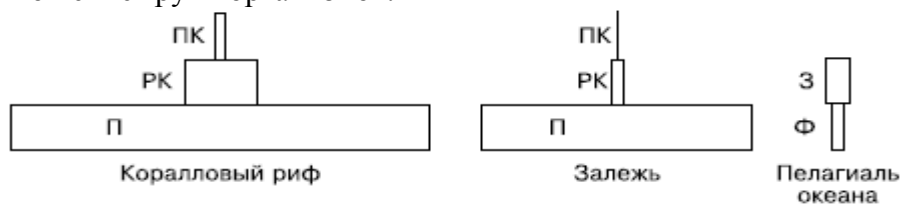


Рис. 6. Пирамиды биомассы в некоторых биоценозах (по Ф. Дре, 1976): П – продуценты; РК – растительноядные консументы; ПК – плотоядные консументы; Ф – фитопланктон; З – зоопланктон.

2) Проанализируйте соотношение количества фитомассы, продукции и опада в различных фитоценозах (табл 5). Постройте график распределения зеленой, многолетней

надземной, подземной фитомассы, опада для следующих растительных сообществ природных зон: а) тундры, степей, влажных тропических лесов; б) тайги, пустынь, саванн. Объясните причины различий.

Таблица 5
Фитомасса, продукция и опад в различных фитоценозах (по Л.И. Родину, Н.И. Базелевич)

Растительное сообщество	Фитомасса, (ц/га)			Продукция	Опад
	Зеленая масса	Многолетняя надземная масса	Подземная масса		
Арктическая тундра Россия		15	35	10	10
Ельники северной тайги России	80	700	220	45	35
Луговые степи России	80	0	170	137	137
Сухие степи России	15	0	85	42	42
Полукустарниковые пустыни России	1	4	38	12,2	12
Солончаки пустыни	2	4	10	6,1	6
Саванны Ганы	83	544	39	120	115
Влажные тропические леса	400	3700	900	325	250
Горные вечнозеленые тропические леса Бразилии	906	1306	3275		

Задание 3. На основе данных (Н. А. Ефимовой), распределение биологической продуктивности по материкам (частям света) неравномерно и составляет в Европе 85 ц/га, в Азии - 98, Африке - 103, Северной Америке - 82, Южной Америке - 209, Австралии и Океании - 86. Постройте диаграмму распределения биологической продуктивности по материкам, ответ обоснуйте.

Занятие 3. Особенности типов ареалов и их классификации.

Вопросы для обсуждения:

1. Классификация дизъюнкций ареалов.
2. Классификация ареалов по размерам, конфигурации, географической приуроченности.
3. Понятие о реликтах, эндемиках.

Задание 1. Изучите механизм формирования ареалов животных и растений, отобразив на схемах примеры динамики их циклов. Зарисуйте и объясните циклы изменения ареалов в схемах I и III (рис. 6, стр. 23, Агаханянц, 1992). 2) Изобразите в рабочих тетрадях хорологические варианты ареалов родственных таксонов (рис. 9, стр. 27, Агаханянц, 1992).

Задание 2. На контурную карту Европы вычертите ареал рода дуба, граба, песка. Объясните причины дизъюнкции, пользуясь физико-географической, геологической, климатической картами атласа. Определите тип дизъюнкции ареала.

2) Подберите примеры ареалов растений и животных, удовлетворяющих характеристикам следующих дизъюнкций: 1) пантропическая, гондванская, биполярная; 2) евразийско-североамериканская, северотихоокеаническое, циркумполярная, средиземноморская; 3) североатлантическая, южноатлантическая; 4) арктомонтанная, бореомонтанная; 5) неотропическая, азиатсеверная. Объясните механизмы формирования этих ареалов.

Задание 3.1) Выберите из ниже перечисленных географических объектов те, которые, по вашему мнению, должны быть богаты эндемическими формами живых организмов: а – Гавайские острова; б – Австралия; в – Уральские горы; г – Марианская впадина; д – Западно-Сибирская низменность; е – озеро Байкал; ж – Белое море; з – Кавказские горы. Обоснуйте в каждом случае свою точку зрения.

2) Объясните принадлежность латимерии к палеоэндемикам, галапагосских вьюрков к неоэндемикам.

3) Выберите из ниже перечисленных представителей животных и растений космополитов (а), эндемиков (б): скопа, подорожник большой, комодский варан, клоп постельный, таракан рыжий, гинкго, выхухоль, домовая мышь, байкальская нерпа, жужелица крымская, сейквоя, голопогосская черепаха, коловратки, тихоходки, пресноводные ракообразные, пастушья сумка, лебеда белая, папоротник орляк, сосна эльдарская.

Занятие 4. Центры происхождения и ареалы распространения культурных растений и домашних животных, их ареалы.

Вопросы для обсуждения:

1. Основные центры происхождения культурных растений Ареалы важнейших культурных растений и их краткая характеристика.

2. Центры одомашнивания животных.

Задание 1: 1) на контурную карту с помощью штриховки нанесите семь основных центров и соответствующие очаги происхождения культурных растений:

2) На контурную карту пять основных центров происхождения и распространения домашних животных земного шара: Китайско-Малайском, Индийском, Северо-западном азиатском, Средиземноморском и Андийском. Объясните причины несовпадений очагов культурных растений и одомашненных животных?

3) Составьте круговую диаграмму «Доля культурных растений в центрах происхождения по отношению к культурным растениям мира», если известно, что доля Южноазиатского тропического центра составляет 33%, Восточноазиатский центр - 20, Средиземноморский центр - 11, Центральноамериканский центр - 10, Андийский центр - 8, Юго-Западноазиатский и Эфиопский центры соответственно по 4, не установлены - 10.

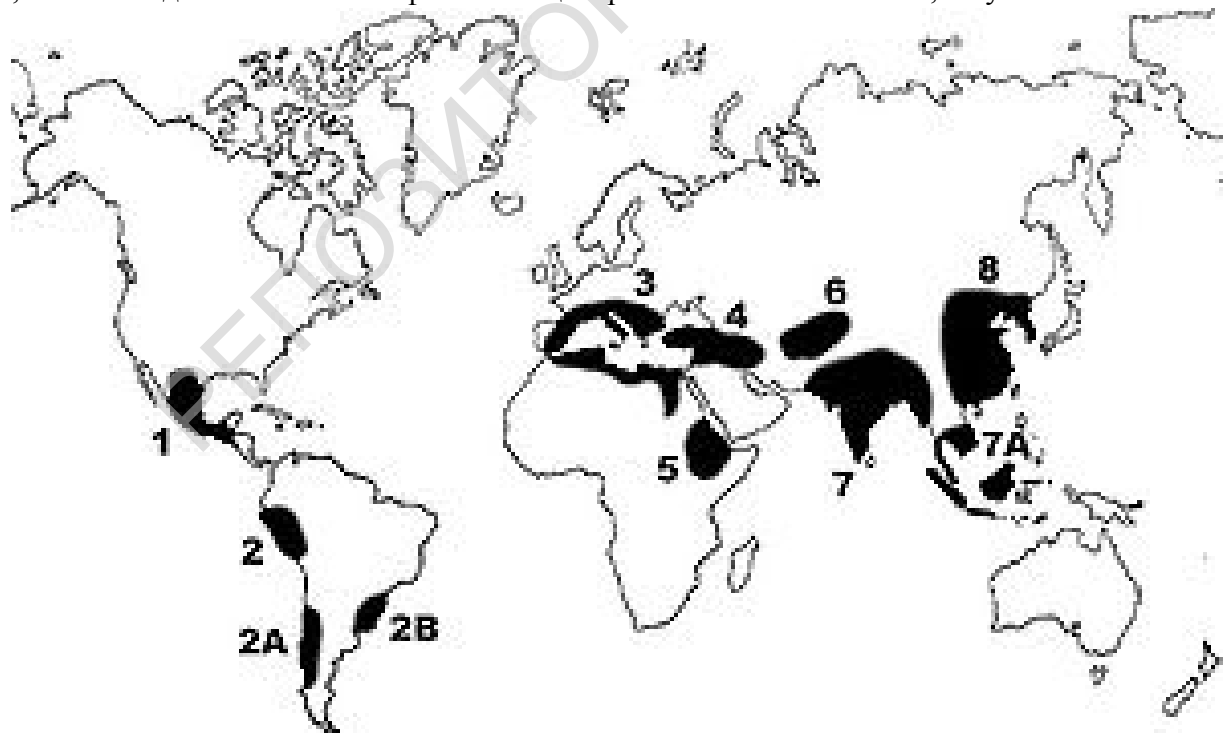


Рис.7. Центры происхождения культурных растений: 1. Центральноамериканский, 2. Андийский (2,2а) 3. Средиземноморский, 4. Юго-западноазиатский, 5. Абиссинский (Эфиопский), 6. Среднеазиатский, 7. Южноазиатский (7, 7а), 8. Восточноазиатский.

4) Используя справочный материал, дополните информацию об основных центрах и очагах распространения культурных видов растений (табл.6).

Таблица 6

Основные центры и очаги распространения культурных видов растений

№	Центр распространения	Очаг распространения	Физико-географическое положение	Примеры растений
1.1	Южноазиатский	индийский		
1.2		индо-китайский		
1.3		острова Юго-Восточной Азии		рис, банан, бамбук, ямс, дуриан, кокосовая пальма, таро, сахарный тростник,
2.1	Восточно-азиатский	китайский		
2.2		японский		
3.1	Юго-западноазиатский	переднеазиатский	Малая Азия, Закавказье, Иран и горная Туркмения	пшеница, пастернак, рожь, горох, лён, финиковая пальма, люцерна, слива, нут, фисташка, лук-порей
3.2		кавказский		
3.3		северо-западноиндийский		яблоня, померанец, рододендрон, камелия, чайное дерево, бамбук, банан
4.1	Абиссинский	абиссинский		сорго, кофе, абиссинский банан, кола, ямс, кунжут, лук-шалот, кат
4.2		йеменский		
5.1	Средиземно-морский	пиренейский		
5.2		апеннинский		
5.3		балканский		
5.4		сиро-египетский		
6.1	Центрально-американский	центрально-американский	южная Мексика, Центральная Америка	кукуруза, фасоль обыкновенная, тыква обыкновенная
6.2		южно-мексиканский горный		
6.3		вест-индийский островной	Антильские острова	
7.1	Андийский	андийский	горные области Колумбии, Эквадора, Перу, Боливии	картофель, томат, арахис, хинное дерево, гевея, ананас, фейхоа, бразильский орех, фасоль лимская, тыква
7.2		чилоанский		картофель, земляника чилийская, длинноволокнистый хлопчатник
7.3		боготанский		

Задание 2: Распределите следующих животных по 5 центрам одомашнивания животных Китайско-малайском, Индийском, Северо-западном азиатском, Средиземноморском и Андийском: овцы, свиньи, утки, кролики, лама, шелкопряд, коровы, мускусная утка, куры, павлины, буйволы, козы, цесарки, индюки.

Занятие 5. Характеристика структурных единиц (областей) флористического районирования суши.

Вопросы для обсуждения:

1. Общая характеристика схемы флористического районирования суши.
2. Особенности флоры областей Палеотропического, Неотропического, Палеотропического царства и Голарктического царств.

Задание 1. Вспомните различие понятий флора и растительность. Как осуществляется анализ флоры территории? В тетрадь записать план анализа флоры.

Задание 2. Изучить примеры флористического районирования л. Энглера, Л. Дильса, Р.Гуда, А. П. Тахтаджана. Какие хронологические единицы используются в схеме А. П. Тахтаджана? Какие классы растений учитываются при флористическом районировании?

Задание 3. На контурную карту мира нанести границы царств, подцарств, областей флористического районирования А.П. Тахтаджана (1978) (рис.8). Легенда к карте должна включать информацию по наличию эндемичных таксонов, указывается их количество или доля (в %), таксономический ранг; перечисляются реликты и господствующие семейства. В легенде к карте приводятся примеры эндемиков, реликтов, характерных видов.

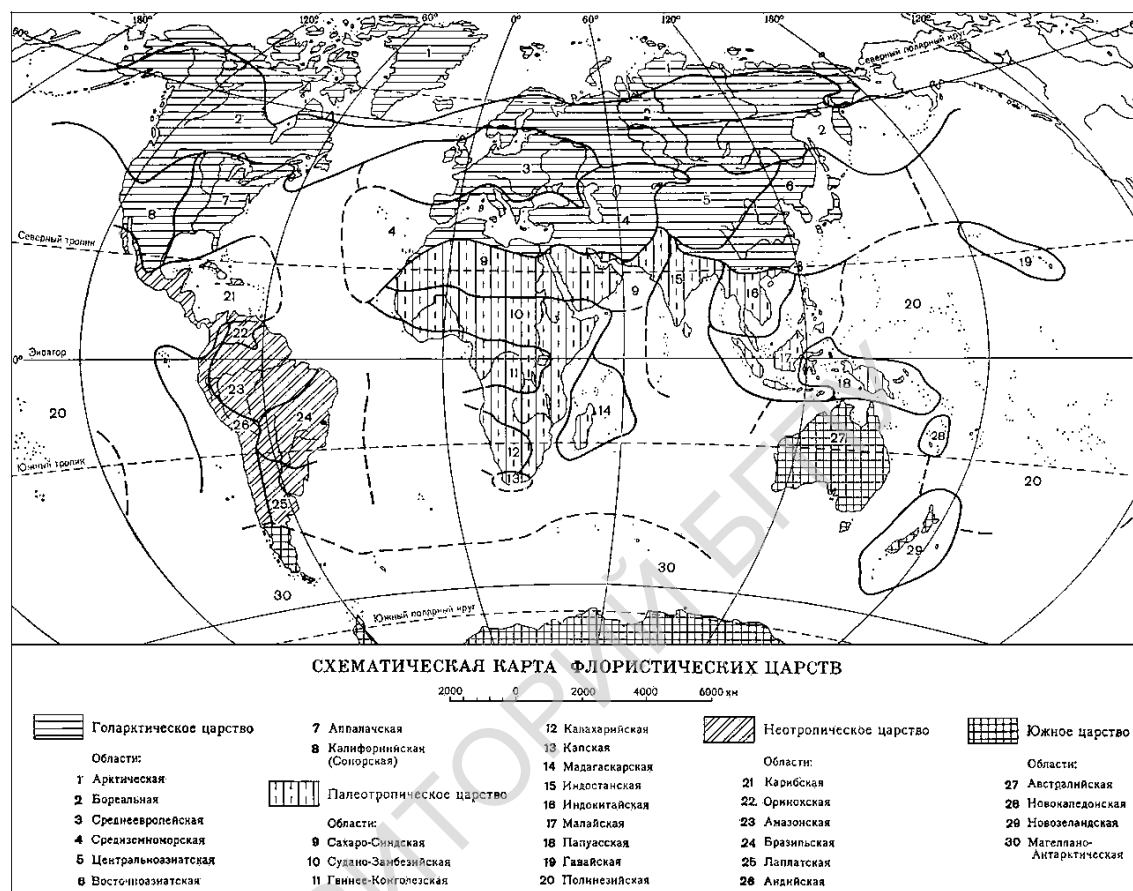


Рис.8. Карто-схема флористического районирования суши (по А.П. Тахтаджану)

Занятие 6. Характеристика структурных единиц фаунистического районирования суши. Фаунистическое районирование вод Мирового океана. География промысла.

Вопросы для обсуждения:

1. Общая характеристика схемы фаунистического районирования суши.
2. Особенности схемы районирования регионов пелагиали Мирового океана (Тропический, Бореальный, Антарктический).

Задание 1.1) Изучить карту фаунистического районирования суши, выписать все царства и подобласти, сравнить с таковыми флористических царств и областей суши, объяснить причины частичного совпадения границ флористического и фаунистического районирования суши. Объяснить причины различий.

2) На контурную карту мира нанести границы царств, подобластей фаунистического районирования (1978) (рис.8). Легенда к карте должна включать информацию по наличию эндемичных таксонов, указывается их количество или доля (в %), таксономический ранг; перечисляются реликты и господствующие семейства. В легенде к карте приводятся

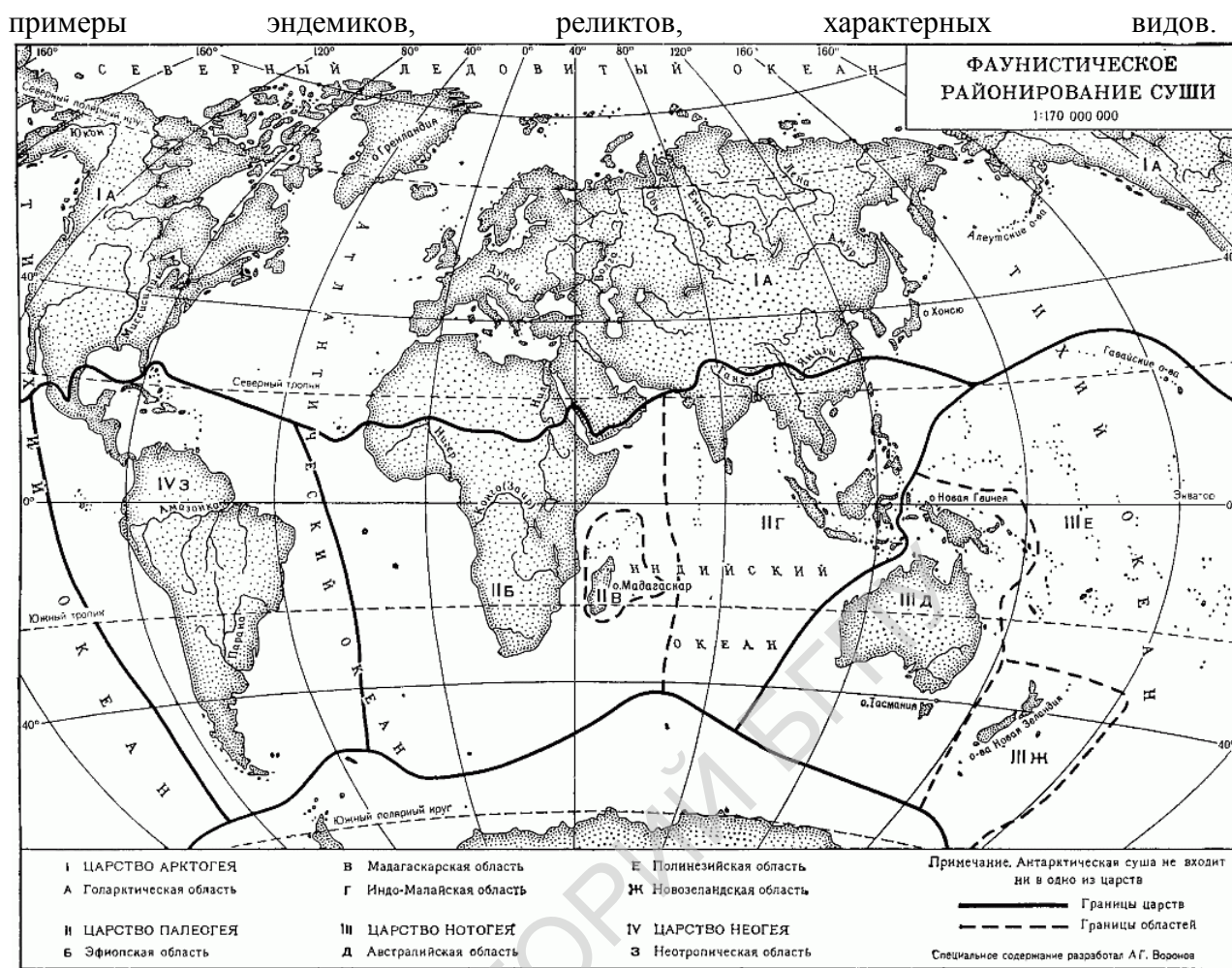


Рис. 9. Карто-схема фаунистического районирования суши При районировании Мирового океана приняты самостоятельные системы зоогеографического районирования для толщи воды (пелагиали) и для дна (бентали), с одной стороны, и для каждой из вертикальных зон — с другой. Объясните причины такого подхода. Установите особенности областей пелагиали Мирового океана (рис.10).

	область	Особенности вод	планктона, nekтона, плейстона
Бореальный	Арктическая		
	Эвбореальная		
Тропический	Индо-Пацифическая		
	Атлантическая		
Антибореальный	Антарктическая		
	Антибореальная		

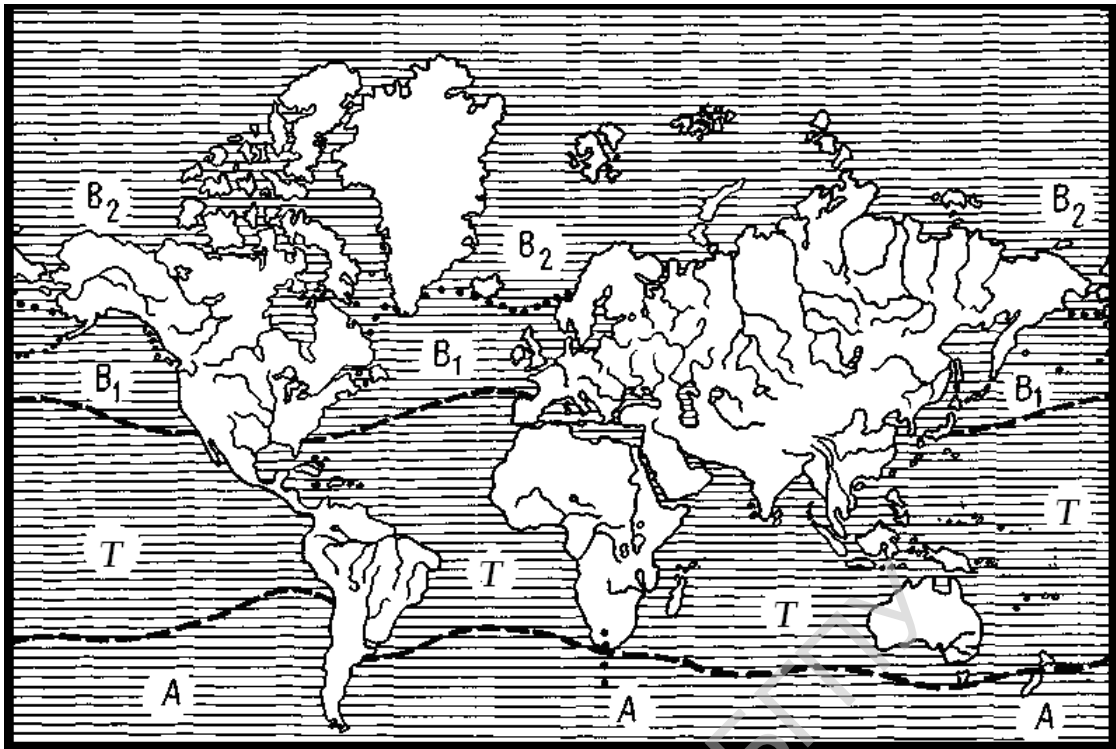


Рис. 10. Карто-схема фаунистического деления пелагиали (по Н. Делатину): Т – тропический регион, В – boreальный регион. А – антибореальный регион

Занятие 7. Структура высотной поясности в крупнейших горных системах мира (2 часа).

Вопросы для обсуждения:

1. Схема высотной поясности растительности земного шара
2. Показатели положения высотно-поясного спектра (верхняя граница леса)

Задание 1. Изучите схематический долготный профиль высочайших горных вершин мира (рис. 11), определить, в каком из полушарий наиболее широко представлена высотная поясность, в каких горных системах распределение сосудистых растений достигает максимальных высот, в каких широтах расположены наиболее высокие горные системы?.

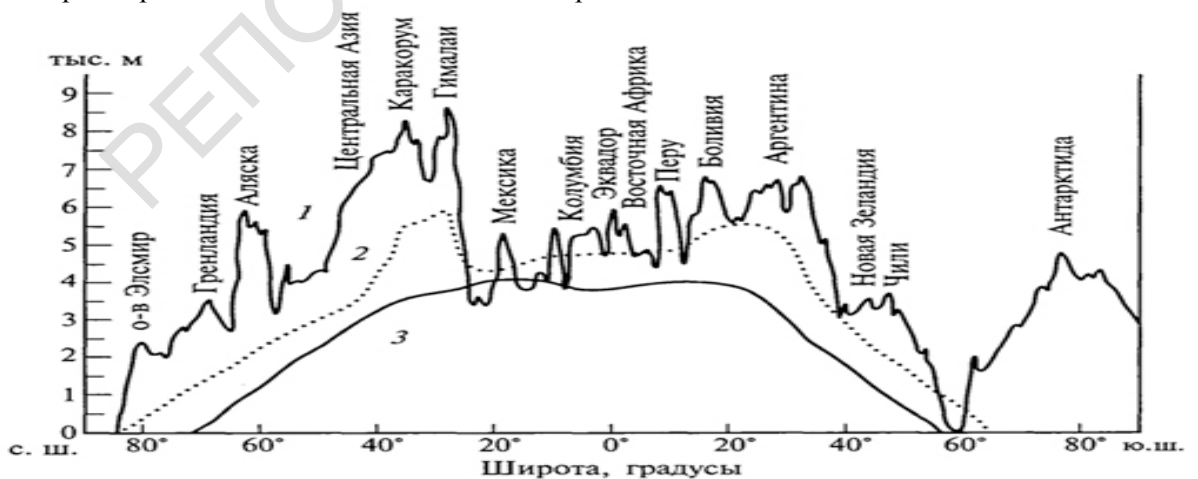


Рис. 11. Схематический долготный профиль высочайших горных вершин мира.*

*С помощью точечной линии указаны границы распространения сосудистых растений (№2); высота верхней границы леса отражена в континентальных секторах сплошной линией (№3) (B. Swan, 1967)

Задание 2. Проанализируйте показатели площади тропических влажных и сухих, а также boreальных хвойных, листопадных и широколиственных лесов горных территорий на различных высотах (табл. 8). Укажите на каких высотах наиболее широко распространены данные типы

лесных формаций. Объясните причины резкого сокращения листопадных хвойных лесов с высоты более 300м. Выводы запишите в рабочую тетрадь.

Таблица 8

Площади лесов различных классов горных территорий (1997 г.)

Горные леса	Высота горных территорий по классам, м				Общая площадь горных лесов, тыс. км ²
	300-1000	1000-2500	2500-4500	Выше 4500	
Тропические влажные	1198	882	223	19	2322
Тропические сухие	343	158	50,2	0,2	551,4
Умеренные и бореальные вечнозеленые хвойные	1377	1337	175	2	2891
Умеренные и бореальные листопадные хвойные	986	390	1,3	-	1377,3
Умеренные и бореальные широколиственные и смешанные	1276	918	143	2	2339
итого	5180	3684	592,3	23,2	9480

Задание 3. Сравните неморальную и субаридную группы типов высотной поясности растительности Кавказа (рис.11). Для ответа используйте фрагмент карты «Зоны и типы пояности растительности Кавказа» (рис.12) и схему групп типов пояности растительности для северных склонов Главного Кавказского хребта (54,54а,55), восточной части северных склонов Кавказа (57), южного макросклона западной (58), южной и восточной частей (73) Главного Кавказского хребта, западной (58.1,59а), юго-восточной (75) и северной (74) частей Малого Кавказа, предгорий Северного Кавказа в границах рек Терек и Аргун (56,59), колхидской низменности (58б), южных склонов Армянского нагорья (76).

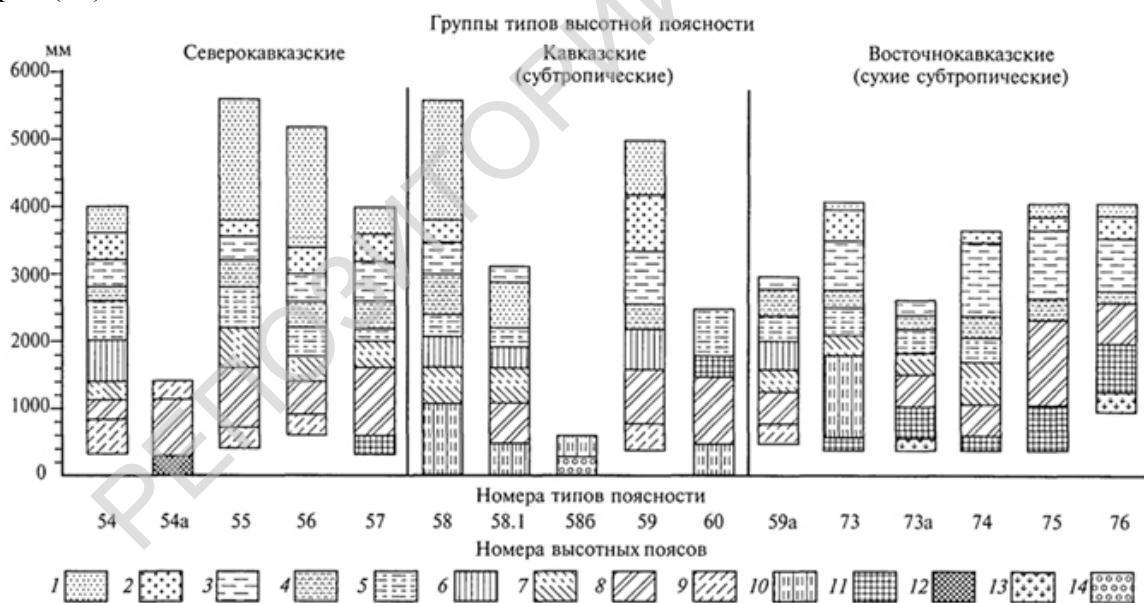


Рис. 12. Группы типов высотной поясности растительности Кавказа (Г. Н.Огурева, 1999): высотные пояса: 1 - нивальный, 2- субнивальный, 3 -альпийский, 4 - субальпийский (верхний), 5 - субальпийский (нижний), 6 -темнохвойных лесов, 7- широколиственных лесов (верхний подпояс буковых, сосновых лесов), 8 -широколиственных лесов (нижний подпояс грабово-дубовых лесов), 9 -лесостепной, 10 -субтропических лесов, 11 - аридных редколесий, 12 -шибляка, 13 -опустыненных степей и пустынь

Задание 4. Постройте схему, отражающую спектр высотной поясности для влк. Камерун. Определите класс и группу типов высотной поясности. Укажите факторы, определяющие набор высотных поясов. Как бы изменился спектр, если бы вулкан переместить на место: а) г. Мак-Кинли; б) г.Дзержинской; в) г. Эми-Куси. Определите, какие природные зоны будут располагаться у подножий западного и восточного склонов? Для какого склона возможен более широкий спектр поясов, где выше поднимется линия

границы леса? Как изменится спектр, если высоту объекта увеличить (уменьшить) в 1,5 раза? Постройте схему гипотетической горной страны с набором высотных поясов на западном и восточном склонах.

Занятие 8. Характеристика биомов злаковников, пустынь и саванн.

Вопросы для обсуждения:

1. Зонобиом злаковников (степи, прерии, пампасы, тусоки). Общие и отличительные особенности разновидностей биома. Причины безлесья. Почвы. Ценозообразователи. Животное населения.
2. Зонобиом пустынь. Физико-географические характеристики признаки биома. Генезис пустынь. Типы пустынь по экологии. Почвы. Разнообразие растительного и животного мира.
3. Зонобиом саванн. Общая характеристика. Типы саванн по увлажнению, по генезису. География саванн.

Задание 1: 1) Рассмотрите гербарные экземпляры растений биомов злаковников, пустынь и саванн. Укажите на адаптивные морфологические особенности органов растений различных природных зон и определите жизненные формы. Заполните таблицу «Адаптивные признаки и жизненные формы злаковников мира» (табл.9).

Таблица 9

Адаптивные признаки и жизненные формы злаковников мира

Название растений	Биомная принадлежность	Адаптивные признаки	Жизненные формы	Условия произрастания

2) На контурную карту нанесите границы природных зон злаковников, пустынь и саванн.

Задание 2. 1) Установите общие и отличительные особенности разновидностей биома злаковников. Для этого заполните таблицу «Характеристика степей Евразии, на примере степей России и Казахстана» (табл. 10), используя материал учебного пособия (Агаханиянц, 1982). Сделайте выводы и на контурную карту нанесите с помощью штриховки подзоны степей Евразии.

Таблица 10

Характеристика степей Евразии, на примере степей России и Казахстана

№ п/п	Название зоны (подзоны) / региональная принадлежность	Ф	Тип растительности	Растительный состав		Отличительные особенности
				Наличие древостоя, перечень видов	Состав травостоя, перечень видов	
лесостепь						
1	Европейская		интрозональная			
2	Западно-Сибирская		интрозональная			
северная степь						
1	Восточно-Европейская					
2	Казахстанско-Сибирская					
южная степь						
1	Европейская					
2	Казахстанско-Сибирская					
лесостепь						

1	Сибирская		экстразональ ная			
2	Красноярская		экстразональ ная			
3	Каннская		экстразональ ная			
4	Балаганская		экстразональ ная			
степь						
1	Бийская		экстразональ ная			
2	Минусинские степи)		экстразональ ная			
3	Даурии		экстразональ ная			
4	Баргузинская		экстразональ ная			

2) По картам атласа и учебным пособиям установите, в каких физико-географических условиях сформировались биогеоценозы степей; как изменяются по подзонам и регионам Евразии теплообеспеченность (температуры января и июля, продолжительность безморозного периода), соотношение годовых сумм осадков и возможного испарения, режим выпадения осадков и свойства почв.

Задание 3. Проанализируйте сезонную ритмику температур и увлажнения с учетом соотношения и крайних значений этих параметров экологических типов пустынь: умеренного пояса с равномерным выпадением осадков в течение года – северные пустыни Средней Азии, Казахстана, Северной Америке; субтропические пустыни (встречаются в границах Памира, Тибета, Северной Америке); тропические пустыни с равномерным режимом выпадения осадков (Атакама, Намиб, Карру); тропические пустыни с влажным сезоном (южная Сахара, Мексика, Австралия, север Чили) и с муссонным режимом выпадения осадков (Тар, Аравийская). Основные выводы запишите в рабочую тетрадь

Задание 4. Используя климатические и карты растительности, определите климатические показатели саванн по увлажнению. Установите различия между саваннами Южной Америки (льянос, капмос-лиммос, кампос-серрадос, каатингу), Мексике (мескитос), Африки, Индии и Австралии. Нанесите на контурную карту разновидности саванн.

Занятие 9. Особенности биоты островов.

Вопросы для обсуждения:

1. Принципы и следствия равновесной теории островной биогеографии
2. Модели заселения островов.

Задание 1. Вспомните, какие по происхождению вы знаете, острова в Мировом океане. По материалам табл.11 постройте график и выявите закономерности соотношения между площадью (с учетом генезиса) острова и числом видов, обитающих на нём. Ответ обоснуйте. Выводы запишите в рабочую тетрадь.

Таблица 11

Количество видов покрытосеменных растений и птиц островов Тихого океана

Название объекта	Площадь, км ²	Количество видов покрытосеменных растений	Количество видов птиц
Соломоновы,	40000	654	126
Новая Каледония	22000	655	64
Фиджи	18500	476	54
Новые	15000	396	59

Гебриды			
Самоа	3100	302	33
Общества	1700	201	17
Тлонго	1000	263	18
Кука	250	126	10

Задание 2. 1) Используя материалы по количеству видов птиц и насекомых, обитающих на Коморских островах (рис.13, табл. 12), постройте графики зависимости численности видов от площади острова и от расстояния от объекта заселения (восточное побережье Африки). Ответ обоснуйте, выводы запишите в рабочую тетрадь.

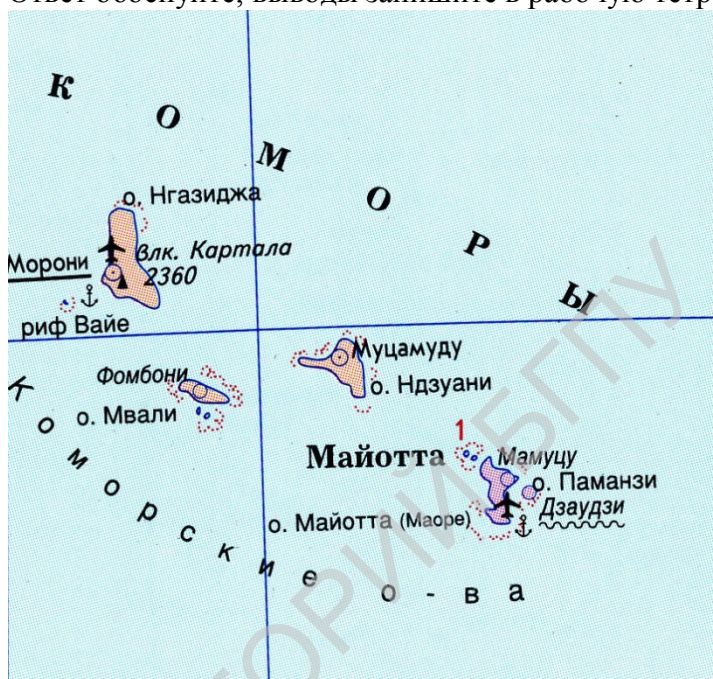


Рис. 13. Коморские острова

Таблица 12

Количество видов птиц и насекомых, обитающих на Коморских островах

Название объекта	Количество обитающих птиц/эндемичных видов из них	Количество обитающих насекомых видов	Площадь объекта, км ²	Расстояние объекта от материка, км
o. Нгазиджа	15/5	126	1148	305
o. Ндзуани	10/1	67	424	512
o. Мвали	13/3	106	290	348
o. Майоре	10/2	46	341	560

2) Острова Кракатау (o. Раката и o. Сертунг) образовались после извержения вулкана Кракатау в 1883г., они расположены между o. Суматрой и o. Борнео (рис.14), проследите динамику заселения островов птицами с 1908 по 1934 гг. (табл.13). Постройте график динамики за весь исследуемый период времени. Сформулируйте и запишите выводы.

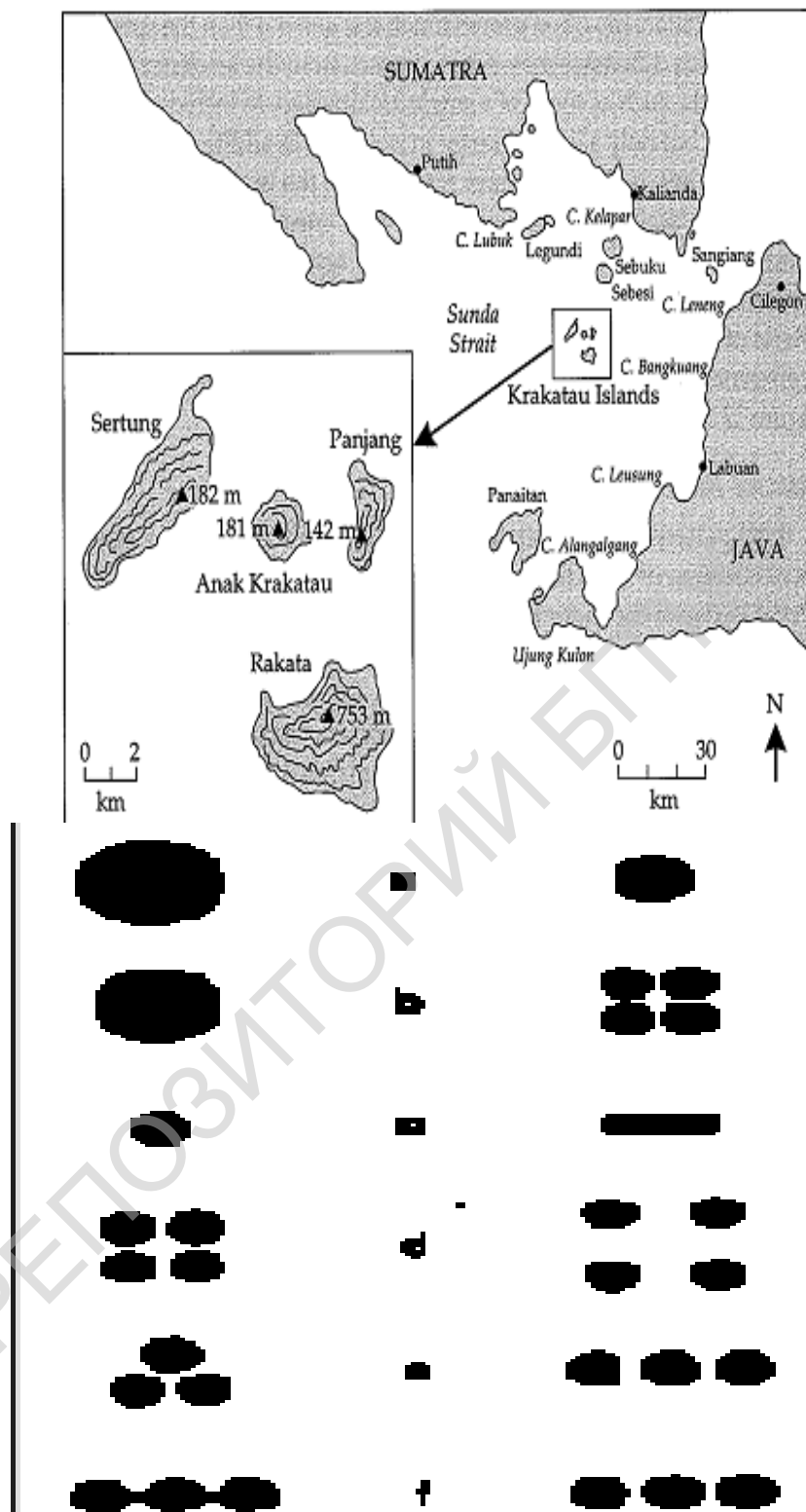


Рис.14. Остров Кракатау Рис.16. Примеры островов и их групп

Таблица 13.

Динамика заселения островов Кракатау (о.Раката и о.Сертунга) птицами.

Временной отрезок (гг.)	Численность птиц на острове					
	Остров Раката			Остров Сертунга		
	изначально	мигранты	итоговая	изначально	мигранты	итоговая
1908	13	0	13	1	0	1
1919-1921	27	4	31	27	2	29
1932-1934	27	3	30	29	5	34

3) Рассмотрите влияние изоляции и площади территории на видовое богатство нелетающих млекопитающих для 27 горных вершин юго-запада Скалистых гор Северной Америки (рис.15). Как расстояние (изолированность), а также площадь изучаемой территории, способствует увеличению или уменьшению числа видов?

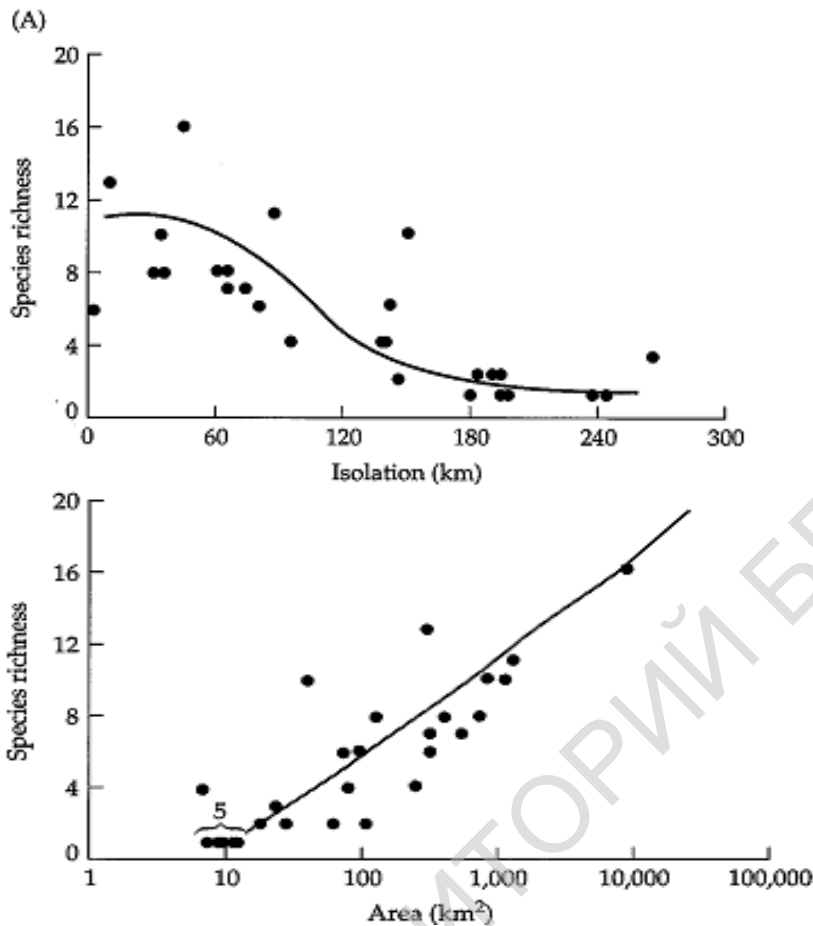
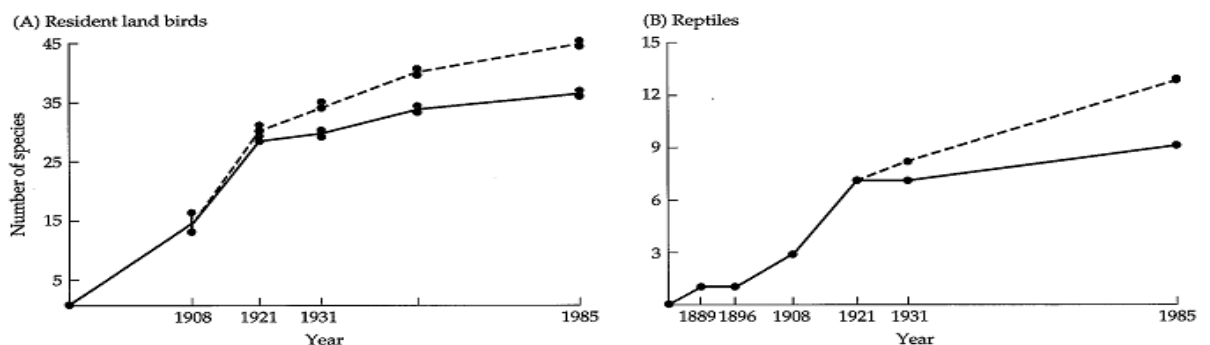


Рис.15. Графики влияния изоляции и площади территории на видовое богатство нелетающих млекопитающих для горных вершин юго-запада Скалистых гор Северной Америки.

Задание 3. Для каждого примера островов (рис.16) определите максимальное видовое разнообразие на островах, если известно, что все острова находятся на одинаковом расстоянии от объекта заселения. Ответ поясните.

Задание 4. Проследите динамику числа видов птиц, рептилий, дневных бабочек-толстоголовок, стрекоз с 1883 по 1983 годы для островов Кракатау (о.Раката и о.Сертунга) (рис.17). Сделайте выводы для каждого графика.



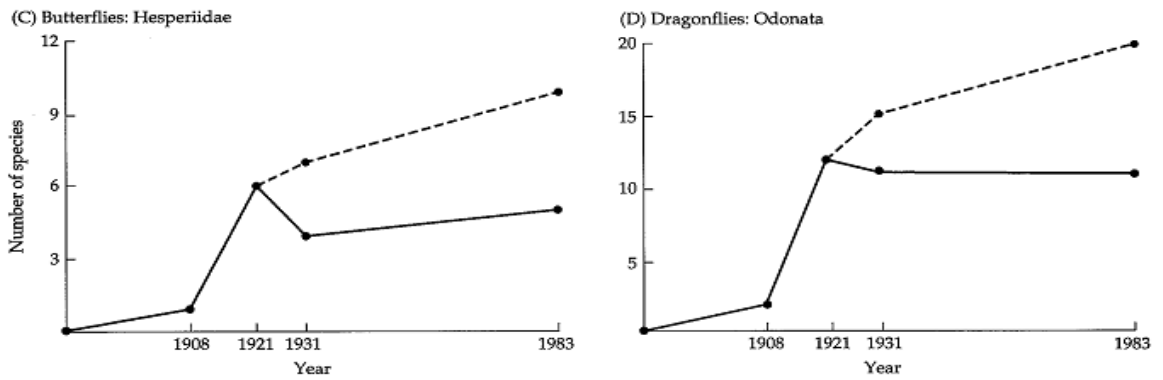


Рис.17. Динамика числа видов (а) птиц, (б) рептилий, (в) дневных бабочек-толстоголовок, (г) стрекоз с 1883 по 1983 годы для островов Кракатау (о.Раката и о.Сертунга).

Задание 7. Рассмотрите примеры адаптивной радиации атлантической ящерицы (на Канарских островах (рис.18). Как площадь и возраст островов влияют на объем тела ящерицы? Выводы запишите в тетрадь. Возраст островов: Лансароте и Фуэртоventura – 24 млн. лет, Гран канария-17,1, Тенерифе-15,1, Гомера- 5,3, пальма- 2, Хиро-1.

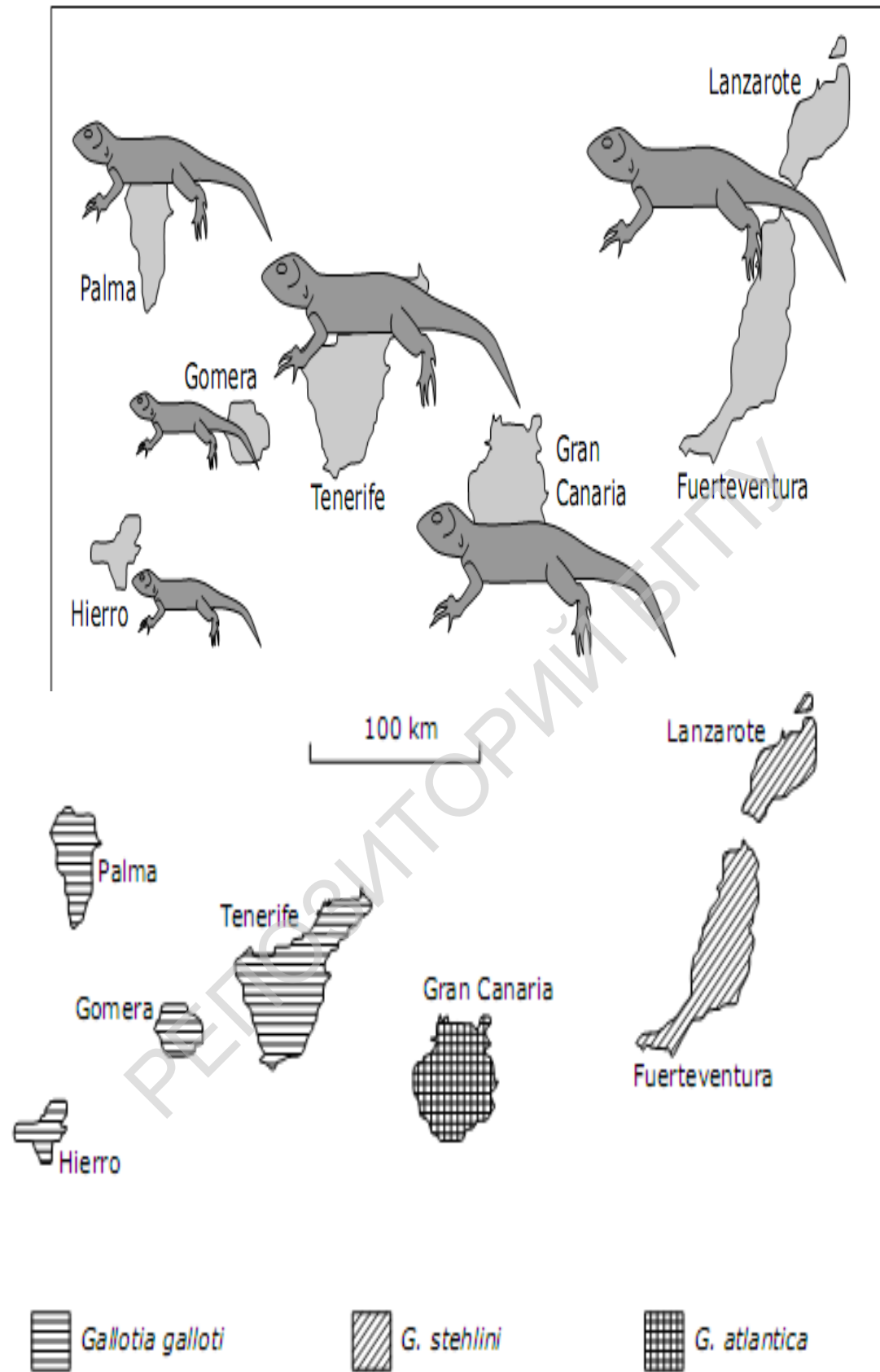


Рис. 18. Пример адаптивной радиации атлантической ящерицы (*Gallotia atlantica*) на Канарских островах

Занятие 10. Оценка биологического разнообразия.

Вопросы для обсуждения:

1. Методика оценки биоразнообразия..
2. Особенности показателей видового разнообразия в различных регионах мира.

Задание 1. На основании графиков (рис.19а) особенности распределение биомассы на суши и в приповерхностном слое Мирового океана в настоящее время. Ответ обоснуйте. Выводы запишите в тетрадь

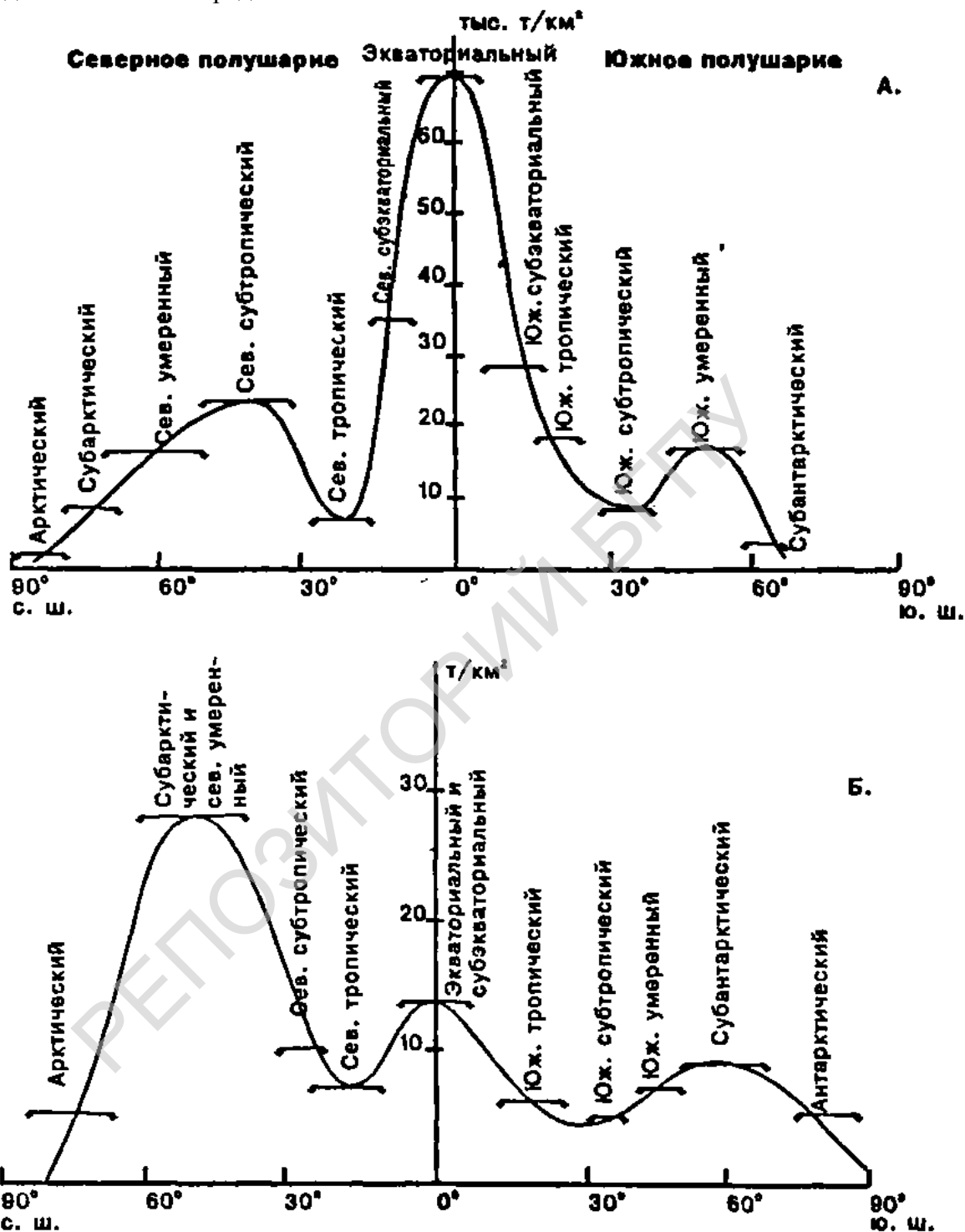


Рис. 19. Распределение биомассы: фитомассы (а) на суши и биомассы зоопланктона (б) в поверхностном слое Мирового океана на единицу площади по географическим поясам (по К.К.Маркову и др.)

2) Используя информацию учебников докажете правомерность графика, показывающего изменение растительной и животной биомассы Земли (рис.20).

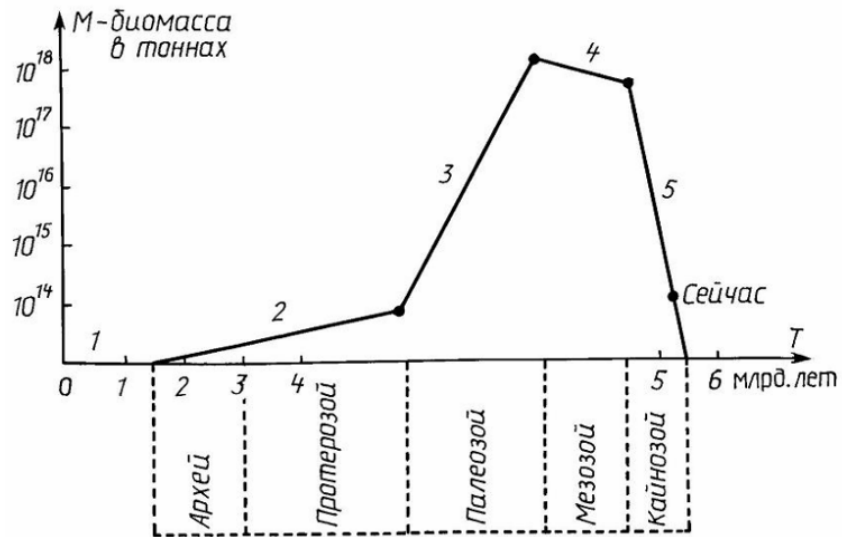


Рис.20. Изменение растительной и животной биомассы Земли на протяжении 5 миллиардов лет

Задание 2. Проследите изменение видового разнообразия по широте (рис.21, долготе (рис.22) и вдоль градиента высоты (рис.23, 24, 25,26). Какие закономерности Вы выявили?

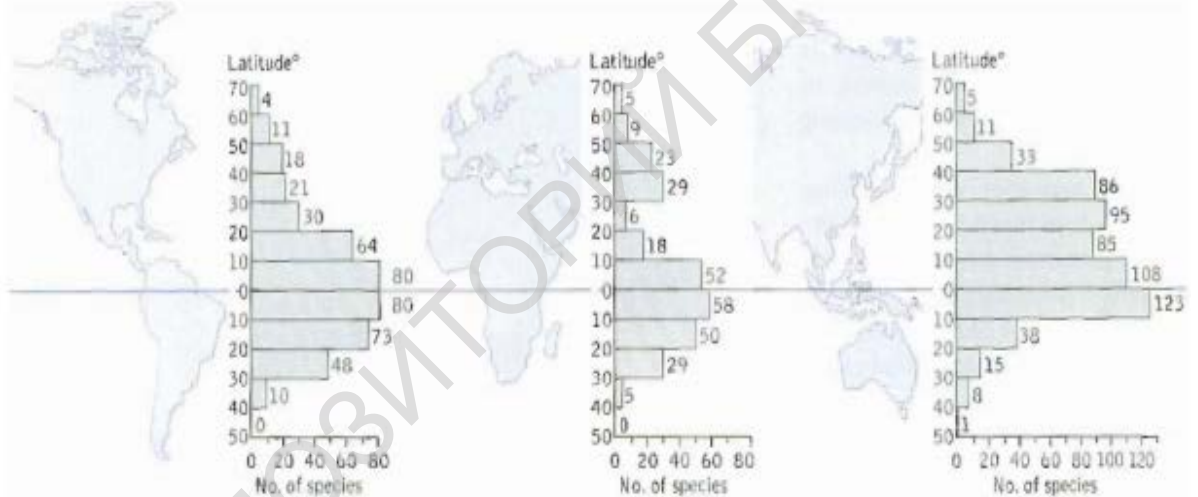
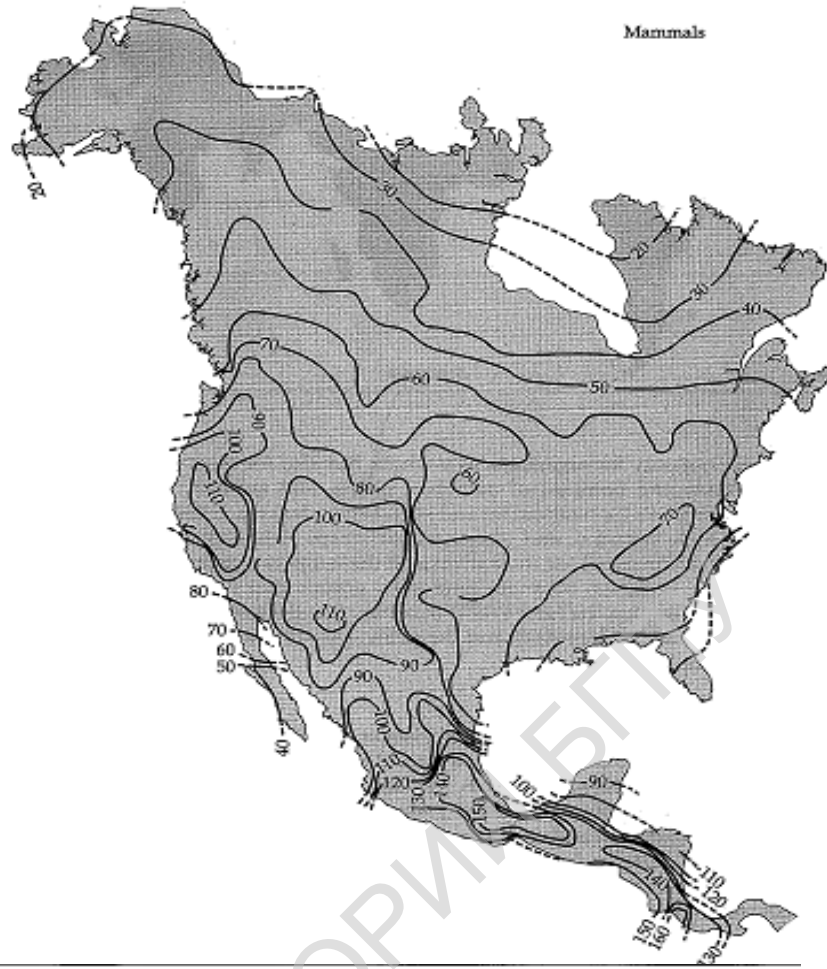


Рис. 21. Распределение числа видов по широте.

Mammals



Birds

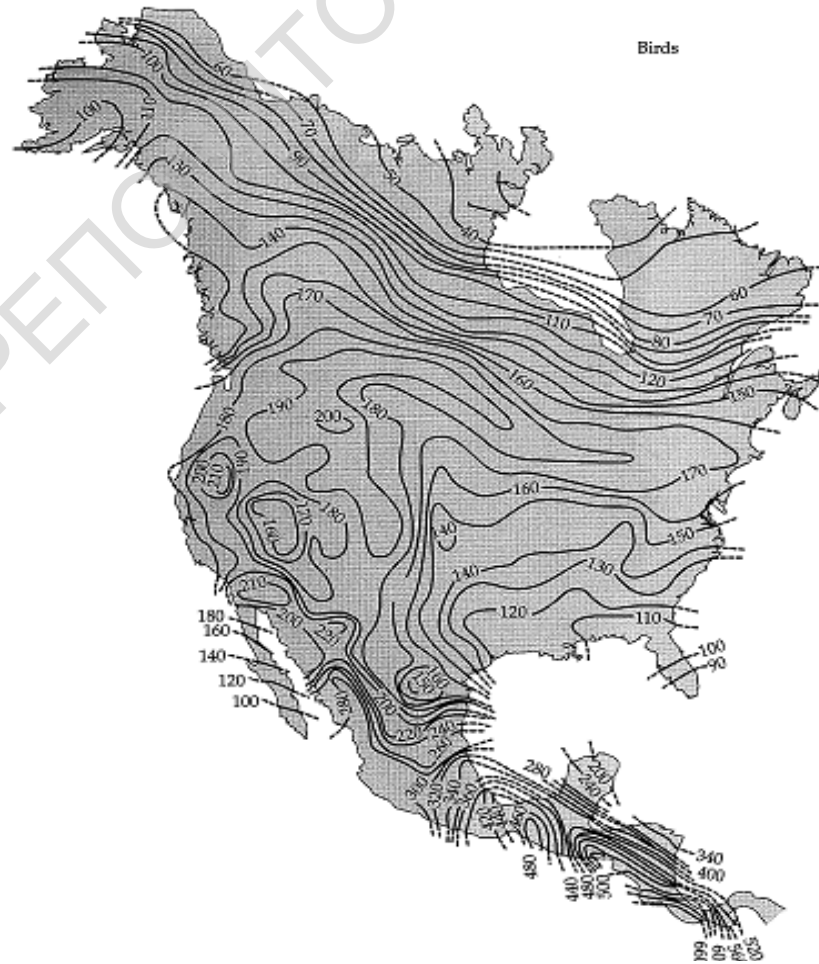


Рис.22. Изменение видового богатства млекопитающих и птиц в Северной Америке.

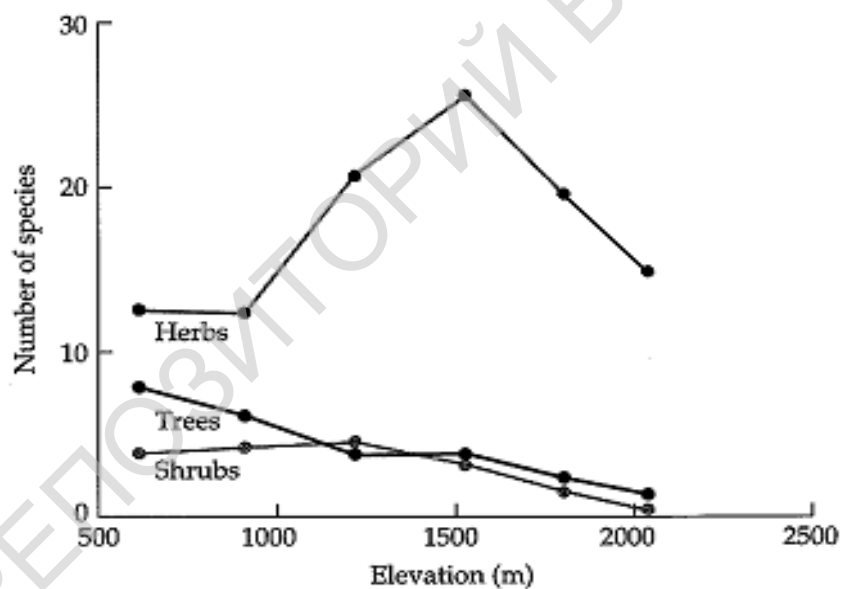
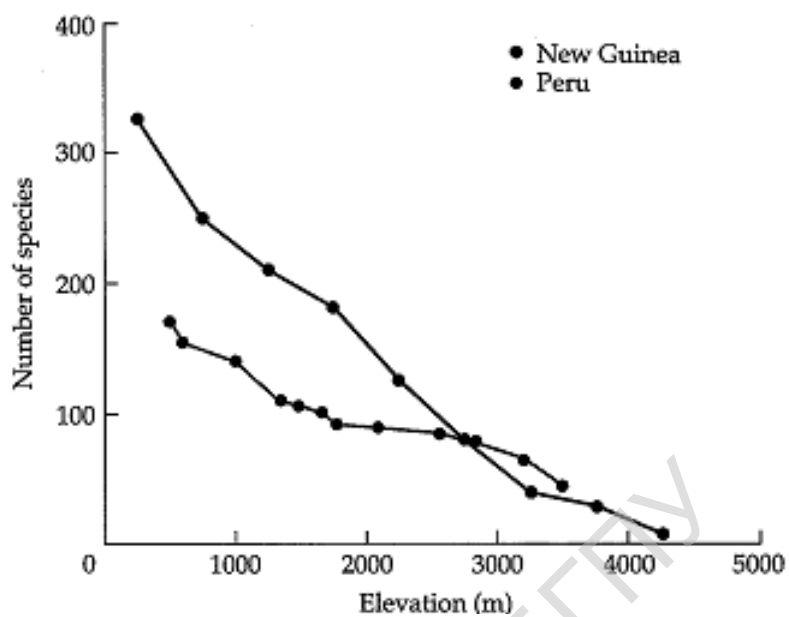


Рис. 23. Видовое богатство птиц в Новой Гвинее и Андах (Перу)

Рис.24. Видовое богатство трех вариантов жизненных форм: трав, деревьев и кустарников по градиенту высоты в горах штатов Калифорния и Орегона (США).

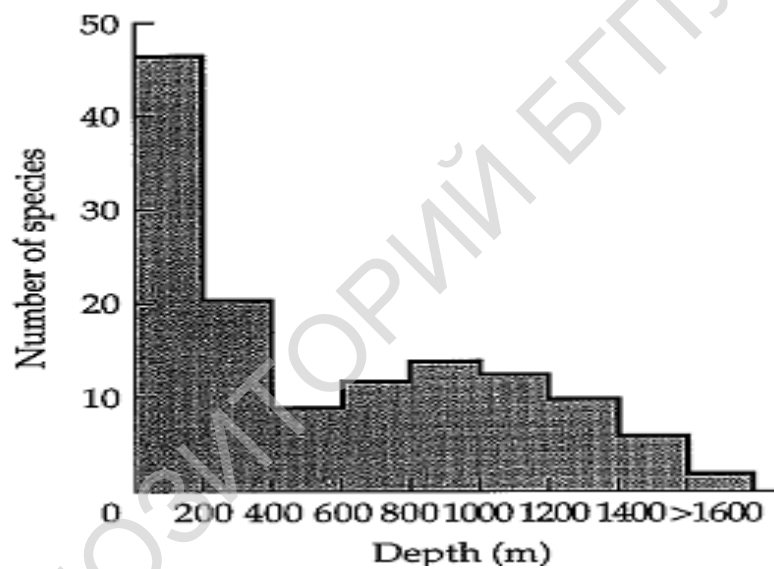
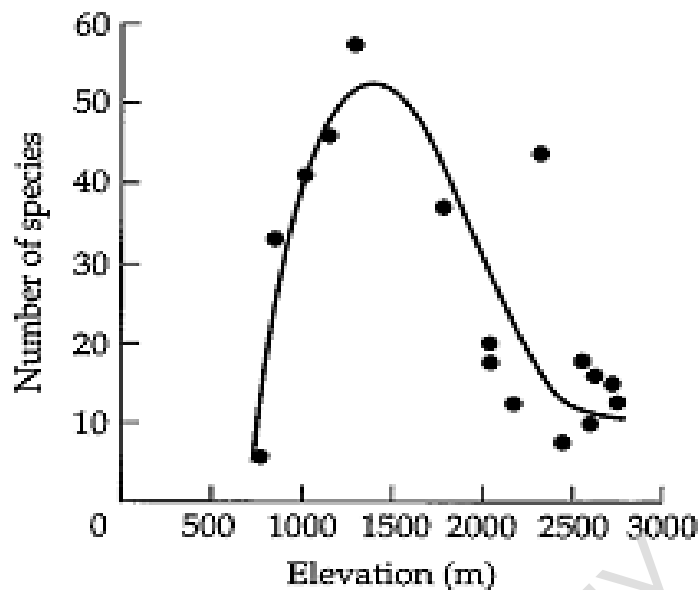


Рис. 25. Видовое богатство флоры по градиенту высоты в горах штатов южной Аризоны (США).

Рис. 26. Видовое разнообразие nekтона пелагиали Тихого океана у берегов Калифорнии.

Задание 3. Из числа представленных регионов (рис.27) выберете тот, который имеет более высокий уровень биоразнообразия (альфа-, бета- и гамма-разнообразие), определите у какой горы будет более высокий уровень альфа-разнообразия. Ответ обоснуйте.

Рис.27. Показатели биоразнообразия для трех регионов, с тремя горными пиками в каждом. Каждая буква представляет популяцию вида.

Задание 4. Проанализируйте карту «Видовое разнообразие мира» (рис.28). Определите регионы с очень высокими («горячие точки») и минимальными показателями уровня разнообразия. Используя информацию (табл. 14) о

сумме видов высших растений на различных материках и в регионах, определите лидеров. Объясните причину. Ответ оформите в виде столбчатой диаграммы.

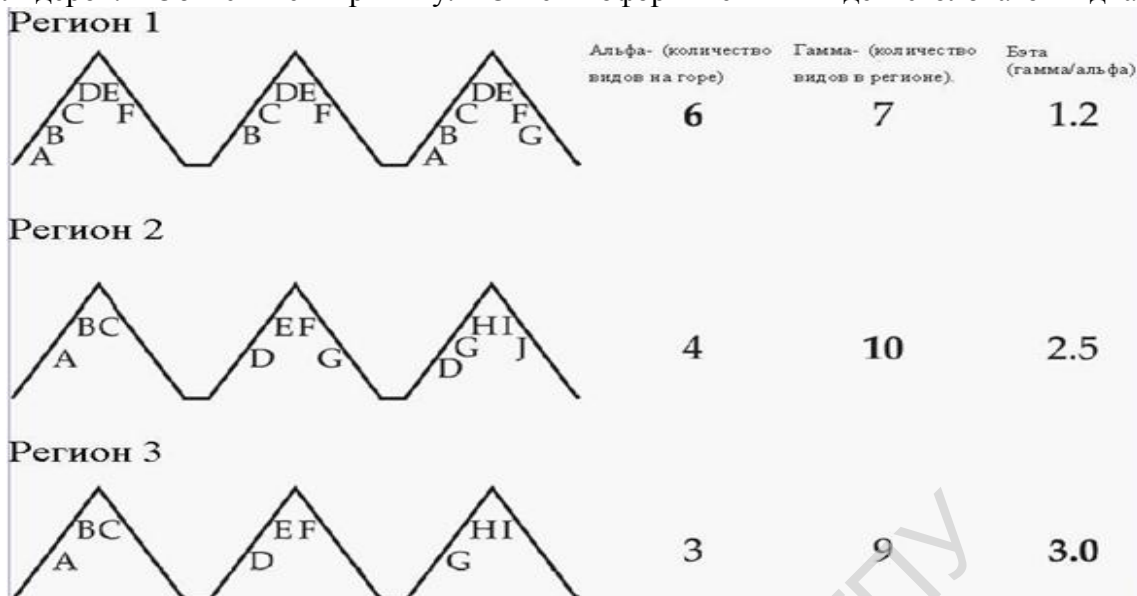


Таблица 14

Количество высших растений на континентах (по В. Groombridge)

Территория изучения	Сумма видов высших растений,
Южная Америка	85 000
Северная Америка	17 000
Африка	45 000
Тропическая Азия	50 000
Австралия	15 000
Европа	12 500

видовое разнообразие: число видов высших растений

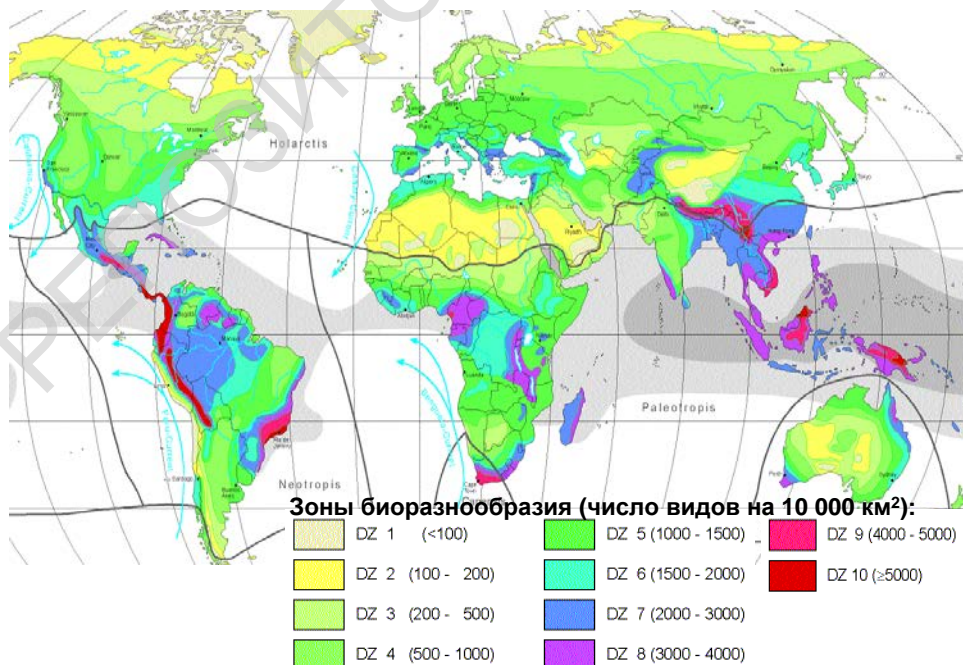


Рис. 28. Видовое разнообразие высших растений мира

Занятие 11. Разнообразие современной флоры и фауны Беларуси

Вопросы для обсуждения:

1. Особенности формирования флоры и фауны Беларуси.
2. Территориальная дифференциация растительного и животного мира.

Задание 1. Изучить справочный материал по флоре Беларуси. Детально рассмотреть данные по показателям родового коэффициента (табл. 15) и биоморфологическому

спектру (табл.16) флоры Беларуси и регионов мира. Сделать вывод о времени формирования флоры территории.

Таблица 15

Родовой коэффициент флоры Беларуси и пограничных регионов

Флоры регионов	Число семейств	Число родов	Число видов	Родовой коэффициент
Беларусь	112	545	1453	2,67
Польша	121	722	2250	3,11
Россия (ср. полоса)	126	689	2330	3,35
Литва	110	531	1439	2,71
Латвия	108	511	1274	2,49

Таблица 16

Спектр жизненных форм растений

Район	Количество видов	Фанерофиты	Хамефиты	Гемикриптофиты	Криптофиты	терофиты
Беларусь						
Дания	1084	7	3	50	22	18
Баффинова земля	129	1	30	51	16	2
Аргентина	866	12	6	29	11	42
Сейшельские острова	258	61	6	12	5	16

Задание 2. 1) Составьте круговую диаграмму распространения типов растительных сообществ. Напомним, что растительный покров Беларуси занимает 20 194,0 тыс.га (97,63% республики). Из них на долю синатропной растительности приходится 32,2%, природные растительные сообщества занимают 65,1%: и представлены: лесами - 41,3%; лугами - 16,3%; болотами - 4,5%; кустарниками - 2,4; водными фитоценозами - 2,4%.

2) Проследите динамику лесообразующих пород. По данным табл.17 определите видовой состав и площадь занимаемых лесообразующих пород по различным возрастным группам. Объясните причины.

Таблица 17

Площадь покрытых лесом земель и запас насаждений в Беларуси (2008)*

Насаждения	Площадь/объем	Молодняк	Средневозрастные	Приспевающие	Спелые и перестойные	Всего	Средний возраст
Лесообразующие породы:	тыс.га	1697,7	3943,1	1526,5	711,8	7878,6	51,7
	млн м ³	130,4	815,8	374,4	176,7	1497,2	
сосна	тыс.га	825,5	2033,6	835,2	283,2	3977,5	57,9
	млн м ³	80,1	466,4	209,5	69,2	825,2	
ель	тыс.га	228,6	320,2	155,1	39,6	743,5	54,1
	млн м ³	21,6	91,2	47,7	11,9	172,4	
дуб	тыс.га	69,1	137,9	31,3	41,3	279,6	67,8
	млн м ³	4,5	24,5	6,7	10,0	45,6	
береза	тыс.га	389,2	998,6	284,8	133,0	1805,6	40,2
	млн м ³	14,7	166,8	66,1	31,4	279,0	
ольха черная	тыс.га	103,2	314,6	130,9	126,5	675,2	41,4
	млн м ³	4,5	47,6	29,1	32,4	113,7	
осина	тыс.га	38,3	28,5	30,2	66,8	163,8	37,4
	млн м ³	2,3	4,1	5,9	17,4	29,7	
прочие	тыс.га	43,2	109,7	59,0	21,4	233,3	36,0
	млн м ³	2,7	15,2	9,3	4,4	31,6	
	тыс.м ³	5,1	24,1	5,1	0,0	34,3	
Кустарники	га	472,0	1725,0	1223,0	31823,0	35243,0	9,8
	тыс.м ³	5,7	21,2	16,4	805,1	848,4	
Всего	тыс.га	1697,7	3945,2	1527,8	743,7	7914,4	51,5

					3
	млн м ³	130,4	815,8	374,4	177,5

*Верхняя строка – площадь покрытых лесом земель, нижняя – запас насаждений.

3) Определите особенности лугов Беларуси, для этого постройте круговую диаграмму их распространения по административным единицам, если известно, что концентрация лугов в Брестской области составляет 17,9%, Могилевской – 17,4%, Витебской и Гродненской по 17,3% и 16,4%, в Минской и Гомельской по 14,4% и 14,3% соответственно. Изучите структуру и динамику лугов. Объясните причины изменения структуры лугов. Каковы перспективы.

Задание 3. На контурную карту нанесите границы распространения видов а) южные (сальвиния плавающая, клевер сомнительный, ель обыкновенная); б) восточные - плуц обыкновенный, кадило сарматское); в) северные, северо-западные и северо-восточные - линнея северная, кубышка малая); г) юго-западные и юго-восточные - спаржа лекарственная, бекманния обыкновенная.

Занятие 12. Характеристика популяции.

Вопросы для обсуждения:

1. Популяция, виды и типы популяций. Структура.
2. Численность и динамика. Демографическая характеристика

Задание 1. 1) Рассмотрите возрастную структуру популяции у животных (рис. 29). Какова из них растущая, сокращающаяся и стабильная?

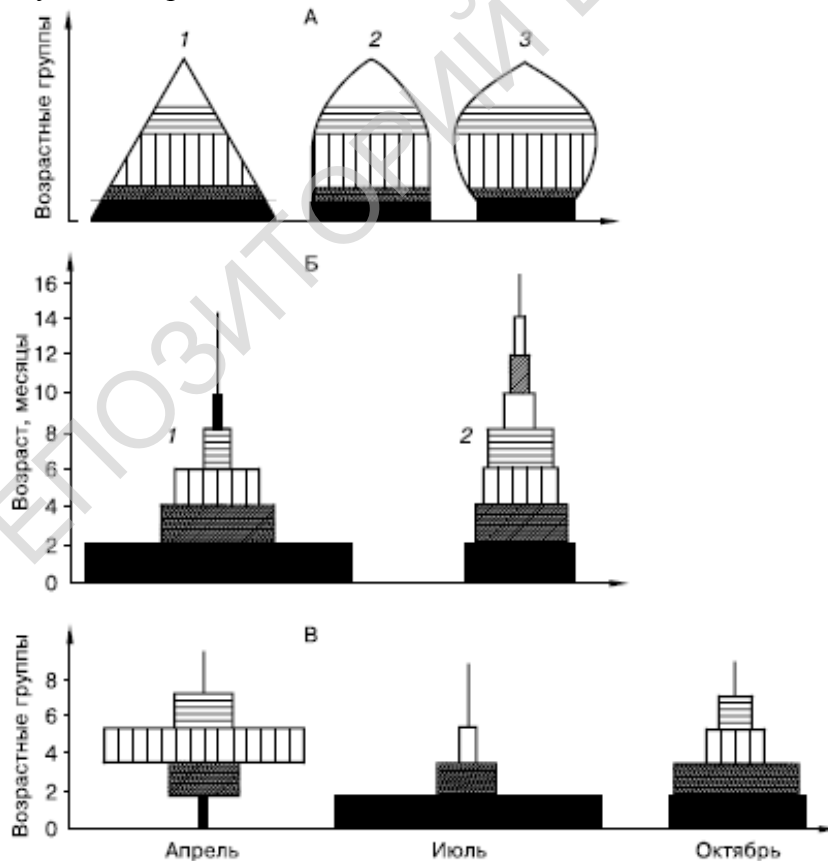


Рис. 29. Возрастная структура популяций у животных (по Ю. Одуму; В. Ф. Осадчих и Е. А. Яблонской): А – общая схема, Б – лабораторные популяции полевки *Microtus agrestis*, В – сезонные изменения соотношения возрастных групп моллюска *Adaena vitrea* в Северном Каспии.

*Различная штриховка – разные возрастные группы:

2) Проанализируйте половозрастную структуру популяции зяблика (рис.30). Выводы запишите в тетрадь.

3) Рассмотрите изменения в возрастной структуре таймырской популяции дикого северного оленя в период умеренного и чрезмерного охотничьего промысла (рис. 31).

4) Составьте графики зависимости возраста особей популяции куропатки и доли смертности всех особей в этом возрасте и возраста особей популяции и доли смертности самок (табл.18). Проанализируйте полученные результаты.

Таблица 18

Выживаемость популяции куропатки (по Швердпфегеру)

Возраст, годы	Количество особей		Смертность, %	Доля самок в популяции
	Живых к началу возраста	Погибших в данном возрасте		
0	1000	850	85	0,50
1	150	38	25	0,47
2	112	31	28	0,46
3	81	24	30	0,41
4	57	18	32	0,32
5	39	13	34	0,26
6	26	9	35	0,23
7	17	6	35	0,29
8	11	4	35	0,27
9	7	2	35	0,28
10	5	2	35	0,2
11	3	1	35	0
12	2	1	50	0
13	1	1	100	0

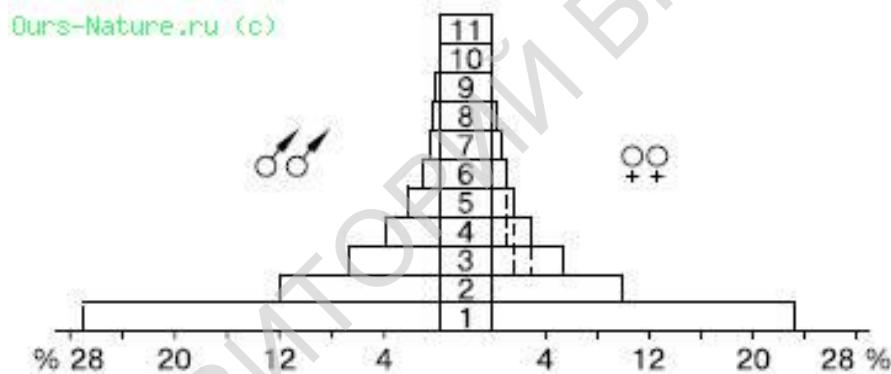


Рис.30. Возрастная пирамида популяции зяблика *Fringilla coelebs* на Куршской косе: 1-11 – возраст птиц, годы (по В. А. Паевскому).

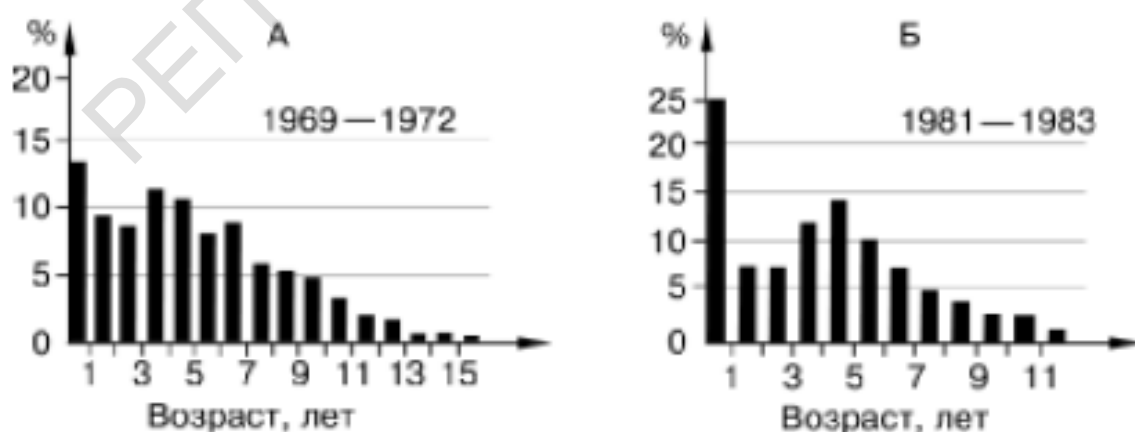


Рис. 31. Возрастная структура таймырской популяции дикого северного оленя в период умеренного (А) и чрезмерного (Б) охотничьего промысла (по А. А. Колпацникову)

Задание 2. 1) Выявите соответствие характеристики типа динамики популяции и его иллюстрацию (рис. 32): 1 – устойчивая; 2 – устойчивая, при условии удаления возмущающего фактора; 3 – неустойчивая, погибающая после истощения жизненных ресурсов; 4 – относительно неустойчивая, возможны сезонные колебания численности.

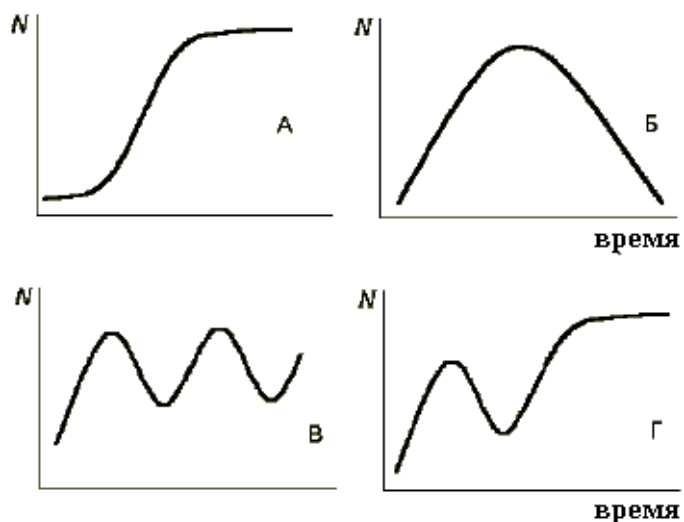


Рис. 32. Основные типы динамики развития популяций

2) Дайте характеристику типам динамики численности (стабильный тип, флуктуирующий тип, взрывной тип). Приведите примеры.

Задание 3. Рассмотрите рисунки примеров размещения колоний больших песчанок, определите какие из них относятся к категории: а) сплошные равномерные поселения; б) мелкоостровные; в) отдельные скопления колоний; в) узколенточные; г) широколенточные; д) сплошные кружевные поселения; е) крупноостровные.

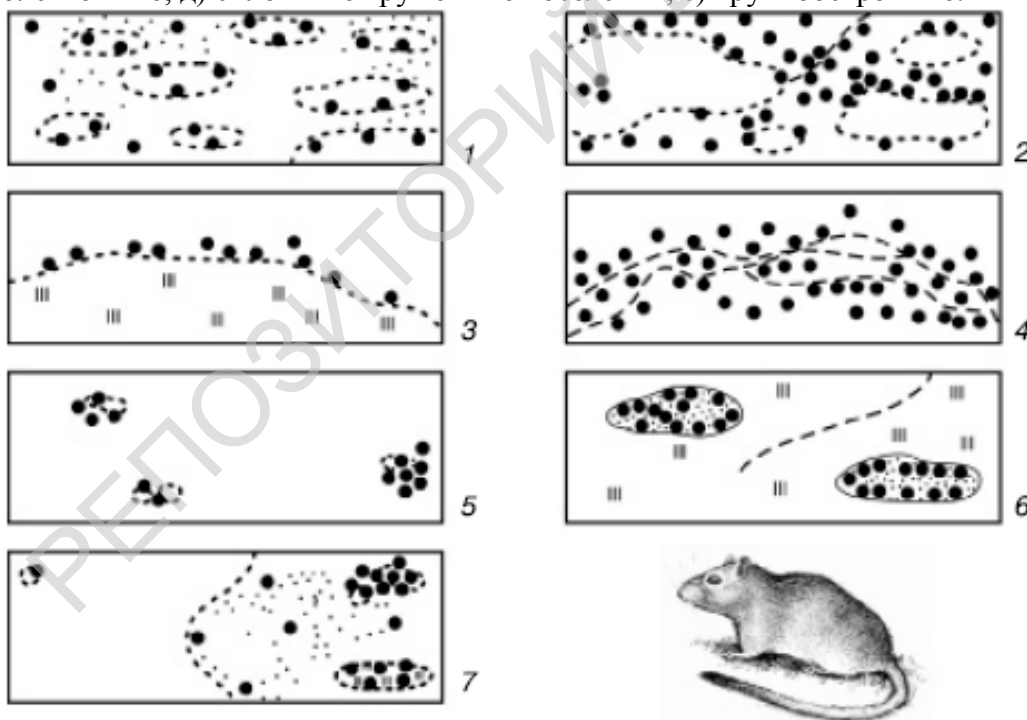


Рис. 34. Основные варианты размещения колоний больших песчанок (по Е. В. Ротшильду)

4) Рассмотрите примеры типов структуры стаи пелагических рыб (рис.35). Определите по внешним признакам, какая из них ходовая; кругового обзора; оборонительная; какая из них характерна при питании рыб-планктонофагов, а какая – при питании пелагических хищников



Рис. 35. Основные типы структуры стаи пелагических рыб (по Д. В. Радакову)
Зонобиом субтропических жестколистных лесов и кустарников

Вопросы для обсуждения:

1. Зонобиом субтропических (средиземноморских и муссонных) лесов. Почвенно-климатические характеристики.
2. География типов формаций (маквис, гарига, шибляк, фригана, чапараль, финбош, матораль, скрэбы). Почвы. Особенности экологии биома. Растительный и животный мир.
3. Дифференциация субтропических лесов (жестколистные и лавровые).

Задание 1. По картам атласов и учебным пособиям установите территориальную приуроченность и условия формирования биоценозов субтропиков. Запишите выводы в рабочую тетрадь.

Задание 2.1) Изучите географию распространения биома жестколистных леса и кустарники. Заполните табл. 19, используя информацию из учебников.

2) Рассмотрите варианты формаций жестколистных лесов и кустарников Средиземноморья. Используя материал справочных пособий, укажите на наличие/отсутствие той или иной жизненной формы (по К. Раункиеру) в данных формациях. Укажите на характерные отличия. Заполните табл.20 и сделайте выводы.

Таблица 19

География распространения представителей жестколистных лесов и кустарников

№ п/п	Пример	ФГП/местное название	Ботанический состав	Животный мир	Примечание
1	Горного Крыма				
2	Колхиды				
3	Тольша				
4	Южная Африка				
5	Южной Америки				
6	Северной Америки				
7	Юго-Восточной Азии				
8	Австралия				

Таблица 20

Разнообразие растительных формаций Средиземноморья

Название растительной формации	Географическая приуроченность	Жизненные формы растений (по Раункиеру) и их представители					Примечание
		фанерофиты	хамефиты	гемикриптофиты	криптофиты	терофиты	
маквис							
гарига							

фригана							
шибляк							

3) На контурную карту мира нанесите территории, где распространены жестколистные леса и кустарники, согласно выполненной работе (п.1,2)..

Задание 3.1)Используя гербарий и информацию учебных пособий, составьте список видов растений и животных, обитающих в жестколистных и лавролистных лесах, указав их адаптивные приспособления к условиям среды. Установите принадлежность видов к экологическим группам, жизненным формам растений. Результаты запишите в табл. 21:

Таблица 21

Адаптивные признаки некоторых представителей жестколистных и лавролистных лесов

Пример растений/животных	Адаптивные признаки	Принадлежность к экологической группе	Жизненная форма
Жестколистные биоценозы			
.			
Лавролистные биоценозы			
1			

2)На основе изучения гербарного материала и кратких описаний [Гордеева, 90-94] заполните таблицы 22 и 23 по морфологическим признакам вегетативных органов растений, на примере видов дубов (кermесового, пробкового, пушистого, чересчатого), сосны (итальянской, алепской, европейской) и кедров (атласского, ливанского) Европы.

Таблица 22

Морфологические признаки вегетативных органов дубов Европы

Название вида	Дерево	Кустарник	Вечнозеленое	Листопадное	Кора	Лист			
						Рамер	Опушение	цельная	Форма пластинки
								лопасти	
								тупые	острое

Таблица 23

Морфологические признаки вегетативных органов сосны и кедра Европы

Название вида	Высота ствола (м)	Вид кроны	Средняя длина хвои (см)	Кора (характеристика)	Шишки		
					Использование	Длина (см)	местоположение
						соединены (шт.)	

2) На контурную карту нанести ареалы вышеуказанных лесообразующих жестколистных и хвойных пород:

Задание 4.1)Приготовить препарат листа лавра благородного и лимона, рассмотреть их под микроскопом*, зарисовать поперечный срез, указать крупные клетки – вместилища эфирных масел, отметить толщину кутикулы. Результаты зарисовать и записать в рабочую тетрадь.

*При изучении тканей и клеток обратите внимание на то, что с верхней и с нижней частей лист состоит из однослойных клеток эпидермиса, под которыми находится один или несколько слоев палисадной ткани, под ними располагаются клетки губчатой паренхимы.

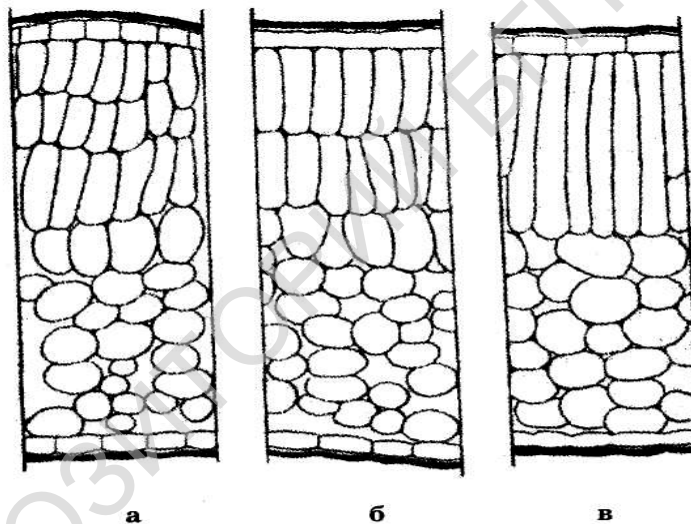
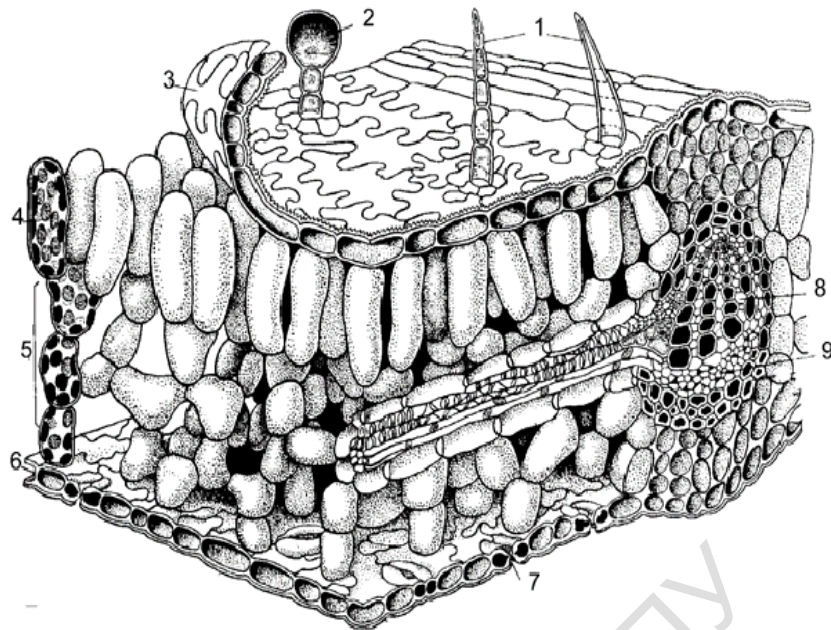


Рис. 3. Анатомическое строение листа чая: а — японского; б — китайского; в — индийского.

Рис.2. Анатомическое строение листа: 1- кроющие волоски, 2- железистые волоски, 3- верхний эпидермис, 4- столбчатый мезофилл, 5- губчатый мезофилл, 6- нижний эпидермис, 7- устьице, 8- ксилема, 9- флоэма.

- 1) Рассмотреть поперечный разрез различных видов чайного листа (рис.3). В чем их различие? Объясните причину.
- 2) Сделать вывод об общих признаках анатомического строения листьев вечнозеленых растений.

Занятие 14. Региональные особенности биомов бореальных и неморальных (широколиственных) лесов умеренного пояса

Вопросы для обсуждения:

1. Общая характеристика зонобиома бореальных лесов. Состав биоты. Региональные особенности: флористический и фаунистический состав, характер почвенно-растительного покрова. Оробиомы, специфические горные пояса стлаников, горных лугов, гольцы. Лесообразующие породы.
2. Общая характеристика зонобиома смешанных лесов. Состав биоты. Региональные особенности: флористический и фаунистический состав, характер почвенно-растительного покрова. Лесообразующие породы.

3. Общая характеристика зонобиома широколиственных лесов. Состав биоты. Региональные особенности: флористический и фаунистический состав, характер почвенно-растительного покрова. Лесообразующие породы.

Задание 1. Вспомните понятие «зонобиома (биома)»? Какие леса относятся к экологической группе бореальных и неморальных? Какие жизненные формы наиболее характерны в таежных и широколиственных лесах? Перечислите виды, характерные для темно- и светлохвойных лесов.

Задание 2. Выполните сравнительную характеристику зонобиомов бореальных и неморальных (широколиственных) лесов на примере Евразии и Северной Америки. Заполните табл.24. На основании выполненной работы сделайте выводы о региональным особенностям зонобиомов.

Таблица 24

Региональные особенности видового состава биоты бореальных и неморальных (широколиственных) лесов умеренного пояса северного полушария

Зонобиом	Бореальные леса		Широколиственные леса	
	Евразия	Северная Америка	Евразия	Северная Америка
ФГП				
Экогруппировки зонобиома (подзоны)				
Гигротермический режим				
Зональный тип почв				
Лесообразующие породы				
Фаунистический состав				

Занятие 15. Проблема охраны биоразнообразия мира.

Вопросы для обсуждения:

1. Понятие о биоразнообразии. Необходимость изучения, оценки и сохранения разнообразия.
2. Международные аспекты программы «Биологическое разнообразие». 2010 год- год биоразнообразия.
3. Проблемы охраны и воспроизводства редких и исчезающих видов. Распространение инвазионных видов.
4. Географические принципы размещения охраняемых природных территорий.

Задание 1. Подготовить доклад об особо охраняемом природном объекте, указать на причины его формирования, особенности и характер охраны объектов природы, наметить перспективы развития объекта.

Задание.2. Подготовить презентацию об особо охраняемом природном объекте.

РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ

1. Для типичного облика злаковников характерно наличие:
 - a) кустарничковой растительности
 - b) травянистой растительности
 - c) древесной растительности
 - d) редколесная травянистая растительность
2. Туссоки имеют высокую растительность, с менее жесткими листьями, по сравнению со степной растительностью северного полушария, поскольку климат зонобиом степей более мягок:
 - a) правильное утверждение
 - b) неправильное утверждение
3. Северные степи называются степями...
 - a) типчаково-ковыльными
 - b) разнотравно-луговыми
 - c) корневищных злаков
 - d) луговыми
 - e) «красочными»
4. К отличительным чертам степного типа растительности относят:
 - a) карликовость
 - b) видовое богатство
 - c) краткость вегетативного периода
 - d) обилие жизненных форм
 - e) холодостойкость
 - f) ксерофитность
5. Для зоны злаковников характерны следующие характеристики климата:
 - a) полуаридный, умеренно-теплый с холодным летом
 - b) гумидный, умеренно-теплый с жарким летом
 - c) полуаридный, умеренно-теплый с жарким летом
6. Назовите причину, с которой связывают пониженное содержание гумуса в почвах пампы:
 - a) мягкая зима, т.о. процесс разложения растительных остатков увеличивается
 - b) обусловлено значительным внесением минеральных удобрений
 - c) связано с более частыми засушливыми периодами в летнее время
7. Характерной растительностью злаковников о.Южного является:
 - a) трава грама
 - b) новозеландский лен
 - c) овсяница новозеландская
8. О какой территории, занятой в настоящее время злаковником, идет речь в тексте: «данная территория была занята в мезозое морем, и только в конце мелового периода стала сушей. Большая часть осадков выпадает во время вегетации. На севере вегетационный период длится 90, а на юге- до 200 дней. Большая часть высокотравных злаковников

находится на центральном палеозойском плато, обильно пересеченном долинами рек. Из ковылей широко представлены К. крылатый, пырей нежный. Характерны сл. сложноцветные: астры, подсолнечник, золотая розга.»:

- a) южные степи
 - b) пампы
 - c) туссоки
 - d) прерии
9. Выберите характерные виды растений для прерий Северной Америки:
- a) бизонья трава
 - b) голубой бородач
 - c) степной миндаль
 - d) тонконог
10. К корневищным злакам относится растительный покров:
- a) южных степей
 - b) северных степей
 - c) западных прерий
 - d) туссок
11. Южные от северных степей отличаются следующими признаками:
- a) Появлением полынных сообществ
 - b) Господством ксерофитных дерновинных злаков
 - c) высокой видовой насыщенностью
 - d) обилием наземного покрова из мхов и лишайников
12. К характерной группе степей относят «перекати-поле», т.е. капуста удлинённая, солянка холмовая, синяк итальянский. Большинство подобных растений имеют:
- a) мощную прикорневую розетку листьев, по созревании плодов стебель над розеткой отламывается
 - b) очень малый период вегетации
 - c) надземные части перед окончанием вегетации загибаются и принимают форму шара
13. Для Даурии, Ангаро-Саяна, Монголии и Уссурийского края эндемично распространение:
- a) ленточных боров с сосняком лишайниковым
 - b) островные степи с караганом, пижмой сибирской, бизоновой травой
 - c) пижмовые степи с эдификатором- Пижмой сибирской
 - d) баргузинские степи с полынно-лапчатковыми сообществами
14. В составе степных сообществ широко представлены:
- a) эфемероиды
 - b) псаммофиты
 - c) ксерофиты корневищные
 - d) клубневые геофиты

1) Как много выделяют экологических факторов

а) три, б) каждый элемент среды является фактором, в) нет правильного ответа

2) К абиотическим факторам среды относятся следующие:

а) механические особенности почв, б) особенности рельефа, в) количество осадков, г) количество света, д) обвал потолка

3) Характер активности животных:

а) не меняется в течение всей жизни, б) может меняться в течение года, в) зависит от времени суток, г) зависит от состояния здоровья

4) Фототаксис- это:

а) способность растений двигаться по направлению к свету, б) способность животных двигаться по направлению к свету, в) способность растений двигаться от света, г) способность животных двигаться

5) Организмы длинного дня – это:

а) организмы тропических широт, т.к. сумма активных температур в тропиках одна из высоких, б) организмы умеренных широт, т.к. период активности у них приходится на лето, когда день значительно длиннее ночи, в) организмы тропических пустынь

6) Суслики, бабочки, - это животные

а) гомеотермные, б) пойкилотермные, в) гетеротермные

7) Стенотермные организмы – это

а) водоросли сине-зеленые, белый медведь, тараканы, змеи; б) слоны, пингвины, белый медведь, совы; в) попугаи, киты, тигры

8) Согласно какому закону можно объяснить распространение небольших светлоокрашенных обезьян в субтропических широтах Евразии и крупных темных - в экваториальных Африки?

а) правило Бергмана, б) правило Аллена, в) правило Глогера, г) нет правильного ответа

9) Узкие листья, с большим числом устьиц и опушенные – это признаки настоящих...

а) суккулентов, б) ксерофилов, в) нет правильного ответа, г) склерофитов

10) Настоящие ...имеют густую сеть жилок и значительное число устьиц. Клеточные стенки листовых покровов плотные, часто с восковым налетом. Примером являются агавы, молочай.

а) ксерофиты, б) нет правильного ответа

11) Правильны ли утверждения:

а) обширные ветровальные участки наблюдаются в лесах умеренного пояса, особенно в еловых, поскольку корни ели располагаются близко к поверхности почвы; б) ветер способствует образованию флагообразных форм деревьев у первого яруса; в) ветер играет роль в безлесии тундры, когда весной ветви уже сильно прогреваются солнцем, а мерзлотная почва еще не прогрелась

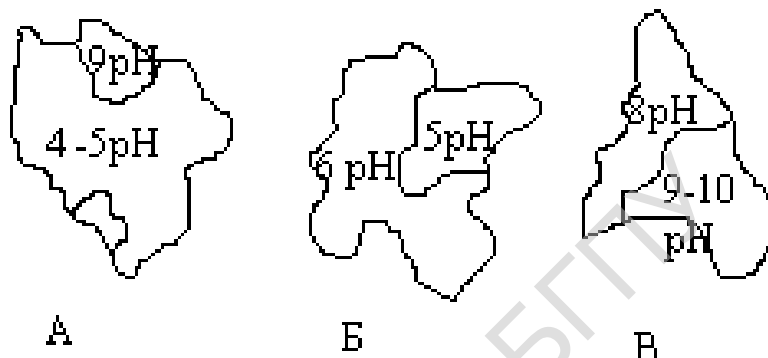
12) В высокогорьях в клетках ткани изменяется содержание....., оно.....:

а) гемоглобина, оно повышенное; б) гемоглобина, оно ниже нормы; в) нет правильного ответа; г) хлорофилла, оно повышенное

13) Составьте рацион для обитающей с естественных условиях пустынной игуаны Северной Америки. Она фитофаг.

а) зеленые части эфемеров, б) пустынные муравьи, в) сочные веточки суккулентов, г) сочные листья сахарного клена

14) Колхоз «Вперед» решил создать совместное предприятие по выращиванию и продаже виноградной улитки на экспорт? Месье Лямизонтес приехал оценить природные условия данного района. Посоветуйте, какой из участков для своего предприятия ему выбрать?



15) К галофитам относятся следующие растения:

а) солерос, б) верблюжья колючка, в) копытень европейский

16) Следующие характеристики, которые вы выберете, будут характеризовать растения-псаммофиты:

а) корни одеты специальными чехликами, которые защищают их от усыхания; б) много суккулентных листьев, покрытых воском; в) листьев мало, но они узкие; г) семена легко перекачиваются с помощью ветра

17) Освещенность влияет на анатомическое строение листьев. Выберите правильные утверждения.

а) хлоропластов в теневых клетках больше; б) листья у светолюбивых растений имеют большую листовую пластинку; в) имеют более толстую кутикулу теневые растения; г) интенсивность дыхания у световых меньше; д) нет правильного ответа

18) Определите тип растительности, проанализировав спектр жизненных форм для арктических пустынь, тундры, степей и субтропических влажных лесов:

1	1	22	60	15	2
2	1	12	63	10	14
3	65	17	2	5	10
4	1	58	14	-	27
№	Ф	Х	ГК	К	Т

19) У этих растений побеги отмирают в начале неблагоприятного периода, остаются только нижние части растений, которые защищены почвой и отмершими листьями. Каково название их жизненной формы? Приведите примеры.

а) фанерофиты, б) хамефиты, в) гемикриптофиты, г) криптофиты

20) Это представитель степей и полупустынь размножаются с помощью луковиц и корневищ.

а) корневищный хамефит, б) луковичный геофит, в) корневищный криптофит, г) гидрофит

Нарисуйте купол толерантности, укажите соответствующую зону для яиц аскариды, если известно, что они выживают при -20° $+38^{\circ}$ С, активно размножаются при $+13^{\circ}$ - 36° С.	Нарисуйте купол толерантности, укажите соответствующую зону для кофейного дерева, если известно, что они развиваются $+17^{\circ}$ $+23^{\circ}$ С, активно плодоносят при $+22^{\circ}$ - 24° С.
Экологические факторы делятся на: 1) географические, абиотические, антропогенные; 2) Абиотические, природные, антропогенные; 3) Биотические, воздушные, антропогенные; 4) абиотические, биотические, антропогенные 5) свой вариант... 6) Биотические, абиотические, антропогенные; 7) каждый фактор среды	К факторам, определяющим ареал жизни на Земле относятся: 1) каждый фактор среды 2) абиотические, биотические, антропогенные 3) исключительно экологические и географические 4) исторические, географические, антропогенные 5) свой вариант...
Изобразите купол толерантности для стеногелиофитов. Приведите примеры.	Изобразите купол толерантности для стеногидрофилов. Приведите примеры.
Положительный фототропизм – это...	Отрицательный фототаксис – это...
Правило Бергмана гласит: ...Приведите примеры, подтверждающие его.	Правило Аллена гласит: ...Приведите примеры, подтверждающие его.
Мисс Марпл внимательно изучила амбулаторную книжку потерпевший: «...Похоже это девушка всю свою сознательную жизнь прожила в Непале!» Что заставило детектива изменить свои предположения?	Мисс Марпл поняла, что рассказ этого молодого врача несколько противоречив. Найдите нестыковки в его рассказе и Вы: «...я внимательно изучил анализы крови потерпевший. И могу точно Вас уверовать в том, что эта беременная женщина не коренная жительница Кито: у нее классический анализ крови – 60г/л при норме 120-140 г/л!!!
Месье Ляпупе приехал в Беларусь с целью разведения виноградных улиток. Но нестыковка в номенклатуре почв белорусской классификации и европейской привела француза в замешательство. Какой из участков выбрать? Помогите предпринимателю сделать правильный выбор: А) много вереска, щучки и чуть сфагнума Б) много ячменя, чабреца В) много чабреца и ячменя. Г) нет тут ничего стоящего и нечего французу есть эту гадость!	Месье Ляпупе приехал в Беларусь с целью разведения виноградных улиток. Но нестыковка в номенклатуре почв белорусской классификации и европейской привела француза в замешательство. Какой из участков выбрать? Помогите предпринимателю сделать правильный выбор: А) рН 5 – 10%, рН4 -5%, рН7 – 85%, Б) рН 7- 40%, рН3 – 40%, рН6 -30%, В) рН 6,5 30%, рН5 – 50%, рН 3 – 20%, Г) рН не имеет значения, надо брать побольше участок и улиток
Комменсализм – это...	Мутуализм- это...
Перечисленные выше организмы принадлежат к следующей экологической группе: А) полынь, эфедра, верблюжья колючка, полынь... Б) гиена, волк красный, медведь белый	Перечисленные выше организмы принадлежат к следующей экологической группе: А) ящерицы-крутоголовки, скорпионы, крот, гюрза Б) костер, люцерна, листовница, бук, ясень
Из перечисленного списка уберите лишнее слово: А) тюльпан, пролеска, астра, кофейное дерево, листовница Б) снежный барс, ласка, белый медведь, благородный олень В) носороги, слоны, пингвины, северный олень, таракан, колибри	Из перечисленного списка уберите лишнее слово: А) пингвин Адели, индюк, норвежский лемминг, белолобая казарка, снежный баран Б) уж, фенек, лягушка, бабочка В) очиток, агавы, молодило, кактус «царица ночи», кубышка
Нарисуйте купол толерантности, укажите соответствующую зону для яиц аскариды, если известно, что они выживают при -20° $+38^{\circ}$ С, активно размножаются при $+13^{\circ}$ - 36° С.	Нарисуйте купол толерантности, укажите соответствующую зону для кофейного дерева, если известно, что они развиваются $+17^{\circ}$ $+23^{\circ}$ С, активно плодоносят при $+22^{\circ}$ - 24° С.
Экологические факторы делятся на: 1) географические, абиотические, антропогенные; 2) Абиотические, природные, антропогенные; 3) Биотические, воздушные, антропогенные; 4) абиотические, биотические, антропогенные 5) свой вариант... 6) Биотические, абиотические, антропогенные; 7) каждый фактор среды	К факторам, определяющим ареал жизни на Земле относятся: 1) каждый фактор среды 2) абиотические, биотические, антропогенные 3) исключительно экологические и географические 4) исторические, географические, антропогенные 5) свой вариант...
Изобразите купол толерантности для стеногелиофитов. Приведите примеры.	Изобразите купол толерантности для стеногидрофилов. Приведите примеры.
Положительный фототропизм – это...	Отрицательный фототаксис – это...
Правило Бергмана гласит: ...Приведите примеры, подтверждающие его.	Правило Аллена гласит: ...Приведите примеры, подтверждающие его.
Мисс Марпл внимательно изучила амбулаторную книжку потерпевший: «...Похоже это девушка всю свою сознательную жизнь прожила в Непале!» Что заставило детектива изменить свои предположения?	Мисс Марпл поняла, что рассказ этого молодого врача несколько противоречив. Найдите нестыковки в его рассказе и Вы: «...я внимательно изучил анализы крови потерпевший. И могу точно Вас уверовать в том, что эта беременная женщина не коренная жительница Кито: у нее классический анализ крови – 60г/л при норме 120-140 г/л!!!
Месье Ляпупе приехал в Беларусь с целью разведения виноградных улиток. Но нестыковка в номенклатуре почв белорусской классификации и европейской привела француза в замешательство. Какой из участков выбрать? Помогите предпринимателю сделать правильный выбор:	Месье Ляпупе приехал в Беларусь с целью разведения виноградных улиток. Но нестыковка в номенклатуре почв белорусской классификации и европейской привела француза в замешательство. Какой из участков выбрать? Помогите предпринимателю сделать правильный выбор:

А) много вереска, щучки и чуть сфагнума Б) много ячменя, чабреца В) много чабреца и ячменя. Г) нет тут ничего стоящего и нечего французю есть эту гадость!	А) рН 5 – 10%, рН4 -5%, рН7 – 85%, Б) рН 7- 40%, рН3 – 40%, рН6 -30%, В) рН 6,5 30%, рН5 – 50%, рН 3 – 20%, Г) рН не имеет значения, надо брать побольше участок и улиток
Комменсализм – это...	Мутуализм- это...
Перечисленные выше организмы принадлежат к следующей экологической группе: А) полынь, эфедра, верблюжья колючка, полынь... Б) гиена, волк красный, медведь белый	Перечисленные выше организмы принадлежат к следующей экологической группе: А) ящерицы-кругоголовки, скорпионы, крот, гюрза Б) костер, люцерна, лиственница, бук, ясень
Из перечисленного списка уберите лишнее слово: А) тюльпан, пролеска, астра, кофейное дерево, лиственница Б) снежный барс, ласка, белый медведь, благородный олень В) носороги, слоны, пингвины, северный олень, таракан, колибри	Из перечисленного списка уберите лишнее слово: А) пингвин Адели, индюк, норвежский лемминг, белолобая казарка, снежный баран Б) уж, фенек, лягушка, бабочка В) очиток, агав, молодило, кактус «царица ночи», кубышка

ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ

- Для зоны злаковников характерны следующие характеристики климата: 1) полуаридный, умеренно-теплый с холодным летом; 2) гумидный, умеренно-теплый с жарким летом 3) полуаридный, умеренно-теплый с жарким летом
- Характерной растительностью злаковников о.Южного является: 1) трава грамма 2) новозеландский лен 3) овсяница новозеландская
- Выберите характерные виды растений для прерий Северной Америки: 1) бизонья трава 2) голубой бородач 3) степной миндаль 4) тонконог
- К синузиям следует относить: а) лесное крупнотравье б) весенние эфемероиды в лесах... в) пятна клубники на лугах г) кустарники в лесах
- Приведите примеры межобластного викаризма?
- Объясните, причину повышенный уровень разнообразия какой-либо территории не всегда совпадает с очагами происхождения этих видов?
- Опишите внешний вид амфиатлантической дизъюнкции ареала? Приведите пример.
- Объясните причину резкого уменьшения возможности видообразования на островах с низкой абсолютной высотой, по сравнению с высокими, при однообразии природных условий на обоих? А) связано со сложностью инвазионных видов по высоте Б) меньше разнообразия экологических ниш; В) увеличением количества хищников
- Общим для зональности и высотной поясности на суше является значение _____, но для высотной поясности только _____, а для широтных зон _____ А) характер периодизма. Б) количество солнечной радиации В) температурный режим и влажность Г) температурный режим, солевой состав и обеспеченность кислородом Д) видовой состав флоры Е) увеличение количества кислорода с высотой и уменьшение атмосферного давления Ж) уменьшение атмосферного давления и парционного давления кислорода с высотой И) влажности, количества осадков, солнечного сияния
- Плакор - это...
- Дополните утверждение: на склоне южной экспозиции высотные пояса _____ сдвинуты _____ по склону по сравнению со склонами северной экспозиции? Крутизна склонов _____ на распределение сообществ.
- Расстояние между высотными пределами горных поясов может быть различно. Объясните причины.

13. В основе классификации жизненных форм К.Раункиера лежит....
Продолжите фразу.

14. В каких сообществах наиболее выражена вертикальная структура? Что к ней относится?

15. Правильны ли утверждения об особенностях ярусов: 1. один вид один ярус 2. ярусы в хвойном лесу формируют исключительно древесные виды 3. вид может входить в состав только одного яруса, а в других ярусах его экземпляры присутствуют временно и временно образуют полог, располагающиеся между ярусами фитоценоза. 4. говорить об оформленном ярусе можно только в том случае, когда растения в нем произрастают достаточно густо, в результате чего затенения они вытягиваются до одного общего уровня.

16. Подземная ярусность определяется: А) минеральным питанием; Б) количеством света надземного яруса; В) степенью увлажнения почвы; Г) степенью прогревания деятельного слоя; Д) плотностью почвы

17. Исправьте ошибки учащегося: «Консорция – это совокупность растений, жизнедеятельность которых в пределах биогеоценоза трофически или топически связана с центральным видом – гетеротрофным растением, в роли которого выступает доминант».

18. Экстрозональное сообщество- ...

19. Горизонтальная структура ценоза определяется: А) результатом средообразующей жизнедеятельности растений; Б) влиянием эдификаторов; В) особенностями абиотических факторов Г) жизнедеятельностью роющих животных Д) термитами в тропическом лесу.

20. Сукцессия – это...

21. Восстановите порядок появления растительности: А) ольха Б) смешанный лес В) кустарниковые ивы Г) мхи Д) сосна Е) лишайники

22. Виды зооценоза, живущие за счет доминантов, получили название _____. А) кодоминанты Б) эдификаторы В) преобладающие Г) содоминанты Д) ассектаторы К примеру, в дубовом лесу таковыми являются кормящиеся на дубе насекомые, сойки, мышевидные грызуны.

23. Характеристика Австралийского флористического царства.

24. Характеристика зоны саванн. География. Разнообразие. Основные представители.

1. Биogeография в системе наук. Объект, предмет, задачи, специфика, методика исследований.

2. История развития науки (период обрывочных сведений - до начала 17 века).

3. История развития науки (период накопления сведений о флоре и фауне: начало 16 - конец 18 века).

4. История развития науки (обобщающие ботанико- и зоогеографические работы: начало науки: конец 18 – начало 19 века).

5. История развития науки (развитие научных теорий: начало 19 века - середина 20 века).

6. История развития науки (современный этап развития науки: середина 20 века – по настоящее время).

7. Развитие фитогеографии, зоогеографии и биогеографии в Беларуси.

8. Исторические основы биогеографии (развитие и эволюция жизни на Земле).

9. Биологические факторы, определяющие закономерности подразделения арены жизни на Земле.
10. Антропогенные основы биогеографии.
11. Факторы среды и экотипы организмов.
12. Классификация организмов по отношению к термическому фактору. Адаптации. Экотипы по отношению к теплу.
13. Вода, как фактор географического распространения организмов. Экотипы по отношению к воде. Адаптивные механизмы.
14. Значение света в пространственном распространении организмов.
15. Газовый состав атмосферы и ветер.
16. Эдафические факторы пространственного распространения организмов.
17. Орография и рельеф, как факторы распространения организмов.
18. Адаптации растений и животных к жизни в горах. Функциональная роль живого покрова в горах.
19. Адаптация к среде обитания у мезофитов и ксерофитов, мезофиллов и ксерофилов. Экотипы и переходные формы.
20. Экологическая классификация растений (по К.Раункиеру) и классификация жизненных форм животных.
21. Дефиниция «популяция». Признаки и виды (географическая, экологическая, ценотическая) популяции.
22. Понятие об ареале. Классификации ареалов и их границ.
23. Сплошные и дизъюнктивные ареалы. Причины дизъюнкции ареалов. Примеры.
24. Классификация дизъюнктивных ареалов по географии распространения.
25. Распределение вида в пределах ареала, способы изображений ареалов.
26. Общие тенденции, определяющие формы и размер ареала.
27. Типы формирования ареалов (пантопное, миграционное и смешанное).
28. Границы ареалов на территории Беларуси и их климатическая обусловленность.
29. Климатогенно-ривалентная теория В.С.Гельмана. Краткие сведения о флоре Беларуси.
30. Закон гомологических рядов Н.И. Вавилова. Центры происхождения видов культурных растений.
31. Культурные растения флоры Беларуси их географические центры происхождения.
32. Домашние животные мира и Беларуси. География центров их происхождения.
33. Красная книга Беларуси.
34. Основные законы и правила в биогеографии: закон минимума (закон Либиха), правило Аллена, правило Бергмана, правило Глогера, закон толерантности В.Шелфорда.
35. Понятие о реликтах и реликтовых ареалах. Признаки реликтовости.
36. Типы реликтов: формационные, геоморфологические, климатические. Псевдореликты. Возраст реликтов.
37. Понятие об эндемизме. Консервативный и молодой эндемизм. Доля эндемиков во флорах.
38. Роль географической изоляции в формировании эндемизма.
39. Различия между реликтами и эндемиками. Псевдоэндемизм.
40. Понятие о викаризме. Псевдовикаризм. Внутриобластной викаризм на территории Беларуси.
41. История флор и фаун Земного шара.
42. Дефиниция понятий «флора» и «растительность», «фауна» и «животный мир».
43. Географические закономерности в распределении богатстве флор.
44. Численность фаун Земного шара. Фауна Беларуси: состав, жизненные формы, биогеографическая принадлежность.
45. Признаки флоры: состав, структура, экологический анализ, флорогенез.
46. Понятие о флорогенезе и фауногенезе. Модели. Статистическая проверка.

47. Анализ флоры территории: систематический, биологический, географический. Анализ флоры Беларуси. Модель флорогенеза Беларуси.
48. Географические и исторические элементы флоры и фауны. Примеры. Элементы флоры Беларуси.
49. Понятие о мигрантах и аутохтонных элементах флоры и фауны.
50. Дефиниция «биоразнообразия». Области мира с максимальными значениями биоразнообразия, причины, обуславливающие высокое и низкое значение разнообразия. Биоразнообразие в мире и в Беларуси. Географические принципы размещения охраняемых природных территорий.
51. Суть понятий: ценоз, биоценоз, биогеоценоз, экосистема, биотоп, зооценоз, растительное сообщество.
52. Закономерности организации биогеоценоза: трофические, средообразующие, конкурентные связи.
53. Фитоценоотипы биогеоценоза.
54. Синэкологические элементы сообщества: понятия «консорция», «синузия», их типы. Биоценоз как мобильная система. Сукцессии и их типы.
55. Синморфологические элементы сообщества (вертикальная ярусность, горизонтальная мозаичность).
56. Типы горизонтальной мозаичности фитоценозов (эктопогенная, фитогенная и антропогенная).
57. Схема описания биогеоценоза (экоцитем).
58. Основные биоценозы лесов (формации и типы леса) и лугов Беларуси.
59. Биом. Трехмерность хорологии биома. Зональные биомы, оробииомы, педобииомы.
60. Биогеографическая характеристика зонобиома тундровых территорий.
61. Биогеографическая характеристика зонобиома бореальные хвойные леса Северного полушария.
62. Биогеографическая характеристика зонобиома широколиственных лесов и экотона смешанных лесов умеренного термического пояса Северного полушария.
63. Биогеографическая характеристика степей Евразии.
64. Биогеографическая характеристика степей, прерий, пампасов и туссок. Сходство и различия.
65. Биом субтропических жестколистных лесов и кустарников.
66. Саванны, как зонобиом. Типы саванн (африканские, кампосы, льянос, каатинга).
67. Биом пустынь.
68. Биогеографическая характеристика мангровой растительности.
69. Биом влажных вечнозеленых экваториальных и тропических лесов.
70. Биом тропических листопадных лесов и кустарников.
71. Зональные, азональные, интразональные и экстрозональные биогеоценозы. Примеры.
72. Оробииомы суши. Экологические условия высокогорий. Принципы высотной поясности гор.
73. Биоты и биомы островов. Особенности заселения.
74. Отечественная таксономическая система классификации растительности.
75. Флористическое районирование суши: схема и ее анализ. Единицы районирования.
76. Фаунистическое районирование суши: схема и ее анализ. Единицы районирования.
77. Зоогеографическое районирование океана. Различия между наземными и водными экосистемами.
78. Характеристика Голарктического флористического царства.
79. Сравнительная характеристика областей Бореального подцарства.
80. Сравнительная характеристика областей Древнесредиземноморского подцарства.
81. Характеристика Неотропического флористического царства.
82. Характеристика Палеотропического флористического царства.

83. Сравнительная характеристика областей африканского подцарства.
84. Сравнительная характеристика областей Индо-малезийского подцарства.
85. Характеристика Австралийского флористического царства.
86. Характеристики Капского и Голантарктического флористических царств.
87. Характеристика фаунистического царства Неогей.
88. Характеристика фаунистического царства Палеогей.
89. Характеристика фаунистического царства Голарктика.
90. Характеристика фаунистического царства Нотогей.
91. Современное состояние биоты на территории Беларуси.

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Возникновению географии растений способствовали исследования древних и современных ученых. Греческим естествоиспытателем Теофрастом были описаны многие виды растений Средиземноморья и Ближнего Востока. В 1753 г. гений ботаники шведский ученый К. Линней опубликовал капитальный труд “Species plantarum” (“Виды растений”), в котором описал около 7000 видов. В своей работе он широко использовал гербарный материал флоры Швеции, Лапландии (исторической области Финляндии), Цейлона, ботанических садов Европы. Линнею были известны труды российского ботаника И. Гмелина, изучавшего флору Сибири [1].

Большое значение для развития географии растений имели работы русских исследователей П. Палласа и С. Крашенинникова. Наиболее важные теоретические обобщения о распространении растений были изложены А. Гумбольдтом в книге “Идеи о географии растений” (1807).

В развитии учения о центрах происхождения культурных растений выдающееся значение имели экспедиции Всесоюзного института растениеводства в 20-е – 30-е годы XX века в важнейшие земледельческие районы мира, организатором и участником которых был Н.И. Вавилов.

Обобщение сведений о закономерностях зарождения, развития и преобразования флоры на определенной территории в связи с геологическими процессами привело к возникновению нового научного направления в ботанике – флорогенетики, основоположником которой считается М. Попов. В современной ботанике в области географии растений широко известны труды советских ученых Р.В. Камелина, М.Я. Лайвиньша, Ю.Р. Шеляг-Сосонко, Б.А. Юрцева и других.

Знание флоры и растительности, условий их формирования и причин трансформации способствует рациональному использованию и охране растительных ресурсов, что непосредственно связано с производственной деятельностью работников сельского хозяйства.

1. История изучения флоры Беларуси

Первые упоминания о белорусской флоре встречаются в работах Лейнхардта (1822), описавшего растения окрестностей Минска, и Фишера (1843), который составил флористическую сводку изучения средней и южной “Литвы”, в том числе Слуцкого округа [2]. Важными документами той поры являются также “Могилевская флора” Р. Пабо и К. Чоловского (1853-1855) и “Очерк флоры цветковых растений Минской губернии ” В.В. Пашкевича (1883).

В начале XX века большой вклад в развитие геоботаники и фитогеографии в Беларуси внес И.К. Пачоский. В 1901 г. им была опубликована ”Флора Полесья и прилегающих местностей”.

В первые послереволюционные годы в силу исторических причин флору Восточной Беларуси изучали советские ботаники, а территорию Западной Беларуси исследовали польские ученые. Флористические работы в Восточной Беларуси часто были посвящены

отдельным районам и видам растений. Так, И.Г. Васильков (1927) исследовал флору Горечковского района, Н. Збитковский (1925, 1927) – Осиповичского, Слуцкого и Полоцкого районов. В 1925 г. была осуществлена флористическая экспедиция по южной Беларуси (Г.Н. Высоцкий, Л.И. Савич, Н.М. Савич). В этот же период активно работала О.С. Полянская. Ею в 1931 г. в книге “Склад флэры Беларусі і геаграфічнае пашырэнне паасобных расьлінных відаў” впервые были опубликованы карты распространения отдельных видов, дан первый достаточно полный географический анализ элементов флоры.

Флору Западной Беларуси в 20 – 30-е годы изучали Тессендорф, Пачоский, Карпович, Кульчиньски.

В послевоенный период основные усилия белорусских ботаников были сосредоточены на составлении пятитомной “Флоры БССР”. Первый том этого капитального труда вышел в 1949 г., а пятый – в 1959 г. В составлении “ Флоры БССР” принимали участие В.Н. Васильев, М.М. Ильин, Н.В. Козловская, М.П. Томин, Б.К. Шишкин, Н.О. Цеттерман и другие исследователи.

В 60 – 70-е годы в Беларуси проводится активное изучение лекарственных, редких и сорных растений (Д.К. Гесь, Н.В. Козловская, В.А. Михайловская, Г.Ф. Рыковский, В.И. Парфенов, И.Д. Юркевич и др.). В конце XX века в нашей республике выполнены обширные исследования по ареалогии флоры Беларуси (Н.В. Козловская, В.И. Парфенов), кариологии видов, произрастающих на границах ареалов (С.А. Дмитриева). Антропогенным изменениям флоры и растительности Беларуси были посвящены работы В.И. Парфенова, Г.А. Ким, Г.Ф. Рыковского.

В настоящее время центрами по изучению флоры Беларуси являются Институт экспериментальной ботаники им. В.Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси, Центральный ботанический сад НАН Беларуси, Белорусский государственный университет и другие научные учреждения.

2. Понятие о флоре

Термин “флора” является многофункциональным, он известен во многих науках. В широком смысле “флора” (Flora) обозначает крупную систематическую группу организмов – царство Растения. В более узком ботаническом значении флора – это исторически сложившееся сочетание видов растений на определенной территории [3]. Эти виды относятся к разным родам, семействам и другим таксономическим единицам. В современной ботанике термин флора понимают более углубленно. Б.А. Юрцев [4] определяет флору как исторически сложившуюся, экологически обусловленную, подвижноравновесную, конкурентную систему популяций разных видов растений, делящих между собой жизненное пространство и ресурсы населяемой ею территории. Взгляд на флору как природную систему популяций поддерживают также Вынаев Г.В. [5], Шеляг-Сосонко Ю.Р. и Дидух Я.П. [6] и другие исследователи.

Видовой состав флоры как природной системы зависит от комплекса природно-климатических факторов: высоты над уровнем моря и выравнинности рельефа; происхождения, физико-химических свойств и плодородия почвы; обеспеченности теплом и влагой в течение года; продолжительности светового дня и спектрального состава света.

Эти абиотические факторы среды неравномерно распределены на поверхности Земли, что приводит к выделению конкретных флор разных местностей. Например, флоры Кольского полуострова, Нижнего Поволжья, Кавказа, Крыма, флоры Беларуси. Они называются элементарными региональными флорами.

Региональные флоры точно отражают комплекс ландшафтно-климатических условий населяемой территории, очерчивая его естественные границы. В связи с эколого-топографической неоднородностью территорий регионов в составе конкретной флоры выделяют парциальные флоры, которые отличаются между собой местоположением и видовой структурой. Например, парциальные флоры Беловежской и Налибокской пуши, Березинского и Припятского заповедников существенно различаются между собой, хотя и входят в состав единой региональной флоры Беларуси.

На географически обособленных территориях выделяют флоры-изоляты. Растения, возделываемые в сельском хозяйстве, используемые в озеленении территорий и помещений образуют культурную флору. Особой формой флоры является городская флора. Историческая причина её своеобразия состоит в том, что в старину города возникали, как правило, у переходов из одной природной зоны в другую, там, где границы между широтными зонами пересекались реками и имели сложный расчлененный рельеф [7]. Так, к центру Москвы сходятся клиньями различные геоботанические районы, по территории Киева проходит не только провинциальная, но и зональная граница, Казань лежит близ зонального контакта леса и степи и на границе Бореальной и Среднеевропейской флористических областей.

Городская флора отличается более богатым видовым составом, изначально обусловленным природными условиями, значительно дополненным благодаря интродукции, селекции новых форм, целенаправленному формированию видового состава. Для городской флоры характерна высокая динамичность. Например, благодаря деятельности Ботанического сада Белорусской государственной сельскохозяйственной академии постоянно пополняется набор видов растений, используемых для озеленения территории академии и города Горки.

3. Критерии флоры

Критерии – это существенные признаки, по которым одни биологические системы отличаются от других. Важнейшими критериями флоры являются ареал, видовая структура и видовое богатство.

Ареал представляет собой участок территории, на котором размещаются виды региональной или иной флоры.

Видовая структура характеризует набор видов растений и их соотношение в составе флоры. Однако простое указание на то, что в составе флоры какого-либо региона обнаружено то или иное число видов, ещё не даёт полного представления о растительном покрове, поскольку не учитывает площади ареала данной флоры. В связи с этим в ботанике используется понятие видовое богатство флоры, которое по данным Малышева Л.И. [8] на 92 % зависит от экологических факторов и на 8 % – от исторических условий формирования флоры. Видовое богатство показывает количество видов растений, приходящихся на единицу площади ареала. Оно выражается уравнением Аррениуса

$$S = A \cdot x^z \text{ или } \log S = \log A + z \log x,$$

где S – число видов;

x – площадь;

A – число видов на единице площади;

z – экспонента, характеризующая динамику пространственного разнообразия флоры. Величина z обратно пропорциональна монотонности рельефа и однотипности экологических условий формирования флоры. Так, для условий Ямала z равно 0,02. В Литве, Латвии и Московской области z равно 0,11; в Беларуси – 0,13, Молдавии – 0,14, Армении – 0,18. В Туркмении экспонента z варьирует от 0,07 до 0,09.

Поскольку разные регионы имеют разную площадь, то при их сравнении видовое богатство флор соотносится со стандартными площадями в 100, 1000, 10000 и 100000 км². С увеличением площади ареала богатство флоры, как правило, возрастает (табл. 1).

Т а б л и ц а 1. Зависимость богатство флоры от размеров стандартной площади [8]

Регион	Стандартная площадь (А), км ²			
	100	1000	10000	100000
Новая Земля	122	130	197	211
Беларусь	589	782	988	1372
Украина	608	824	1246	1916
Закавказье	931	1358	2222	4350

Площади в 100 и 1000 км² наиболее характерны для средней полосы Европы, а следовательно - и для Беларуси. Такие площади соответствуют ареалу-минимуму флоры. Различные уголки Беларуси отличаются по уровню флористического богатства (табл. 2).

Т а б л и ц а 2. Флористическое богатство регионов Беларуси [8]

Регион	Площадь, км ²	Видовое богатство, S	z	А			
				10	100	100	1000
Беларусь	207600	1550	0,13				1410
Полесье	60980	1251	0,13			989	1334
Налибокская пуша	2400	820	0,13		732	987	
Беловежская пуша	760	768	0,13	590	769		
Припятский заповедник	603	740	0,13	586	790		
Заказник “Голубые озера”	150	538	0,13	510	688		

Слишком малые территории (10 км² и тем более 1 км²) будут иметь площади меньше минимальной для проявления целостной флоры из-за неполного набора образующих её парциальных флор.

Приведенные данные свидетельствуют о значимости точного выбора стандартной площади для полноты учёта богатства флоры.

4. Методы изучения флоры

Изучение региональных флор является фундаментальной комплексной задачей ботанической географии, в решении которой могут быть использованы методы флористики, фитоценологии, палеоботаники, экологии, биологии популяций, генетики, математики и информатики [3, 4, 8, 9]. В настоящее время для изучения флоры используются приведенные ниже методы.

1. Фитохорологический. Применяется для изучения ареала флоры.

2. Эйдологический. Используется для инвентаризации флоры. Этот метод позволяет изучать состав флоры, эндемизм (наличие уникальных, присущих только данному региону растений) и его причины, реликтовые (древние по происхождению) типы флоры; наличие

мутантных, гибридогенных и полиплоидных форм; появление заносных (апофитных) видов и т.д.

3. Метод конкретных флор. Разработан А.И. Толмачёвым [10] и используется для сравнения флор в широком географическом диапазоне. Сопоставимость флор по этому методу обеспечивается равенством площадей ареалов сравниваемых флор, ограниченным размером этих площадей и высокой степенью изученности видового состава.

4. Флорогенетический метод один из самых проблем, но и самый сложный в методологическом плане. Он используется для изучения закономерностей формирования, развития и преобразования флор в связи с геологической историей.

5. Статистические методы предполагают корреляционного, регрессионного и других математических методов для анализа флор.

6. Создание и использование информационных баз данных. Применяется как вспомогательный метод анализа флор с помощью ЭВМ.

Методы ботаники и смежных наук используемых для изучения флоры практически неисчерпаемы, поэтому разработка и применение их зависит от инициативы исследователя.

5. Ландшафтно-климатические условия формирования флоры и растительности Беларуси

Территория Беларуси находится в пределах западной части Восточно-Европейской (Русской) равнины, в лесной зоне. Её площадь составляет 207,6 тыс.км². Почти $\frac{3}{4}$ территории занимают низменности и равнины, $\frac{1}{4}$ – возвышенности вместе со склонами – подножиями и межрядовыми понижениями [11].

Основные типы рельефа обусловлены деятельностью древних ледников, талых вод, рек, озер. Это грядово-холмистый рельеф конечных морен, холмисто-морено-озерный рельеф; холмистые, пологоволнистые и плоские равнины разного происхождения. Эти и другие типы рельефа осложняются древними и современными эрозионными формами – ложбинами стока, балками, оврагами, сухими руслами, параболическими дюнами, эоловыми буграми [11].

В зависимости от геологического возраста, особенностей морфологии на территории Беларуси выделяются три геоморфологические области: Белорусское Поозёрье, Белорусская гряда с прилегающими равнинами и Белорусское Полесье. Границы этих областей совпадают с границами поозёрского и сожского оледенения.

Различные сочетания геологических отложений, рельефа, климатических условий, почв, лесов и болот обусловили формирование ландшафтов. Ландшафт – это генетически однородный природный территориальный комплекс, состоящий из взаимосвязанных природных и антропогенных компонентов, а также комплексов более мелкого ранга (урочищ, фаций) [11]. Происхождение, ресурсы, внешний облик и хозяйственное использование ландшафтов Беларуси изменяются с севера на юг и учитываются в схемах природного районирования.

В зависимости от степени благоприятности климатических условий для земледелия территория Беларуси делится на три агроклиматические области: Северную умеренно теплую влажную, Центральную теплую умеренно влажную и Южную теплую неустойчиво влажную. Каждая из этих областей делится на западные и восточные подобласти и на 19 агроклиматических районов [12]. Например, г. Горки находится в Горецко-Костюковичском агроклиматическом районе, восточной подобласти Центральной теплой умеренно влажной области. Агроклиматические области различаются по условиям произрастания растений (табл. 3).

Различия территории Беларуси в геологической истории, почвенно-орографических и климатических условиях и растительном покрове определяют необходимость геоботанического районирования, т.е. деления территории на регионы (области, зоны, подзоны, округа, районы), однородные по комплексу признаков. На территории Беларуси

выделяют 3 подзоны, 7 округов и 25 районов [11] (табл.4). Геоботанические подзоны Беларуси входят в состав западной части Русской флористической провинции, которая относится к Евросибирской области, Бореальному подцарству Голарктического царства флоры.

6. Состав и количественная характеристика флоры Беларуси

6.1. Количество видов

Во “Флоре БССР”(1949 – 1959) описано 1834 вида. В более поздних публикациях указывается 1550 видов высших сосудистых растений [2, 8, 11]. Из них плаунов – 7, хвощей – 8, папоротников – 20, голосеменных – 4, покрытосеменных – 1511 ($\frac{1}{4}$ – однодольных и $\frac{3}{4}$ – двудольных). Кроме того, флора Беларуси включает около 500 видов водорослей, 600 лишайников, 400 мхов.

6.2. Объем родов и семейств

По таксономической характеристике флора Беларуси очень близка флорам сопредельных регионов. Наиболее распространенные семейства и роды приведены в табл. 5.

Т а б л и ц а 5. Семейства высших растений, расположенные в порядке убывания в них числа видов

№ п.п.	Семейства	Количество		Наиболее крупные роды и количество видов в них
		видов	родов	
1	Астровые	212	36	Ястребинка (44), Крестовник (13)
2	Мятликовые	120	54	Овсяница (9), Мятлик (9), Костер (7)
3	Осоковые	88	13	Осока (63), Ситняг (7)
4	Капустные	81	40	Сердечник (7), Клоповник (6)
5	Норичниковые	72	16	Вероника (23), Очанка (10)
6	Бобовые	68	17	Клевер (14), Горошек (14)
7	Розовые	67	20	Лапчатка (19), Манжетка (9), Роза (8)
8	Гвоздичные	59	22	Смолевка (11), Звездчатка (8)
9	Яснотковые	58	28	Шалфей (6), Пикульник (5)
0	1 Лютиковые	49	18	Лютик (16), Шелковник (5)
1	1 Сельдерейные	48	34	4 и менее видов
2	1 Орхидные	36	18	Пальчатокоренник (6), Ятрышник (6)
3	1 Гречишные	30	4	Щавель (15), Горец (12)
4	1 Маревые	34	7	Марь (16), Лебеда (7)
5	1 Ситниковые	23	2	Ситник (18), Ожика (5)
6	1 Лилейные	22	14	Гусиный лук (7)
7	1 Ивовые	21	2	Ива (18)
8	1 Бурачниковые	20	13	Незабудка (6)
9	1 Мареновые	20	3	Подмаренник (15)

0	2	Рдестовые	19	1	Рдест (18)
---	---	-----------	----	---	------------

Меньше 10 видов включают семейства Мальвовые, Ежеголовниковые, Грушанковые и некоторые другие.

Из отдела Плауновидные в Беларуси произрастают плаун булавовидный, п. годичный, п. баранец обыкновенный, ликоподиелла заливаемая, дифузиаструм сплюснутый и трехколосковый, полушник озерный [13]. Из хвощей встречаются хвощ болотный, большой, зимующий, лесной, луговой, пестрый, полевой, приречный. Весьма разнообразны папоротники. Они представлены 20 видами, объединенными в 10 семейств. Это ужовник обыкновенный, различные гроздовники и щитовники, кочедыжник, страусник, орляк, пузырник и другие. Из водных папоротников весьма редко встречается сальвиния плавающая. Из голосеменных в естественных условиях произрастают ель европейская (обыкновенная), пихта белая, сосна обыкновенная и можжевельник обыкновенный.

В соответствии с классификацией высших растений по схеме А.Л. Тахтаджяна 1550 видов белорусской флоры объединяются в 578 родов, 112 семейств, 61 порядок, 7 классов и 5 отделов.

6.3. Происхождение видов белорусской флоры

Эндемичные виды, присущие только флоре Беларуси, на территории республики не установлены.

Из космополитов, которые произрастают на всех материках, в наших условиях встречается 9 видов, в том числе марь белая, асот полевой, орляк обыкновенный.

Многие виды проникли из других зон – горноевропейской (арника и чина горные, черемша), тундровой арктической (берёза карликовая, морошка, ива лапландская), таёжной (болотный мирт обыкновенный, линнея северная, жимолость лесная), лесостепной (ветреница лесная, касатик безлистный), степной (льнянка обыкновенная, воробейник лекарственный, лён жёлтый), древнесредиземноморской (вербена лекарственная, шандра обыкновенная), полупустынной (хрущавник полевой, козлобородник восточный, полевичка малая).

Из реликтовых растений встречаются пихта белая, плющ обыкновенный, кубышка малая, водяной орех, чистоус королевский, волжанка двудомная, рододендрон жёлтый, лунник оживающий и др. [11].

Адвентивные виды, т.е. пришельцы из других флор, занесенные при сознательном и бессознательном участии человека, составляют более 7 % белорусской флоры [2]. Например, из Северной Америки к нам попали мелколепестник однолетний и элодея канадская, из Южной Америки – галинзога мелкоцветковая, из Азии – василёк раскидистый.

Относительно новыми заносными, редко встречаемыми видами являются желтокислица прямостоячая, качим пронзеннолистный, колосняк кистистый, репник многолетний и др. Эти виды относят к эпекофитам, т.е. растениям, натурализовавшимся в синантропных растительных сообществах. К новым адвентивным видам, не имеющим признаков натурализации (эфемерофитам), относятся бескильница Фомина, василёк иберийский, многобородник монпельенский, ремерия отогнутая, сафлор шерстистый, шалфей отогнутый, шпинат туркестанский и др. [14].

6.4. Жизненные формы

Во флоре Беларуси, как и во всем умеренном поясе, травянистые формы преобладают над деревянистыми. Деревянистых видов известно 108. В том числе:

деревьев – 27 (береза бородавчатая, вяз малый, граб обыкновенный, груша обыкновенная, дуб черешчатый, ель обыкновенная, ива ломкая, клен платановидный, липа мелколистная, ольха черная, пихта белая, рябина обыкновенная, сосна обыкновенная, тополь дрожащий или осина, черемуха обыкновенная, яблоня лесная, ясень обыкновенный и др.);

кустарников – 58 (барбарис обыкновенный, бузина красная, ежевика, жимолость лесная, ива остролистная, лещина обыкновенная, малина, рододендрон желтый, роза собачья, смородина черная и др.);

кустарничков – 15 (брусника, вереск обыкновенный, клюква мелкоплодная, подбел многолистный, черника и др.);

полукустарников – 8 (барвинок малый, паслен сладко-горький, солнцепет монетолистный, чабрец обыкновенный и др.);

деревянистых лиан – 1 (плющ обыкновенный).

Травянистых видов в Беларуси описано 1383. В том числе:

Многолетних трав – 1006 (бодяки, вероники, донники, клевера, лапчатки, овсяницы, осоки и др.);

двулетних трав – более 50 (чесночница черешковая, клоповник полевой, рудбекия жестковолосистая и др.);

одно-двулетних – более 30 (икотник серый, гулявник высокий, желтушник левкойный, сердечник недотрога и др.);

однолетних трав – 275 (фиалка полевая, дескурения Софии, череда трехраздельная, галинзога мелкоцветная, костер полевой и др.).

На территории республики встречаются также эфемеры (веснянка весенняя, мышехвостник маленький и др.) и эфемероиды (ветреницы, гусиный лук, хохлатки, пролеска сибирская и др.).

По способу питания большинство видов белорусской флоры являются автотрофами. Гетеротрофы представлены сапрофитами (гнездовка настоящая, ладьян трёхнадрезанный, надбородник безлистный, подъельник обыкновенный), полупаразитами (зубчатка, марьянник, очанка, погребок) и паразитами (заразиха, омела, петров крест, повилика). Кроме того, во флоре Беларуси встречается 10 видов насекомоядных растений из родов Росьянка и Пузырчатка, а также альдрованда пузырчатая и жирянка обыкновенная.

6. 5. Культурные и сорные растения

Культурные растения произрастают на сельскохозяйственных угодьях, в парках и ботанических садах, используются для озеленения населенных пунктов и помещений. Вместе с сорными и одичавшими растениями они образуют группу видов, называемую антропофитами, поскольку их распространение напрямую связано с хозяйственной деятельностью человека.

Важнейшими полевыми культурными растениями в Беларуси являются зерновые (рожь, пшеница, ячмень, овес, тритикале, в южных районах – кукуруза), зернобобовые (люпин, горох, перспективной является соя), из пропашных культур наибольшее значение имеет картофель, из масличных – рапс, из технических – лен.

Много выращивается овощных культур. Это томаты, огурцы, различные виды капусты и лука, редис, сельдерей, укроп, петрушка, тыква, кабачок, патиссоны и др.

Из ягодных культур широко распространены земляника садовая, смородина, крыжовник, малина, всё большее признание приобретает облепиха. В садах в большом ассортименте выращиваются яблоня, груша, слива, алыча, вишня.

Для создания кормовой базы для животноводства на полях республики возделываются клевера, люцерна, вика, пелюшка, перспективной является галега, на силос выращивается кукуруза. Культурные сенокосы и пастбища создаются с использованием смесей злаковых (тимофеевка, овсяница, кострец и др.) и бобовых (клевера луговой, гибридный, ползучий) трав. Хорошими нектароносами признаны клевер, вереск, липа, черёмуха, золотарник, донник и др.

По многим видам культурных растений в Беларуси проводится селекция и организовано семеноводство.

В сообществах культурных растений сорняками являются представители многих родов и семейств. Их в посевах сельскохозяйственных культур встречается до 180 видов. По флористическому составу среди них выделяют:

- антропофитные сорняки, или собственно сорняки, произрастающие только на пашне (василек синий, марь белая и др.);
- апофитные сорняки, т.е. произрастающие как на пашне, так и в естественных ценозах (нивяник обыкновенный, вербейник обыкновенный, короставник полевой и др.);
- рудеральные (мусорные) сорняки, которые обычно произрастают в мусорных местах вблизи жилья человека (мальва вырезанная, м. незамеченная, крапива жгучая и др.).

По характеру распространения и происхождения сорные растения делятся на четыре группы [15]:

а) космополиты, которые имеют высокую приспособленность к условиям среды. Это злосные сорняки – марь белая, куриное просо, осот полевой, щетинник сизый, вьюнок полевой;

б) аборигенные (местные) сорняки, которые являются наиболее многочисленными. Среди них отметим хвощ полевой, звездчатку среднюю, пырей ползучий, ромашку непахучую, мяту полевую, метлицу обыкновенную, редьку дикую, пикульник обыкновенный, бодяк полевой и др.

в) специальные сорняки, которые встречаются в посевах отдельных культур. Например, в посевах льна – горец льняной, плевел расставленный, торица полевая подвида *linicola* (льняная); в посевах клевера – повилика клеверная; в посевах овса – овсюг и овес песчаный.

г) заносные, или адвентивные, сорняки, которые представлены тремя видами: ослинник двулетний, галинзога мелкоцветковая, мелколепестник канадский.

6.6. Лекарственные растения

В научной и народной медицине применяется более 130 видов лекарственных растений, по 70 из них ведутся заготовки. Важнейшими дикорастущими лекарственными растениями являются аир обыкновенный, брусника, берёза повислая, валериана лекарственная, зверобой продырявленный, земляника лесная, крапива двудомная, крушина ломкая, ландыш майский, малина, мать-и-мачеха обыкновенная, пижма обыкновенная, подорожник большой, пустырник сердечный, сушеница топяная, толокнянка обыкновенная, тысячелистник обыкновенный, цмин песчаный, черника и др. [16]. Многие лекарственные растения введены в культуру (мята, пустырник, жень-шень и др.).

6.7. Декоративные растения

Декоративные растения используются для озеленения городов и других населенных пунктов. Они представлены различными жизненными формами. Из деревьев в парках и скверах, вдоль улиц и дорог повсеместно можно встретить местные растения (клен, липу, тополь, берёзу, рябину, черёмуху), а также завозные виды интроду катальпу, каштан, лиственницу, тую и др.). Широко распространены декоративные кустарники – сирень, роза, жимолость татарская, чубушник душистый.

Из декоративных цветочных растений большой популярностью пользуются астры, бархатцы, георгины, герберы, гиацинты, гладиолусы, канны, клематисы, крокусы, лилии, нарциссы, пионы, тюльпаны, флоксы, хризантемы.

В комнатах и на балконах излюбленными декоративными растениями стали аспарагус перистый, аукуба японская, бальзамин комнатный, бегонии, гиппеаструм гибридный, глоксиния гибридная, гортензия, кактусы, кливия сурикоцветная, коллеусы, кринум гибридный, плющ обыкновенный, пеларгония, примула гибридная, сенполия фиалкоцветковая, сансевьера трёхполосая, циперус очереднолистный, эпифиллум гибридный [17].

Большие коллекции декоративных растений собраны в Центральном ботаническом саду Национальной академии наук Беларуси, ботаническом саду БГСХА, других научных учреждениях, в частных коллекциях.

6.8. Охраняемые растения

Охрана видового состава растительности Земли является важной задачей человечества. Утрату отдельных видов академик А.Л. Тахтаджян считал безвозвратной потерей зародышевой плазмы биосферы [18]. По данным белорусских ученых, в нашей республике с начала XX в. исчезло около 70 видов высших растений. Это гроздовник простой, рябчик русский, шпажник болотный, адонис весенний, лён жёлтый, венерин башмачок пятнистый, прострел весенний и др. [19]. Учитывая значимость проблемы правительством страны 28.07.1979 г. была учреждена «Чырвоная кніга Рэспублікі Беларусь», в которую в последнем издании включено 180 видов растений. Среди них водорослей – 9, мхов – 15, плаунов – 3, хвощей – 1, папоротников – 7, голосеменных – 1, покрытосеменных – 143 (87 двудольных и 56 однодольных из 41 семейства). Кроме того, в Красную книгу внесено 17 видов грибов и 17 видов лишайников [19].

С учётом рекомендаций Красной книги Международного союза охраны природы и природных ресурсов (МСОП) для обеспечения дифференцированного подхода в определении необходимых охранных мер все включенные виды подразделены на 5 категорий.

1-я категория. Виды, находящиеся под угрозой исчезновения, спасение которых невозможно без осуществления специальных мер (30 видов, в том числе астранция большая, венерин башмачок настоящий, клевер красноватый, крестовник днепровский, меч-трава обыкновенная, фиалка высокая, хохлатка промежуточная, ятрышник шлемоносный).

2-я категория. Виды, численность которых еще относительно высока, но сокращается катастрофически быстро, что в недалеком будущем может поставить их под угрозу исчезновения (16 видов, в том числе арника горная, кадило сарматское, камнеломка болотная, кувшинка белая, купальница европейская, лук медвежий, осока приземистая, ятрышник дремлик).

3-я категория. Редкие виды, которым в настоящее время еще не грозит исчезновение, но встречаются они в таком небольшом количестве или на таких ограниченных территориях, что могут исчезнуть при неблагоприятном изменении среды обитания под воздействием природных и антропогенных факторов (90 видов, в том числе береза карликовая, ветреница лесная, водяной орех плавающий, дрок германский, козелец пурпуровый, лунник оживающий, осока заливная, овсяница тонколистная).

4-я категория. Виды, биология которых изучена недостаточно, численность и состояние их вызывают тревогу, однако недостаток сведений не позволяет отнести их ни к одной из указанных выше категорий (7 видов, в том числе альдрованда пузырчатая, борщевик обыкновенный, лилия кудреватая, фиалка топяная, шалфей луговой).

5-я категория. Восстановленные виды, состояние которых благодаря принятым мерам охраны не вызывает более опасений, но они не подлежат еще промысловому использованию и за их популяциями необходим постоянный контроль. Среди растений такие виды в Беларуси не отмечены.

Полный перечень и описание охраняемых растений приведены в первоисточнике [19].

7. Изменение флоры Беларуси под влиянием антропогенных факторов

Развитие флоры Беларуси тесно связано с влиянием хозяйственной деятельности человека. В последнее тысячелетие отмечается уменьшение площадей лесов, расширение ареала лугов, активная иммиграция сорных растений, особенно в местах с нарушенным растительным покровом [2]. Эти процессы сопровождаются изменениями состава флоры, которые называются антропогенными. Наиболее значимыми антропогенными факторами, изменяющими растительный покров республики, считаются осушение, орошение,

сенокосение и выпас, сельскохозяйственное освоение территорий, смена растительности на залежах, вырубки лесов, лесные пожары, разработка карьеров, строительство населенных пунктов, прокладка транспортных путей [20]. Серьезные последствия имеет загрязнение территории Беларуси радионуклидами в результате чернобыльской катастрофы. Антропогенные воздействия приводят к изменению продуктивности и видового состава фитоценозов, смене естественных фитоценозов и замене их искусственными [2]. Рассмотрим последствия некоторых из них.

Осушительная мелиорация. Наиболее интенсивные преобразования флоры Беларуси под влиянием мелиорации отмечаются в южной части республики, на Полесье.

В лугово-болотных фитоценозах влаголюбивые осоки, злаки и разнотравье замещаются менее требовательными к влаге (мезофитными) видами злаков и разнотравья. Например, вытесняются белокрыльник болотный, вахта трехлистная, касатик желтый, манник большой, осока заостренная, о. пузырчатая и повышается обилие валерианы лекарственной, вейника незамеченного, в. седеющего, кадении сомнительной, полевицы собачьей [2].

При строительстве гидротехнических сооружений, связанных с осушительной мелиорацией, нередко отмечается повышение уровня грунтовых вод. Поэтому в сухих сосняках Полесья появляются ситники жабий и развесистый, череда трехраздельная, горец перечный, кипрей болотный, шлемник обыкновенный, зюзник европейский и др. На откосах мелиоративных каналов вследствие лучшего тепло- и влагообеспечения, обеспеченности питанием, отсутствия конкурентноспособных многолетних видов пышно развиваются луговые, лугово-болотные и заносные виды. В нижней части откосов у воды поселяются различные виды осоки, ситника, камыша, вейника; манник большой, двукисточник тростниковый, сусак зонтичный, аир обыкновенный и др. По откосу размещаются горицвет кукушкин, дербенник иволистный, лютик едкий, многочисленные ястребинки и злаки.

Вырубки в лесах. Вторым по значимости фактором антропогенной динамики флоры считаются вырубки в лесах. На вырубках снижается количество лесных видов, возрастает количество луговых, одновременно увеличивается доля антропофитов до 60%. На вырубках в сосновых и еловых лесах поселяется большое количество ярко- и крупноцветущих видов – водосбор обыкновенный, дрок красильный, клевер альпийский, колокольчик персиколистный, лилия кудреватая, лютик многоцветковый, наперстянка крупноцветковая, пазник укореняющийся, тогда как в окружающем лесу нет такого обилия.

На вырубках располагаются обширные заросли лекарственных растений: в сосняках – арника горная, ландыш майский, зверобой продырявленный; в широколиственных лесах – душица обыкновенная, кровохлёбка лекарственная. На вырубках в смешанных лесах видовой состав ещё богаче. Здесь встречаются представители астровых, бобовых, колокольчиковых, мятликовых, сельдерейных. Доля антропофитных видов составляет 15 – 20 %.

Выборка грунта в карьерах. При выборке грунта в песчаных карьерах полностью разрушается растительный покров. На склонах карьера появляются песколюбивые виды, боровые виды: булавоносец седой, коровяк фиолетовый, дрок красильный, овсяница овечья, вязель разноцветный, букашник горный и др.; сорняки – щавелек малый, иван-чай узколистный, псаммофилиелла постенная, торичник красный, бодяк обыкновенный, донник желтый. На дне карьера поселяются рогоз узколистный, ситник жабий, с. развесистый, хвощ болотный и др. В среднем в песчаных карьерах флора наполовину состоит из антропофитов, на одну треть из аборигенов, на одну треть представлена луговыми и болотными видами.

Распашка земель в лесу. На старой пашне поселяются выходцы из лесов, обычно нетребовательные к плодородию почвы – овсяница красная, зверобой продырявленный, букашник горный, ястребиночка обыкновенная, тысячелистник обыкновенный и др. Здесь

также встречаются и антропофитные виды – вероника пашенная, мелколепестник канадский и др. В посевах льна около соснового леса в качестве сорняков могут выступать боровые виды (баранец малый) [2].

Железные дороги. Склоны насыпей и откосы рвов являются нарушенными местообитаниями, своеобразными по богатству адвентивных, т.е. заносных видов. Своеобразны и условия их произрастания. Эти склоны и откосы хорошо дренируются и прогреваются. Отмечено, что вдоль железных дорог в центр Беларуси проникают более южные полесские виды

василек

дорог поселяются редкие адвентивные виды – василёк раскидистый, резеда желтая, щирца белая и др. Многие виды лучше произрастают на железнодорожных насыпях, чем в естественных местообитаниях. Это гулявник изменчивый, качим метельчатый, коровяк фиолетовый, кострец безостый, чина лесная и др.

Населённые пункты. Флора населённых пунктов отличается многообразием культурных декоративных видов, используемых в озеленении, а также рудеральных (сорно-мусорных) растений. Набор рудеральных видов, как правило, возрастает с увеличением размеров города, посёлка или деревни, а также при перемещении в южном направлении. К таким растениям можно отнести галинзугу мелкоцветковую, кислицу прямостебельную, латук татарский, марь многолистную [2]. Завоз органических удобрений, особенно торфа, способствует увеличению перечня видов (незабудка болотная, одуванчик лекарственный, раковые шейки и др.). По мере благоустройства населённых пунктов сорно-мусорные растения перемещаются на пустыри, грунтовые улицы и газоны. На заброшенных усадьбах в сельской местности возрастает доля иван-чая узколистного, ежи сборной, ромашки непахучей, костреца безостого, донника белого и других растений.

Влияние чернобыльской катастрофы. 26 апреля 1986 г. произошла крупнейшая техногенная катастрофа – разрушение ядерного реактора на Чернобыльской АЭС и выброс в атмосферу радиоизотопов йода, цезия, стронция и плутония. Особенности метеорологических условий в период с 26.04 по 10.05.1986 г., а также состав и динамика аварийного выброса радиоактивных веществ обусловили неравномерный характер загрязнения территории Беларуси [21]. Наиболее сильному загрязнению радионуклидами подверглись Брагинский, Хойникский, Наровлянский, Ветковский, Чечерский, Кормянский, Буда-Кошелёвский и Добрушский районы Гомельской области; Быховский, Славгородский, Чериковский и Краснопольский районы Могилёвской области. Радиоактивные осадки были также обнаружены в ряде районов Брестской, Минской и Гродненской областей.

Под влиянием радионуклидов в популяциях растений отмечено накопление мутационного груза в виде генных и хромосомных aberrаций, что дает основание предполагать о возможности сдвигов в видовом составе естественных фитоценозов в сторону увеличения доли радиорезистентных видов. Предпосылкой к таким сдвигам можно считать разную способность растений к накоплению ^{137}Cs и ^{90}Sr в наземной массе. Например, коэффициент накопления радиоцезия у вересковых составляет 0,341, осоковых – 0,089, мятликовых – 0,069, астровых – 0,037, гречишных – 0,026, бобовых – 0,021, кипрейных – 0,014, зверобойных – 0,012, капустных – 0,011 [21]. Высокий уровень накопления радионуклидов характерен для лесных фитоценозов. Накопление радионуклидов зависит не только от генетической природы растений, но и от условий их произрастания. В частности, коэффициент накопления ^{137}Cs на пойменных лугах значительно выше ($K_n = 0,304$), чем на осушенных лугово-болотных комплексах ($K_n = 0,048$).

Проникновение радионуклидов в растение приводит к нарушению процессов метаболизма и, вследствие этого, к изменению процессов роста и развития. Кроме того, излучения, возникающие в результате радиоактивного распада, обладают мутагенным эффектом и могут быть причиной появления в природе новых генотипов растений.

Непосредственное влияние радионуклидов на состав и богатство естественной флоры Беларуси изучено слабо. Однако в связи с отселением из загрязненных зон и выводом земель из хозяйственного оборота там отмечается трансформация сельскохозяйственных угодий с увеличением доли травянистых многолетников, кустарников и древесных пород. При этом явно уменьшается доля антропофитных видов.

8. Понятие о растительности

Биосфера Земли в силу неоднородности климата и широты местности, почв и ландшафтов формируется из открытых сообществ – биоценозов, в которых важнейшая роль продуцентов принадлежит зелёным растениям. Совокупность растений биоценоза называется фитоценозом. Фитоценоз представляет собой не случайный набор растений, а их закономерное сочетание, т.е. комплекс взаимодействующих элементов, сложившийся в процессе эволюции под влиянием определённых условий среды на основе биологических свойств образующих их видов растений [22]. Близкие по видовому составу фитоценозы, произрастающие на определённой территории или акватории, образуют растительный покров, или растительность.

Фитоценоз является подвижной системой видов. Он подвержен эволюционным преобразованиям, именуемым «фитоценогенезом» [23], который протекает сопряженно с эволюцией среды обитания. Следовательно, и растительность, как совокупность фитоценозов, обладает определённым динамизмом. Изменения растительности могут иметь разную природу:

- фенологические изменения в течение вегетационного сезона, при которых отмечается сезонная ритмика нарастания и отмирания фитомассы;

- возрастные (погодичные) изменения доминантных, т.е. преобладающих видов во всех ярусах фитоценозов;

- иммиграция различных видов растений из-за пределов сообщества;

- изменение площади растительности в однородном контуре среды;

- погодные изменения численности и биомассы растений.

Кроме того, состояние растительности в значительной мере зависит от деятельности человека.

Раздел ботаники, который изучает условия формирования растительности, её состав и динамику, а также распределение на какой-либо территории, называется геоботаникой, или фитоценологией. Изучение фитоценозов, как составной части растительности, имеет большое научное и практическое значение. Оно позволяет устанавливать хозяйственную ценность лесов, сенокосных и пастбищных угодий, торфяников и водоёмов, а также рациональные условия использования и охраны их богатств.

8.1. Критерии растительности

Критерии растительности – это признаки, по которым фитоценозы различаются между собой. Совокупность этих признаков определяет морфологию фитоценоза. При описании фитоценозов учитывают приведенные ниже факторы.

1. Местообитание (биотоп) – территория, занимаемая растительным сообществом в совокупности с экологическими условиями произрастания растений.

2. Физиономичность, или внешний вид сообщества, – лес, луг, болото, водоём и т.д..

3. Аспект, или внешний вид при различном фенологическом состоянии видов растений.

4. Видовой (флористический) состав сообщества. При определении видového состава учитываются реликтовые (сохранившиеся с древнейших времен), космополитные (встречаемые на разных континентах мира), адвентивные (заносные), антропофитные (распространяющиеся в связи с хозяйственной деятельностью человека), редкие и охраняемые виды.

5. Обилие, или количественное соотношение, видов растений. Обилие можно определить по шкале Друде [3]. Преобладающие в фитоценозе виды называются доминантными. Для определения степени доминирования (%) необходимо количество растений данного вида, выявленных на пробной делянке, разделить на общее количество растений и умножить на 100. Кроме того, выделяют субдоминантные виды, преобладающие в других ярусах фитоценоза.

6. Ярусность (вертикальная структура), или расположение основной массы вегетативных органов растений по высоте фитоценоза. В лесных массивах выделяют 5 ярусов, в луговых – 3 5 7

7. Мозаичность (горизонтальная структура). Характеризует равномерность распространения растений в фитоценозе. Для её количественной оценки используется встречаемость (%), т.е. отношение числа пробных делянок, где выявлены растения данного вида, к общему числу изученных пробных делянок. Кроме того, может быть использована шкала Быкова [3].

8. Жизненность, или приспособленность вида к условиям данного фитоценоза. По этому критерию выделяют три градации:

а) растения проходят весь цикл развития, формируют вегетативные и репродуктивные органы, могут размножаться семенами;

б) растения формируют только вегетативные органы, могут размножаться только вегетативно;

в) растения только иногда образуют проростки, а в дальнейшем погибают.

9. Хозяйственная характеристика отдельных видов и всего растительного сообщества.

9. История изучения растительности Беларуси

Начало изучения растительности Беларуси относится к концу XVIII в., когда появляются первые ботанико-географические описания. Одним из первых таких описаний считается отчёт академика И.И. Лепёхина, побывавшего в Беларуси в 1773 г. Позднее, в 1803 и 1804 гг. В. Севергиным были опубликованы записки о путешествии по западным провинциям Российского государства [24]. Однако в этот период преобладали флористические описания.

Конкретное изучение растительного покрова Беларуси начинается работами Г.И. Танфильева «Болота и торфяники Полесья» (1895) и «Геоботаническое описание Полесья» (1899), приуроченные к осушению болот Полесской низменности, а также работами И. Пачоского «О растительных формациях и происхождении флоры Полесья» (1900) и Н.К. Генко «Характеристика Беловежской пуши и исторические данные о ней» (1902, 1903), в которых изложена одна из первых типологических классификаций лесов. В 1912 г. А.П. Масловский описал границы распространения ели и граба на Минщине, а Б.А. Дайнеко (1914) составил очерк лесов, окружающих озеро Свитязь [24].

В 20 ¹⁰годы XX века изучение растительности Беларуси приобрело более системный характер. В это время проводились обширные исследования Белорусского Полесья, Белорусского Поозерья (Полоцк, Витебск, Городок), Верхне-Березинской низменности (Березинский заповедник), Центрально-Березинской равнины (Осиповичи, Рогачёв), Оршанско-Смоленского плато, Слуцкой равнины. Большое внимание уделялось растительным ассоциациям лесов, болот и лугов. Важными работами этого периода считаются статьи О.С. Полянской, посвященные геоботаническому районированию Беларуси.

В предвоенные годы обстоятельное обследование лесов республики было выполнено под руководством И.Д. Юркевича. В послевоенные годы большой вклад в геоботанику внесли учёные Института леса и Института экспериментальной ботаники АН БССР, а также других научных учреждений.

Работы белорусских учёных настоящего времени посвящены анализу антропогенных изменений растительности, охране и рациональному использованию природных богатств нашей страны.

10. Растительность Беларуси

10.1. Лесная растительность

Основное место в растительном покрове Беларуси занимают леса. По состоянию на 1.01.2002 г. земли Государственного лесного фонда (8089,2 тыс.га) и земли, покрытые древесно-кустарниковой растительностью, не входящие в Гослесфонд (481,9 тыс. га) составляют 41,3 % территории страны. Из них только 39,2 % заняты лесом [25].

В связи с природными условиями и влиянием антропогенных факторов леса неравномерно распределяются на территории республики. Из 118 административных районов 17 имеют лесистость 50 % и более (Лельчицкий р-н – 66 %, Россонский – 65 %), а 4 района имеют весьма низкую лесистость: Жабинковский – 18, Берестовицкий и Зельвенский – 15, Несвижский – 10 %. Лесистость Горецкого лесхоза составляет 21,7 %.

Преобладающую часть лесов составляют сосновые и широколиственно-сосновые леса (56,3 %), березняки – 15,7 % (бородавчатоберезовые – 8,5 %, пушистоберезовые – 7,2 %), черноольшаники – 9,7 %, ельники и широколиственно-еловые леса – 9,1 %, осинники – 3,5 %, сероольшаники – 0,5 %. Среди широколиственных лесов основное место принадлежит дубравам (5,4 %), реже встречаются грабовые и ясеневые фитоценозы (0,5 %), небольшие участки занимают кленовики и липняки [24]. Крупные массивы широколиственных лесов приурочены к поймам рек, где им принадлежит большая водоохранная роль.

Лесная флора представлена 28 видами деревьев, 42 кустарниками и 820 травянистыми растениями [25].

В формировании лесных массивов Беларуси ведущая роль принадлежит малотребовательной к условиям произрастания и отличающейся широким экологическим спектром сосне. Чистые и смешанные её насаждения обычны как на песчаных почвах Полесья, так и на верховых болотах центральной и северной частей республики. С участием сосны формируются светлохвойные леса.

В сосновых лесах ярус кустарников, как правило, отсутствует, лишь изредка встречаются отдельные кусты можжевельника, рябины, крушины, ивы [22]. Из кустарничков на повышенных местах типичны вереск обыкновенный, брусника, черника; в понижениях встречаются голубика и багульник болотный. Из травянистых цветковых растений в сосновом лесу можно встретить очиток едкий, землянику лесную, прострел раскрытый (сон-траву), кошачью лапку двудомную, ястребинку волосистую, сушеницу лесную, лапчатку серебристую, реге – ландыш майский и купену лекарственную. В сосновых лесах обычны папоротник орляк, лишайники олений мох (род Кладония) и исландский мох (род Цетрария).

Еловые леса относятся к тёмнохвойным. Наряду с основной породой здесь произрастают берёзы и осины. Во втором ярусе древостоя можно увидеть рябину и

крушину. Чаще же ельник вообще не имеет второго древесного и кустарникового ярусов. В травяно-кустарничковом ярусе произрастают черника, брусника, мирт болотный, грушанки, одноцветка одноцветковая. Для ельников типичны седмичник европейский и майник двулистный, осоки и ожика волосистая. Из бесхлорофильных растений сапрофитов в еловых лесах произрастают подъельник, гнездовка, ладьян. Среди мхов преобладают представители зелёных мхов: кукушкин лён, мох Шребера, хилокомиум («блестящий» мох), мний остроконечный и др.

Лиственные леса бывают однопородными (дубовые и березовые рощи и др.) и смешанными. Леса, где основной формирующей породой являются дуб, липа, бук, граб, ясень с примесью клена и вяза, называются широколиственными. В Беларуси такие леса характерны для южных областей, в других местах преобладают хвойно-широколиственные (см. табл. 4).

Мелколиственные леса формируются с участием березы, осины, ольхи, ивы. В лиственных лесах хорошо выражена ярусность, причём в каждом ярусе может быть несколько доминирующих видов. В первом, самом верхнем ярусе располагаются дуб черешчатый, ясень обыкновенный, липа мелколистная, клён платановидный, вязы гладкий и шершавый и др. Второй ярус образуют граб обыкновенный, яблоня лесная, груша обыкновенная, рябина обыкновенная.

В лиственных лесах хорошо развит ярус кустарников, образуемый лещиной обыкновенной, бересклетом бородавчатым и европейским, жостером слабительным, свидиной кроваво-красной, разными видами шиповника, жимолостью лесной, смородиной черной, костяником и др. [22].

Для лиственных лесов характерна мощная подстилка, образуемая листьями деревьев и кустарников. В её формировании значительная роль принадлежит также травянистым растениям.

Ранней весной в лиственных лесах можно встретить раноцветущие растения – эфемероиды: ветреницу дубравную, печёночницу благородную, гусиный лук жёлтый, чину весеннюю. В начале лета здесь зацветают копытень европейский, любка двулистная, вороний глаз четырёхлистный. Типичными являются сныть обыкновенная, дудник лесной, герань лесная, воронец колосистый, зеленчук жёлтый, медуница неясная, земляника лесная, чина и горошек лесной, овсяница лесная, мятлик дубравный, бор развесистый и др. Из растений паразитов на корнях липы, осины, ольхи, ясени, вяза, лещины поселяется петров крест чешуйчатый.

10.2. Луговая растительность

Луга – это фитоценозы, растительность которых характеризуется более или менее сомкнутым покровом. Они образованы чаще мезофильными (предпочитающими умеренно увлажненные места обитания), а иногда и гигрофильными (влаголюбивыми) травами, имеют зимний перерыв в вегетации и не имеют летнего угнетения. Растения луга хорошо приспособлены к умеренным условиям увлажнения почвы, минерального питания и аэрации почвы. Поэтому они широко распространены в лесной зоне умеренного пояса.

В земельном фонде Беларуси [25] луга сенокосного использования занимают 1436,5 тыс. га, или 15,6 % земель сельскохозяйственного использования. Лугов пастбищного использования немного больше – 1807,8 тыс. га, или 19,7 % сельскохозяйственных земель. Таким образом, луга занимают 3244,3 тыс. га, что составляет 15,6 % площади Беларуси.

Луга имеют большое хозяйственное значение. Они способствуют сохранению и увеличению естественного плодородия почвы. На 1 га посева бобово-злаковой травосмеси при среднем урожае накапливается за счёт сбережения растительных остатков около 1 т гумусовых веществ [26]. Кроме того, луга являются сельскохозяйственным угодем, на котором заготавливается ценный корм для домашних животных. В 1 кг лугового сена содержится примерно 0,6 кормовых единиц, 55 г переваримого протеина, 7,6 г кальция, 4,0 г фосфора, до 30 мг каротина. Наиболее продуктивными являются пойменные кратковременно затопляемые (до 15 суток) луга. На них получают до 47 ц/га сена.

По данным П.М. Санько [27] на лугах произрастает около 750 видов трав, принадлежащих к 53 семействам (табл. 6).

Т а б л и ц а 6. Видовое богатство лугов Беларуси

Хозяйственная группа	Число видов	Доля, %
Бобовые	41	5,5
Мятликовые	76	10,1
Осоковые	100	13,4
Разнотравье	526	70,1
Хвощи	7	0,9

Из таблицы следует, что живописная палитра естественных белорусских лугов определяется главным образом разнотравьем.

В зависимости от положения в рельефе и уровня увлажнения луга подразделяются на материковые и пойменные (заливные). Материковые (внепойменные) луга делятся на суходольные, расположенные на повышенных участках рельефа, и низинные, приуроченные чаще к бессточным понижениям.

Суходольные луга в Беларуси имеют, как правило, вторичное происхождение. Они возникли на местах, некогда занимаемых лесом. В видовой структуре лугового фитоценоза выделяют мятликовые, бобовые и злаковые травы, а также разнотравье, образуемое другими семействами. Из злаков встречаются полевица обыкновенная, овсяница красная, луговик дернистый, белоус торчащий, мятлик луговой и др. Из бобовых – клевера (луговой, средний, горный, ползучий и др.), люцерна хмелевая, люцерна рогатый, чина луговая, горошек заборный и мышиный. Из разнотравья обычны лютик едкий и золотистый, лапчатка гусиная и серебристая, ясколка полевая, гвоздика травянка, тмин обыкновенный, бедреница камнеломковый, подорожник ланцетолистный, подмаренник настоящий, истод обыкновенный, вероника дубравная.

На низинных лугах с достаточным и повышенным уровнем увлажнения встречаются высокорослые овсяница луговая, ежа сборная, тимopheевка луговая, манник наплывающий, канареечник тростниковидный, бекмания настоящая. Бобовые из-за недостатка кислорода в почве встречаются реже, чем на суходолах. Из клеверов здесь наиболее часто встречается клевер розовый и ползучий. Много широколистного разнотравья. Это горец змеиный, горицвет кукушкин, гравилат речной, таволга вязолистная, лютик ползучий и др. На болотистых лугах много осоковых – осока двудомная, лисья, заячья и другие, камыш лесной. Из злаков встречаются канареечник, бекмания, манник; из разнотравья – калужница болотная, щавель кислый, сабельник болотный, незабудка болотная, валерьяна лекарственная, реже – дремлик болотный, ятрышник широколистный, шпажник болотный.

Пойменные луга располагаются в поймах рек и озер. На их долю в Беларуси приходится 5 % площади сельскохозяйственных земель. Наиболее обширны они в Гомельской (11,2 %), Брестской (5,2 %) и Минской (6,2 %) областях [28]. Много пойменных лугов в долинах Днепра, Припяти, Березины, Сожа и их притоков.

Пойменные луга отличаются большой продуктивностью и разнообразием видового состава. В поймах небольших рек, где разливы кратковременны и основным источником увлажнения являются атмосферные осадки, флористический состав лугов близок к суходольным материковым лугам. Если же основным источником влаги являются грунтовые воды, то на таких пойменных лугах больше трав, характерных для низинных материковых лугов. Но, в любом случае, влаголюбивые растения преобладают: овсяница красная, полевица тонкая, бекмания, тимopheевка, лисохвост, клевер красный и розовый, частуха подорожниковая, разнообразные осоки, хвощ приречный.

Для повышения продуктивности луговых угодий в Беларуси часто проводят поверхностное улучшение без нарушения дернины (подсев трав в дернину, внесение удобрений, известкование) или коренное с разрушением дернины и последующим залужением. При реконструкции лугов используют разные травосмеси. Например, на

минеральных почвах можно высевать клевер луговой в смеси с кострцом безостым, овсяницей луговой и тимофеевкой луговой. На осушенных торфяно-болотных почвах рекомендуется вместо клевера лугового использовать клевер гибридный.

10.3. Болотная растительность

Для природы Беларуси характерно широкое распространение болот, которые являются мощным средообразующим фактором для всей Европы. Они, во-первых, обеспечивают сохранение биологического разнообразия природы, во-вторых, существенно влияют на газовый состав атмосферы, в-третьих, участвуют в регулировании водного режима, качества природных вод и климата на обширных пространствах.

В прежние годы, до осушения, площадь болот в Беларуси составляла 2239 тыс. га [25]. В наши дни они занимают 934,0 тыс. га, или 4,5 % территории республики. Возникает явная угроза для существования болот. Поэтому в Беларуси составлен Красный список болот, который включает свыше 200 объектов.

Болото – это постоянно переувлажненный и покрытый влаголюбивой растительностью участок суши, на котором происходит процесс торфообразования. Вместе с торфяными почвами и торфяными месторождениями болота образуют торфяники. На торфяных почвах и торфяных месторождениях торфообразование не происходит, этим они существенно отличаются от болот.

Болота неравномерно распределены на территории республики. Наиболее заболоченной является Полесская низменность, особенно её центральная часть – Припятское Полесье. Они также широко распространены в Нарочанско-Вилейской, Верхне-Березинской, Чашникской и Полоцкой низменностях. Низкая заболоченность характерна для повышенных и хорошо расчленённых форм рельефа Белорусской гряды: Витебской, Оршанской, Минской, Новогрудской, Слонимской, Волковысской и Гродненской возвышенностей; Копыльской и Ошмянской гряды.

Классификация болот достаточно сложна. В зависимости от условий водно-минерального питания и состава растительности болота подразделяются на 3 типа:

1. Низинные болота (эутрофные);
2. Переходные болота (мезотрофные);
3. Верховые болота (олиготрофные).

По преобладающей растительности и увлажнению корнеобитаемого слоя каждый тип делится на 3 подтипа и 6 групп:

1. Лесной подтип (влажность 84 – 89 %):
 - 1.1. Древесная группа болот;
2. Лесо-топяной подтип (влажность 89 – 91 %):
 - 2.1. Древесно-травяная группа;
 - 2.2. Древесно-моховая группа;
3. Топяной подтип (влажность 91 – 94 %):
 - 3.1. Травяная группа;
 - 3.2. Травяно-моховая группа;
 - 3.3. Моховая группа болот.

Низшей таксономической группой болотной растительности является фитоценоз. В Беларуси известно около 40 болотных фитоценозов.

Растительность болот образуется 267 видами цветковых и высших споровых растений, в том числе 37 видами деревьев и кустарников, 167 – трав, 31 – сфагновых мхов, 32 видами зелёных мхов.

Низинные болота образуются в местах выхода грунтовых вод и скопления их в пониженных местах, они также получают влагу осадков. Такие болота имеют богатый питательными веществами субстрат и поэтому считаются эутрофными.

На лесных низинных болотах эдификаторами являются ольха чёрная, берёза пушистая, реже – ель. Здесь широко распространены ивы, произрастают кустарнички брусники, черники, вереска, небольшое количество трав и лесных мхов.

Для низинных болот травяного типа характерны крупные гидрофильные травы – кочкарные осоки (омская, острая, дернистая, пузырчатая) и злаки (вейник ланцетовидный, манник плавающий, канареечник канарский), ситники, разнотравье, хвощи, зелёные и белые мхи. В сильно оводненных местах встречаются заросли аира, хвощей, рогоза широколистного. Здесь также много вахты трёхлистной, сабельника болотного, калужницы болотной, белокрыльника болотного, частухи подорожниковой и др.

Верховые болота не связаны с грунтовыми водами и возникают в результате заболачивания суши, при обильных осадках и недостаточном испарении влаги. В этих условиях поступление минеральных веществ ограничено и по обеспеченности ими верховые болота являются олиготрофными. В таких условиях хорошо развиваются сфагновые мхи, нижняя часть которых в анаэробных условиях в подкисленной среде при избытке влаги постепенно превращается в торф.

Древесная растительность верховых болот представлена чахлыми соснами, берёзами, ивами. Из кустарничков встречаются подбел дубровник, багульник болотный, голубика, прекрасно развивается клюква. Из травянистых растений доминируют сфагновые мхи. Здесь же можно встретить пушицу влагалищную, осоку плетевидную, шейхциерию, росянку болотную, в северных районах республики – морошку.

Переходные болота образуются при зарастании бедных питательными веществами водоёмов сплавинами (см. растительность водоёмов). Переходные болота имеют мезотрофный режим минерального питания. На таких болотах обильно произрастают пушица тонкая, осока вздутая и растения верховых болот.

Вследствие недостатка кислорода, который испытывают подземные части болотных растений, в их надземных органах часто хорошо развиты воздушные полости и паренхимные ткани рыхлого сложения.

Для многих растений болотных фитоценозов (багульник болотный, клюква, брусника и др.) характерны признаки ксероморфности – узкие жесткие листья и стебли, наличие опушения и кутинового налёта на эпидермисе и др. Такие растения приспособились экономить воду, поскольку всасывание воды корнями затруднено из-за низкой температуры воды под покровом мха и торфа, а также слабой обеспеченности растений азотным питанием.

Недостаток азота объясняет также насекомоядность некоторых растений: росянки круглолистной, жирянки обыкновенной.

10.4. Растительность водоёмов

Украшением белорусских ландшафтов являются водоёмы – большие и малые реки, ручьи, озёра и пруды. По территории республики протекает 20,8 тыс. рек и ручьёв. Средняя густота речной сети составляет 0,44 км / км². Озер больше 10 тыс. Наиболее глубокие и живописные озёра находятся в Белорусском Поозерье. Водная гладь имеет поверхность 475,6 тыс. га [25]. Водоёмы различаются размерами, очертанием береговой линии, глубиной и подвижностью воды, богатством флоры и фауны.

Богатство флоры водоёмов, формируемое фитопланктоном и высшими водными растениями, определяется несколькими факторами – температурой воды, кислотностью, обеспеченностью органическими и минеральными веществами, проточностью.

Микрофлору водоёмов образуют около 400 видов водорослей, среди которых преобладают диатомовые. Наряду с ними встречаются зелёные и сине-зелёные водоросли.

Среди высших растений выделяются: гидатофиты – погруженные в воду растения, аэрогидатофиты – растения, у которых часть листьев плавает на поверхности воды, и гидрофиты – прибрежные полупогруженные растения.

В водоёмах с проточной водой произрастают укореняющиеся на песчаном дне растения с узкими листьями. Здесь они постоянно обеспечены питательными веществами и кислородом. Это виды болотника (водяной звездочки), рдеста альпийского, блестящего

и узловатого. По берегам встречаются вероника ключевая, жеруха лекарственная, сердечник горький и калужница болотная.

В водоёмах со стоячей и медленно текущей водой грунты часто заилены и имеют большой запас питательных веществ, в первую очередь азота и фосфора, что весьма благоприятно для развития фитопланктона и высших растений. Из-за высокой трофности вода часто окрашена в желтовато-зелёные тона и имеет невысокую прозрачность. По берегам таких водоёмов произрастают осоки заостренная, дернистая, ложносытевая и другие, пушица влагалищная и многоколосковая, ситняг болотный, камыш лесной, манник наплывающий, канареечник тростниковидный, калужница болотная, различные лютики, горец перечный, вех ядовитый, наумбургия кистецветная. Из древесно-кустарниковых растений встречаются ольха клейкая, ива белая и ломкая.

На мелководье часто встречаются заросли элодеи канадской, частухи подорожниковой и стрелолиста обыкновенного, хвоща приречного. На более глубоких местах (1 – 3 м) произрастают высокорослые гидрофиты: тростник обыкновенный, камыш озёрный, рогоз широколистный и узколистный. Эти растения быстро размножаются с помощью толстых ползучих корневищ. На глубине 3 – 5 м встречаются прикрепленные к грунту аэрогидатофиты: кувшинка чисто-белая и кубышка жёлтая, рдест плавающий и разнолистный. На этой же глубине можно увидеть обильные заросли погруженных в воду гидатофитов – рдеста пронзеннолистного и блестящего, урути колосистой и мутовчатой.

На поверхности водоёмов весьма многочисленны свободноплавающие, неукореняющиеся растения. Это ряска трёхдольная и маленькая, водокрас обыкновенный, телорез алоевидный, многокоренник обыкновенный, а также растение-хищник пузырчатка обыкновенная.

В небольших лесных непроточных озёрах и пойменных старицах плавающие растения часто покрывают водную гладь сплошным ковром и способствуют образованию сплавин (зыбунов). Основу сплавины составляют растения с ползучими по воде стеблями или корневищами. В первую очередь это белокрыльник болотный, вахта трехлистная, сабельник болотный, корневищные осоки – вздутая и пузырчатая. В составе сплавины встречаются также плавающие гидатофиты – телорез алоевидный, шейхцерия болотная, осока топяная и водяные мхи. Нижняя отмершая часть сплавины может отрываться и оседать на дно водоёма, образуя торф. Образование сплавин даёт начало сплавинным переходным болотам.

Заключение

Флора и растительность Беларуси является достоянием нации. Они определяют основные направления хозяйственной деятельности на земле. Однако деятельность человека оказывает сильное воздействие на природу. Поэтому природопользование должно быть научно обоснованным, направленным на обеспечение сохранности и приумножение природных богатств. В связи с этим в Беларуси выделены особо охраняемые природные территории. В 2001 г. они составляли 7,7 % от общей территории страны [25]. Сюда относятся:

1. Заповедники (1): Березинский биосферный заповедник 80,7 тыс га
2. Национальные парки (4): Припятский 82,2 т га; Браславские озёра 69,1 тыс га Нарочанский
3. Заказники республиканского значения (9) – 807,7 тыс. га;
4. Заказники местного значения (473) 353,7 тыс га
5. Памятники природы республиканского значения (333) и памятники природы местного значения (572) – 17,7 тыс. га;

6. Полесский радиационно-экологический заповедник □ 215,5 тыс га
выполняет специальные функции по экологической реабилитации земель, загрязненных в результате аварии на Чернобыльской АЭС.

Изучение флоры и растительности Беларуси студентами биологических специальностей является условием грамотного отношения к природным богатствам, одним из способов популяризации знаний о рациональном землепользовании.

ЛИТЕРАТУРА

1. Б о б р о в Е. Г. Линней, его жизнь и труды / Е.Г. Бобров. М.: Изд-во АН СССР. 1957. 217 с.
2. К о з л о в с к а я Н. В. Флора Белоруссии, закономерности её формирования, научные основы использования и охраны / Н.В. Козловская. Мн.: Наука и техника, 1978. 128 с.
3. Х р ж а н о в с к и й В. Г. Курс общей ботаники. Ч.2. / В.Г. Хржановский. М.: Высш. школа, 1982. 544 с.
4. Ю р ц е в Б. А. О некоторых дискуссионных вопросах сравнительной флористики / Б.А. Юрцев // Актуальные проблемы сравнительного изучения флор: матер. III рабочего совещания по сравнительной флористике. Кунгур, 1988; СПб.: Наука, 1994. С. 15 □ 33.
5. В ы н а е в Г. В. О понятии «флора» и задачах науки о флоре / Г.В. Вынаев // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: матер. II рабочего совещания по сравнительной флористике. Неринга, 1983; Л.: Наука, 1987. С.28 □ 30.
6. Ш е л я г - С о с о н к о Ю. Р. Системный подход к изучению флоры / Ю.Р. Шеляг-Сосонко, Я.П. Дидух // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: матер. II рабочего совещания по сравнительной флористике. Неринга, 1983; Л.: Наука, 1987. С.30 □ 36.
7. И л ь м и н с к и х Н. Г. Специфика городской флоры и её место в системе других флор / Н.Г. Ильминских, В.М. Шмидт // Актуальные проблемы сравнительного изучения флор: матер. III рабочего совещания по сравнительной флористике. Кунгур, 1988; СПб.: Наука, 1994. С. 261 □ 269.
8. М а л ы ш е в Л. И. Флористическое богатство СССР / Л.И. Малышев // Актуальные проблемы сравнительного изучения флор: матер. III рабочего совещания по сравнительной флористике. Кунгур, 1988; СПб.: Наука, 1994. С. 34 □ 87.
9. К а м е л и н Р. В. Процессы эволюции растений в природе и некоторые проблемы флористики / Р.В. Камелин // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: матер. II рабочего совещания по сравнительной флористике. Неринга, 1983; Л.: Наука, 1987. С.36 □ 42.
10. Ш м и д т В. М. О роли А.И. Толмачёва в развитии сравнительной флористики / В.М. Шмидт // Теоретические и методические проблемы сравнительной флористики: матер. II рабочего совещания по сравнительной флористике. Неринга, 1983; Л.: Наука, 1987. С.43 □ 46.
11. Природа Белоруссии: Попул. Энцикл./ Бел СЭ; Редкол.: И.П. Шамякин (гл. ред.) и др. Мн.: Бел СЭ, 1986. 599 с.
12. Ш к л я р А. Х. Климатические ресурсы Белоруссии и использование их в сельском хозяйстве / А.Х. Шкляр. Мн.: Выш. шк., 1973. С. 370 □ 405.
13. Определитель высших растений Беларуси / Под ред. В.И. Парфенова. Мн.: Дизайн ПРО, 1990. 472 с.
14. Т р е т ь я к о в Д. И. Новые заносные виды растений во флоре Белоруссии / Д.И. Третьяков // Ботанический журнал. 1988. Т.73. № 6. С.903 □ 910.
15. К о з л о в с к а я Н. В. К происхождению сорно-полевой флоры Белоруссии / Н.В. Козловская // Флористические и геоботанические исследования в Белоруссии. Мн.: Наука и техника, 1970. С.16 □ 21.
16. Ш а м р у к С. Г. Лекарственные растения: сбор, заготовка, применение: справ. пособие / С.Г. Шамрук. 2-е изд., стереотип. Мн.: Ураджай, 1989. 287 с.

17. Т а в л и н о в а Г. К. Цветы в комнате и на балконе / Г.К. Тавлинова. 2-е изд., перераб. и доп. Л.: Агропромиздат. Ленингр.отд-ние, 1985. 272 с.
18. По страницам Красной книги: Растения: попул. энцикл. справ. / Бел СЭ; редкол.: В.И. Алешко и др. Мн.: Бел СЭ, 1987. 248 с.
19. Чырвоная кніга Рэспублікі Беларусь: Рэдкія і тыя, што знаходзяцца пад пагрозай знікнення віды жывёл і раслін / Беларус. энцыкл.; гал. рэдкал.: А.М. Дарафееу (старш.) і інш. Мн.: Бел Эн, 1993. 560 с.
20. П а р ф е н о в В. И. Антропогенные изменения флоры и растительности Белоруссии / В.И. Парфенов, Г.А. Ким, Г.Ф. Рыковский. Мн.: Наука и техника, 1985. 294 с.
21. 15 лет после Чернобыльской катастрофы: последствия в Республике Беларусь и их преодоление: нац. докл. / Под ред. В.Е. Шевчука, В.Л. Гурачевского. Мн.: Триолета, 2001. 118 с.
22. Б а в т у т о Г. А. Учебно - полевая практика по ботанике / Г.А. Бавтуго. Мн.: Выш. шк. 1990. 269 с.
23. К а м е л и н Р. В. Филогенез (проблемы и опыт изучения) / Р.В. Камелин // Актуальные проблемы сравнительного изучения флор: матер. III рабочего совещания по сравнительной флористике. Кунгур, 1988; СПб.: Наука, 1994. С.116 – 132.
24. Растительный покров Белоруссии (с картой М.:1:1000000) / Ред. И.Д. Юркевич и В.С. Гельтман. Мн.: Наука и техника, 1969. 176 с.
25. Земля Беларуси. 2001: справ. пособие / И.М. Богдевич, Н.Н. Бамбалов, С.Г. Беленький и др.; под ред. Г.И. Кузнецова и Г.В. Дудко. Мн.: УП «БелНИЦЗЕМ», 2001. 120 с.
26. М е е р о в с к и й А. С. Проблемы и пути повышения эффективности лугового кормопроизводства / А.С. Мееровский // Кормопроизводство: проблемы и пути их решения. Сб. науч. тр. Минск, 1997. С.9 – 13.
27. С а н ь к о П. М. Естественные луга Беларуси, их характеристика и оценка / П.М. Санько. Мн.: Наука и техника, 1983. 245 с.
28. Почвоведение с основами геологии / Под ред. доктора с.-х. наук, проф. А.И. Горбылёвой. Мн.: ООО «Новое знание», 2002. С.412.

Модели видообразования

Видообразование – это качественный этап эволюционного процесса.

Это означает, что образованием видов завершается микроэволюция и начинается макроэволюция.

Микроэволюцию можно рассматривать как эволюцию популяций – *открытых генетических систем*, способных обмениваться генетическим материалом, а макроэволюцию – как эволюцию совершенных таксонов – *закрытых генетических систем*, которые не способны обмениваться генами в естественных условиях. Вид занимает промежуточное положение между открытыми и закрытыми генетическими системами, поэтому биологический вид можно рассматривать как *устойчивую генетическую систему, эволюционирующую относительно независимо от других подобных систем.*

В то же время биологический вид представляет собой основную единицу сообщества, поскольку именно виду соответствует собственная экологическая ниша.

Таким образом, для понимания сущности видообразования необходимо рассмотреть его популяционно-генетические и экологические аспекты.

Популяционно-генетические аспекты видообразования

В ходе видообразования исходный набор аллелей должен быть замещен новым набором аллелей. При этом замещении, по крайней мере, на некоторых этапах видообразования в генотипе должны совмещаться две генетические программы X_1 и X_2 , которые не должны противоречить друг другу.

Рассмотрим наиболее общую модель видообразования. Для этого введем обозначения групп генетических факторов (аллелей, хромосом, геномов), контролируемых соответствующие признаки:

Факторы группы A – контролируют непосредственно адаптивные признаки (биохимические, физиологические, морфологические, этологические...) и, следовательно, подвергаются действию естественного отбора. Например, аллель A_1 обеспечивает покровительственную окраску, а аллель A_2 – черную окраску, которая защищает от избыточного ультрафиолетового излучения. Факторы A_1 и A_2 совместимы в генотипе A_1A_2 . В популяции вполне возможен полиморфизм по этим признакам.

Факторы группы B – контролируют совместимость генетических наборов родителей в онтогенезе потомков. Одинаковые варианты факторов этой группы совместимы в генотипе (например, B_0B_0), а разные варианты – полностью или частично несовместимы. Например, наличие в генотипе B_1B_2 несовместимых вариантов B_1 и B_2 приводит к полной *посткопуляционной изоляции* (к нарушению дробления зиготы и развития зародыша, к нежизнеспособности или бесплодию потомков), а генотипы B_0B_1 и B_0B_2 обладают пониженной жизнеспособностью и плодовитостью. В популяции маловероятен полиморфизм по этим признакам, поскольку в этом случае будет происходить напрасная трата гамет.

Признаки группы B можно обнаружить только при анализе плодовитости брачных пар. Например, иногда особи, имеющие различные кариотипы, могут скрещиваться между собой с образованием полноценного потомства, а особи со сходными кариотипами могут образовывать бесплодные брачные пары. Признаки группы B не имеют непосредственно адаптивного значения и, следовательно, в наименьшей степени подвергаются действию естественного отбора.

Факторы группы C – контролируют возможность образования брачных пар (например, сроки и места размножения, особенности брачного поведения, анатомо-морфологические особенности родителей, в том числе, распознавательная окраска). Одинаковые гомозиготы (например, C_0C_0) способны образовывать брачные пары, например, размножаются в одно и то же время. Разные варианты – ограниченно совместимы. Например, присутствие в генотипе C_1C_0 аллеля C_1 сдвигает сроки размножения на более ранние сроки, а присутствие в генотипе C_2C_0 аллеля C_2 – на более поздние. Гомозиготы C_1C_1 и C_2C_2 размножаются в совершенно разное время. У гетерозигот C_1C_2 обычно утрачен генетический контроль за сроками размножения из-за несовместимости генетических программ, например, нарушены фотопериодические или термопериодические реакции; у животных несовместимость программ C_1 и C_2 может проявляться в aberrантном поведении. Невозможность скрещивания C_1C_1 и C_2C_2 приводит к *прекопуляционной изоляции* между группами особей с противоположными генотипами.

Одновременно признаки группы C могут иметь непосредственно адаптивное значение и, следовательно, подвергаться действию отбора. Полиморфизм по этим признакам эволюционно неустойчив, особенно в малых популяциях, поскольку часть особей не сможет оставить потомство.

Таким образом, аллелофонд исходной популяции может быть представлен следующим набором аллелей: $A_1A_2B_0C_0$. Заметим, что если популяция достаточно велика, то в ее аллелофонде вследствие мутационного процесса могут появиться любые аллели рассматриваемых генов. Однако их проявление в фенотипе маловероятно, и поэтому они, скорее всего, не будут подвергаться воздействию естественного отбора. Кроме того, в больших популяциях маловероятен дрейф генов (в самом широком смысле слова), и мутантные аллели практически не имеют шансов повысить свою частоту случайным образом.

Основные этапы видообразования с точки зрения популяционной генетики

I. Первичная изоляция популяций

Исходная большая популяция с аллелофондом $A_1A_2B_0C_0$ совершенно случайно распадается на изолированные малые популяции, каждая из которых обладает собственной эволюционной судьбой, то есть эволюционирует независимо от других популяций (дробление крупных популяций на множество мелких, или островных популяций называется *инсуляризацией*).

Существует несколько типов первичной изоляции, которым соответствуют разные формы видообразования:

1. *Пространственная*, или *географическая* – формируются изолирующие барьеры в виде горных цепей, водных преград, перешейков, ледников, пустынь и т.д. Этот тип изоляции является универсальным для всех видов. Пространственная изоляция приводит к *географическому*, или *аллопатрическому* видообразованию (*алло* – разный, *патриа* – родина).

2. *Экологическая* – формируются изолирующие барьеры в виде разрывов между экологическими нишами. Этот тип изоляции характерен для паразитических, узкоспециализированных и малоподвижных видов. Экологическая изоляция приводит к *экологическому*, или *симпатрическому* видообразованию (*сим* – вместе, *патриа* – родина).

3. *Генетическая* – формируются изолирующие барьеры в виде хромосомных и геномных мутаций. Этот тип изоляции характерен для растений (при полиплоидизации) и некоторых животных (при хромосомных перестройках и анеуплоидизации). Генетическая изоляция приводит к *генетическому*, или *парапатрическому* видообразованию (*пара* – около, *патриа* – родина).

Далее происходит дивергенция изолированных популяций. Дивергенцией называется расхождение признаков организмов в ходе эволюции разных групп (филетических линий), возникших от одного предка. Термин «дивергенция признаков» введён Ч. Дарвином (1859). В настоящее время дивергенцией называют также разделение в процессе эволюции единого таксона на два или несколько.

II. Дивергенция изолированных популяций по признакам группы А (по непосредственно адаптивным признакам)

Каждая популяция адаптируется к своим условиям обитания независимо от других популяций данного вида. Под воздействием *движущей формы отбора* в одной популяции может сохраниться только аллель A_1 , а в другой – только аллель A_2 .

Например, в популяции, обитающей на равнине, сохраняется только аллель A_1 , обеспечивающий покровительственную окраску, а в горной или низкоширотной популяции сохраняется только аллель A_2 , обеспечивающий черную окраску (как средство защиты от избыточного ультрафиолета). При этом репродуктивная изоляция не возникает.

III. Дивергенция изолированных популяций по признакам группы В (контролирующим постпопуляционную изоляцию)

Под воздействием элементарных эволюционных факторов (то есть *совершенно случайно*) исходный фактор B_0 в одной популяции замещается на новый фактор B_1 , а в другой популяции – на новый фактор B_2 . Напомним, что элементарные эволюционные факторы способствуют появлению новых генетических вариантов (мутационный процесс, рекомбинации, миграции, принцип основателя), повышению их частоты (давление мутаций, популяционные волны, изоляция, принцип основателя, дрейф генов в узком смысле слова, мейотический драйв) и даже полной фиксации, то есть замещения исходного варианта новым.

Поскольку факторы B_1 и B_2 – несовместимы (например, несовместимые хромосомные наборы, несовместимые иммунные системы и т.д.), то создаются предпосылки для возникновения *постпопуляционной изоляции*.

Видообразование затрудняется при изоляции крупных популяций (даже если эта изоляция продолжается длительное время), поскольку в крупных популяциях действие элементарных эволюционных факторов ослаблено. Существуют виды, которые различаются по многим критериям, но в искусственных условиях успешно скрещиваются

и дают полноценное потомство, например, зубры и бизоны, различные виды птиц, многие растения.

Этот этап видообразования наименее изучен, поскольку требует очень длительной и неоднократной изоляции малых и сверхмалых популяций. Однако он необходим для дальнейшего завершения видообразования.

IV. Дивергенция изолированных популяций по признакам группы С (контролирующим прекопуляционную изоляцию)

Под воздействием элементарных эволюционных факторов (то есть *совершенно случайно*), а также под воздействием *движущей* формы отбора (то есть закономерно) в одной популяции появляется и увеличивает свою частоту новый фактор C_1 , а в другой популяции – новый фактор C_2 . При этом не обязательна полная элиминация (утрата) исходного фактора C_0 .

Особи с генотипами C_1C_1 не могут скрещиваться с особями C_2C_2 (например, из-за размножения в разные сроки). Особи с генотипами C_0C_0 , C_0C_1 и C_0C_2 (то есть носители фактора C_0) могут скрещиваться между собой. На этом этапе создаются предпосылки для *докопуляционной изоляции*.

Рассматриваемый этап видообразования протекает сравнительно быстро (за десятки и сотни поколений) в популяциях любого размера.

На этом этапе видообразования, требующие обязательной изоляции популяций, завершаются.

V. Устранение первичной изоляции

Рано или поздно особи из разных популяций получают возможность скрещиваться между собой при устранении первичных изолирующих барьеров. Например, при географическом видообразовании происходит разрушение горных цепей, исчезновение водных преград, перешейков, ледников, пустынь и т.д. Процесс объединения ранее изолированных популяций иногда называют *вторичной интерградацией* (подробнее этот термин будет рассмотрен ниже).

В смешанной популяции особи с генотипом C_1C_1 не могут скрещиваться с особями C_2C_2 , и тогда не образуется несовместимого сочетания факторов B_1B_2 . Особи, несущие фактор C_0 , способны скрещиваться между собой, но тогда может образовываться несовместимое сочетание B_1B_2 . Часть особей с генотипом B_1B_2 несет аллель C_0 , но эти особи не оставляют потомства и, соответственно, не передают аллель C_0 в последующие поколения.

Таким образом, наблюдается действие *дизруптивного отбора* против фактора C_0 в пользу факторов C_1 и C_2 . В итоге аллель C_0 исчезает из смешанной популяции (элиминируется).

Смешанная популяция вновь распадается на две изолированные популяции, которые уже могут считаться популяциями разных видов.

Обозначения видов, непосредственно происходящих от одного общего предка.

К сожалению, для группы видов, непосредственно происходящих от одного общего предка, до сих пор не существует общепринятого краткого названия. В литературе часто встречаются термины: «sibling species» («виды-двойники», Майр, 1942; сиблинг – это потомок одной брачной пары), «espèces jumelles» («виды-близнецы»; Кэно, 1936), «Geschwisterarten» («сестринские виды»; Рамме, 1930); однако эти термины используются для обозначения видов, крайне сходных в морфологическом отношении, но изолированных репродуктивно (подробнее о видах-двойниках см. тему «Критерии вида»). Для удобства мы будем использовать русскоязычную следующую терминологию. Виды, непосредственно происходящие от одного общего предка, но не обязательно крайне сходные в морфологическом отношении, мы будем называть *сестринскими видами* или *видами-сибсами* (сибсы – это потомки одной брачной пары). Те же сестринские виды (виды-сибсы), которые крайне сходны в морфологическом отношении, мы будем называть *видами-двойниками*, или *видами-близнецами*. На практике ситуация

оказывается более сложной, например, возможно сохранение исходного вида и образование целого веера дочерних видов. При этом дочерние виды могут возникать как одновременно (параллельно), так и последовательно.

Критерии вида и их связь с генетическими различиями между популяциями

Симпатрические популяции могут считаться популяциями разных видов, если они неспособны скрещиваться между собой с образованием жизнеспособного и плодовитого потомства, то есть различаются по *физиолого-репродуктивному критерию*.

Если действие факторов группы *A* и *C* связано с адаптациями к определенным почвенно-климатическим условиям, то виды различаются по *географическому критерию*. В этом случае популяции новых видов становятся аллопатрическими.

Если действие факторов группы *B* связано с изменением кариотипа, то виды различаются по *генетико-кариотипическому критерию*. Однако это различие не является обязательным, поскольку несовместимость по факторам группы *B* может быть не связана с изменением кариотипа.

Если действие факторов любой группы (*A*, *B*, *C*) связано с физиолого-биохимическими особенностями, то виды различаются по *физиолого-биохимическому критерию*.

Если действие факторов групп *A* и *C* затрагивает анатомо-морфологические признаки, то виды различаются по *морфологическому критерию*. Если же действие факторов групп *A* и *C* не затрагивает анатомо-морфологические признаки, то образуются *виды-двойники*.

Виды-двойники. *Виды-двойники* – это виды, настолько сходные по внешним признакам, что использовать морфологический критерий для их разграничения очень трудно. Например, вид комар малярийный на самом деле представлен девятью очень сходными видами. Эти виды различаются морфологически лишь по строению репродуктивных структур (например, окраска яиц у одних видов гладко-серая, у других – с пятнами или полосами), по числу и ветвистости волосков на конечностях у личинок, по размерам и форме чешуек крыла. У животных виды-двойники встречаются среди грызунов, птиц, многих низших позвоночных (рыб, амфибий, рептилий), многих членистоногих (ракообразных, клещей, бабочек, двукрылых, прямокрылых, перепончатокрылых), моллюсков, червей, кишечнополостных, губок и др.

Замечания относительно видов-двойников (Майр, 1968).

1. Не существует четкого различия между обыкновенными видами («морфовидами») и видами-двойниками: просто у видов-двойников морфологические различия выражены в минимальной степени. Очевидно, образование видов-двойников подчиняется тем же закономерностям, что и видообразование в целом, а эволюционные изменения в группах видов-двойников происходят с той же скоростью, что и у морфовидов.

2. Виды-двойники, будучи подвергнуты тщательному исследованию, обычно обнаруживают различия в целом ряде мелких морфологических признаков (например, самцы насекомых, принадлежащие к разным видам, четко различаются по строению копулятивных органов).

3. Перестройка генотипа (точнее, генофонда), приводящая к взаимной репродуктивной изоляции, не обязательно сопровождается видимыми изменениями морфологии.

4. У животных виды-двойники чаще встречаются, если морфологические различия меньше влияют на образование брачных пар (например, если при узнавании используется обоняние или слух); если же животные больше полагаются на зрение (большинство птиц), то виды-двойники встречаются реже.

5. Устойчивость морфологического сходства видов-двойников обусловлена существованием определенных механизмов *морфогенетического гомеостаза*.

Экологические аспекты видообразования

Вновь образовавшиеся *симпатрические виды* вступают в жесткие конкурентные отношения между собой, поскольку они происходят непосредственно от одного предка (сестринские виды, виды-сисбы) и, следовательно, их экологические ниши сходны, и в этом случае вступает в игру *принцип конкурентного исключения* (принцип Гаузе).

Напомним, что экологические различия между сестринскими видами могут быть обусловлены не только дивергенцией по непосредственно адаптивным признакам группы *A*, но и по признакам группы *C*, которые также могут носить адаптивный характер).

Формирование экологической ниши нового вида, его «встраивание» в новое сообщество – сложный и мало изученный (даже в теоретическом отношении) процесс. Возможны следующие результаты конкурентной борьбы между зарождающимися видами-сисбами.

1. Менее конкурентоспособные виды *вымирают*, не успев полностью сформироваться. Из множества зарождающихся видов остается один, наиболее конкурентоспособный. В результате создается иллюзия линейной *филетической эволюции*, или эволюции путем *анагенеза*.

2. Менее конкурентоспособные виды *оттесняются на периферию географического ареала*, образуя *периферийные изоляты* в неблагоприятных условиях где снижен уровень конкуренции (горы, тундры, болота, пустыни и т.п.). 3. Менее конкурентоспособные виды *«уходят» в другую адаптивную зону*. Например, морские виды переходят к обитанию в пресных водах и почве; наземно-воздушные виды «возвращаются» в водную среду обитания, переходят к обитанию на открытых пространствах, к обитанию в почве, в других организмах.

Для ухода в другую адаптивную зону необходимо наличие *преадаптаций*, т.е. организмы должны быть заранее приспособлены к обитанию в новых условиях. Если преадаптации носят характер *ароморфозов*, то наблюдается *адаптивная радиация*. Например, предковые формы млекопитающих, благодаря целому комплексу ароморфозов дали начало множеству групп, завоевавших все мыслимые адаптивные зоны: древесно-лазающие растительноядные (белки, приматы), древесно-лазающие хищные (куницы), наземно-лесные растительноядные (лоси, косули), наземно-лесные хищные (волки), наземные обитатели открытых пространств (лошади), подземные (кроты, слепыши), околотовные и полуводные (ластоногие), водные (китообразные, летающие (рукокрылые), обитатели переходных местообитаний (лисы, зайцы, кабаны) и т.д. Адаптивная радиация тесно связана с действием дизруптивного отбора.

4. При более или менее равной конкурентоспособности происходит *диверсификация* (тонкая дифференцировка) *экологических ниш* – симпатрические популяции сестринских видов «возвращаются» в ту адаптивную зону, в которой сформировались их адаптации, к которой они приспособлены лучше всего; в данном случае также действует дизруптивный отбор, и усиливаются межвидовые различия по экологическим критериям;

5. При более или менее равной конкурентоспособности, но невозможности диверсификации экологических ниш «на месте» (например, при высокой экологической однородности среды или при ограниченности ресурсов) происходит *дифференцировка географических ареалов*: каждый вид «возвращается» в тот популяционный ареал, где происходило его становление. Дифференцировка географических ареалов, очевидно, связана как с адаптацией видов к тем почвенно-климатическим факторам, под воздействием которых они сформировались, так и с тем, что автохтонные (т. е. сформировавшиеся в данной местности) виды при исходно высокой плотности механически «не пускают» к себе конкурентов. Дифференцировка географических ареалов связана с образованием надвидов животных и рядов (серий) видов у растений.

Ряд (серия) – это низшая надвидовая таксономическая категория в ботанической номенклатуре (Комаров, 1944). Ряд объединяет группировки растений, непосредственно связанных общим происхождением от одного предка, географически викарирующих

(замещающих друг друга), но утративших способность к скрещиванию между собой. Таким образом, ряды объединяют группировки, различающиеся по генетическим (а не по морфологическим) характеристикам. Однако на практике трудно отличить ряды сестринских видов, возникшие в результате видообразования, от группировок, возникших вследствие первичной изоляции и находящихся на ранних этапах видообразования.

Надвид – это также низшая надвидовая таксономическая категория; однако этот термин используется, преимущественно, по отношению к животным (Майр, 1931; 1968). В целом концепция надвида аналогична концепции ряда.

Незавершенное видообразование

Объединение изолированных и дивергировавших популяций далеко не всегда приводит к завершению видообразования. В частности, видообразование нельзя считать завершенным, если сочетание B_1B_2 или C_1C_2 не приводит к полной посткопуляционной или прекопуляционной изоляции. В зависимости от степени дивергенции первично изолированных популяций незавершенность видообразования может проявляться в виде гибридогенеза или образования гибридных зон.

Гибридогенез

Если в первично изолированных популяциях не произошло дивергенции по признакам, определяющим репродуктивную изоляцию, то при устранении первичной изоляции происходит простое слияние популяций. Процесс объединения ранее дивергировавших популяций называется *вторичной интерградацией*. Если дивергенция популяций по множеству признаков (кроме признаков, определяемых факторами B и C) зашла настолько далеко, что по большинству критериев их можно считать разными видами, то вторичная интерградация может рассматриваться как процесс образования нового вида путем *гибридогенеза*.

Заметим, что вторичная интерградация может сопровождаться как положительными, так и отрицательными эффектами. Положительный результат достигается в том случае, если адаптивные признаки механически объединяются в одном организме, и происходит их простая суммация. Если же при гибридизации происходит разрушение адаптивных комплексов, то объединение ранее изолированных популяций может привести к уменьшению приспособленности объединенной популяции.

Отметим также, что дивергенция изолированных популяций по признакам группы B затрудняется при изоляции крупных популяций (даже если эта изоляция продолжается длительное время), поскольку в крупных популяциях отсутствует дрейф генов, и случайная замена одного аллеля на другой практически невероятна. Существуют виды, которые различаются по многим критериям, но в искусственных условиях успешно скрещиваются и дают полноценное потомство, например, зубры и бизоны, различные виды птиц, многие растения.

Гибридные зоны. Если сочетание B_1B_2 или C_1C_2 не приводит к полной посткопуляционной изоляции, то видообразование нельзя считать завершенным.

При перекрывании географических ареалов (для аллопатрических популяций) или экологических ниш (для смежно-симпатрических и биотически-симпатрических популяций) возможно образование *гибридных зон*. Гибридная зона – часть эколого-географического пространства, в которой возможно образование межвидовых гибридов (например, гибриды черной и серой вороны, зайца-беляка и зайца-русака, соболя и куницы, тетерева и глухаря, разных видов лягушек и многие другие). При ограниченной совместимости факторов B_1 и B_2 межвидовые гибриды характеризуются пониженной жизнеспособностью и (или) пониженной плодовитостью.

Жизнеспособность и плодовитость гибридов у птиц варьируют в широких пределах.

1. Гибриды приспособлены лучше, чем каждая из родительских форм. Европейский подвид желтой трясогузки контактирует с северным подвидом в зоне перехода от лугов к

моховым болотам на Северо-Западе Ленинградской области и в Финляндии. В зоне контакта преобладают гибридные особи – плодовитость не снижена, гибриды более пластичны в экологическом отношении.

2. Гибриды приспособлены примерно так же, как и родительские формы. Сорокопуд-жулан (европейский вид) в зоне контакта с сорокопутом краснохвостым туркестанским (восточный вид) образует гибридные популяции, в которых может преобладать фенотип любой из родительских форм.

3. Плодовитость гибридов не снижена, но выживаемость гибридов меньше. Пример: ворона черная и ворона серая на границе «Центральная Европа – Западная Европа» и «Восточная Европа – Азия (Сибирь)».

4. Плодовитость и выживаемость гибридов значительно снижены. Примеры: многие тропические птицы, гибриды уток (кряква × широконоска).

5. Плодовитость гибридов равна нулю (полная стерильность). Пример: гибриды тетерев × глухарь.

Нужно отметить, что внешнее (морфологическое) сходство не коррелирует со степенью репродуктивной изоляции. Например, синица-гаичка и синица-пухляк внешне почти неразличимы (обычно их различают по песне – весенняя песня гаички исполняется в более быстром темпе), представители этих видов часто спариваются, но их гибриды полностью стерильны. В то же время, овсянка черноголовая и овсянка обыкновенная внешне резко различаются по окраске и экологии, но их гибридное потомство в местах совместного обитания вполне плодовито и может скрещиваться с родительскими формами.

СЛОВАРЬ ПО БИОРАЗНООБРАЗИЮ

A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z

A

agroforestry – Land-use systems that combine agriculture and forestry practices to create a more holistic, integrated, profitable, and sustainable system of food and fiber production.

alpaca – (*Lama pacos*) A small-sized relative of the llama. Alpacas stand about 1.5 meters tall and weigh about 50 kilograms. The alpaca is found in the Andes Mountains of Chile, Peru, and Bolivia. It has been domesticated for 5,000 years, mainly for its long, fine, silky wool.

Amazonia – The watershed of the Amazon River and its tributaries. Amazonia covers about 40 percent of South America (7,050,000 km²) – half rainforest and the rest savannah ("campo") or scrubby woodland ("cerrado"). Amazonia covers substantial parts of Bolivia, Peru, Guyana, Suriname, Colombia, Ecuador, and Venezuela, though most of the Amazon basin lies within Brazil. It is the largest tract of undeveloped forest and greatest single concentration of biodiversity in the world.

amphibians – A class of animals with backbones (vertebrates) that includes frogs, salamanders and caecilians. Amphibians have moist skin and do not have scales, feathers, or hair. Amphibians can live in water or on land. Most lay eggs in water and their larvae go through a complex metamorphosis process as they grow to adulthood and move to land. It is thought that amphibians were the first animals to venture out from the water and adapt to life on land.

anoas – 2 species of small (150 - 300 kilograms), endangered relatives of the buffalo found only on the Indonesian island of Sulawesi: the lowland anoa (*Bubalus depressicornis*) and the mountain anoa (*Bubalus quarlesi*). They are unusual among buffalo because they rely on undisturbed forest. Anoa's live alone or in pairs, rather than in herds, except when the cows are about to give birth.

apalis – (Family: *Sylviidae*) Small (about 10 centimeters) warbler songbirds found in Southern Africa. Apalis eat fruit and insects. Many species are restricted to open grassland and scrub habitat.

aquaculture – The farming of freshwater and marine organisms including fish (such as salmon or tilapia), shrimp, oysters, mussels (and other molluscs), crustaceans, crocodiles, alligators, amphibians, and plants. Land-based systems include fish raised in flooded rice fields; aquatic-based systems generally use floating pens to rear juveniles under captive conditions. Concerns with aquaculture include the escape of invasive species, which may spread disease, and pollution from high concentrations of organisms in "fish farms."

araucaria – Tall (up to 40 meters) evergreen trees, such as the monkey-puzzle tree of Chile or the Norfolk Island pine, native to Oceania and South America.

armadillo – Cat-sized, armored mammals, found in warm, dry areas of South America. They are related to sloths and anteaters. They dig burrows and dig for insects, although they occasionally eat plants, berries, or bird eggs, or scavenge dead animals. Females give birth to identical quadruplets. Unlike other mammals, young develop from the same egg and a single placenta.

atoll – A nearly circular island initially formed by a volcano, which eroded leaving a coral island consisting of a reef surrounding a lagoon.

B

biodiversity – The variety of plants and animals and other living things in a particular area or region. Biodiversity is important because plant and animal species interact and depend upon one another for food, shelter, oxygen, and soil enrichment.

biome – A major ecological community, classified according to the predominant vegetation and characterized by adaptations of organisms to that particular environment. For example, the world can be divided into at least five major biomes: aquatic; deserts; forests; grasslands; and tundra.

biosphere reserves – Internationally recognized areas within UNESCO's Man and the Biosphere (MAB) Program that promote a balanced relationship between people and nature to reconcile the conservation of biodiversity with its sustainable use. In September, 2001, there were 411 biosphere reserves in 94 countries.

biota – The plants, animals, and other living organisms found in a specific region or during a specific geologic period.

bontebok – (*Damaliscus dorcas*), A South African antelope about 2 meters tall, which weighs about 60 kilograms. Due to hunting and pressure from agriculture and domesticated livestock, the bontebok became one of the rarest antelopes in the world, but careful conservation has ensured its survival and numbers have risen from 15 to over 15,000.

broadleaf forests – Deciduous forests, as opposed to evergreen coniferous forests. Structurally, these forests have four layers: a canopy of mature trees, with emergent trees poking through the canopy layer, a shrub layer, and an understory of grasses and other herbs. The most species-rich broadleaf forests occur in central China and eastern North America, with some unique regions in the Caucasus, the Himalayas, southern Europe, and the Russian Far East.

bromeliad – A large family of plants with 56 genera, found in South America (although one species is found in West Africa). The rosette-forming bromeliads grow in all habitats—rainforests to deserts—and up to 7000 meters. Some are terrestrial (the most famous being pineapples) and some grow on rocks, but bromeliads are best known as epiphytes— that is, they grow on other plants. Bromeliads use water efficiently and many species have "tanks" – that is, leaves that funnel and store water in the center of the plant. Many animals, such as insects and amphibians, live and breed in these tanks.

bushmeat – Meat from animals caught in the wild (in Africa, the forest is called 'the bush'). Often caught by poachers, a commercial trade exists in wild animals such as primates, antelopes, crocodiles, porcupines, wild pigs, rodents, lizards, and birds. This trade threatens many species, including endangered species. Bushmeat does not generally refer to species caught for the pet trade.

C

caracara – (Family: *Falconidae*) A type of falcon with long-legs. They are slow fliers that feed opportunistically, mainly on carrion. The Crested Caracara is the national bird of Mexico.

Centers of Plant Diversity – Centres of Plant Diversity is a project of the IUCN and WWF. The objective is to identify areas with the greatest number of plant species; to document the many social, economic, and scientific benefits that conserving these areas would offer; and to outline a strategy for the conservation of these areas of global priority.

cephalopod – A class of marine molluscs that include squids, octopuses, cuttlefish, and nautilus. They all have a circle of prehensile tentacles and a muscular funnel through which they expel water to provide them with a form of jet propulsion.

Cerradão – Savannah, woodland/savannah, and dry forest ecosystems. Cerradão occupies the central Brazil plateau, and its plants are considered the richest of all tropical savannah regions, with very high levels of endemism. The cerrado is the second largest (2,100,000 km²) of Brazil's major ecoregions. The term "Cerrado" means "dense" or "closed," which is ironic given the openness of the savannah.

chaparral – This oak-dominated scrub forest with a Mediterranean-like climate is found in California. Although the winters are rainy, the summers can be dry and therefore, many of the plants have thick, leathery leaves to conserve water. Fires caused by lightning strikes are common and many plants have adapted to burning, including some that will not release their seeds until after a fire. Chaparral-like communities are also found on the west coast of South America, the Cape Town area of South Africa, the western tip of Australia, and coastal areas of the Mediterranean.

chinchilla – A family of 6 species of southern South American rodents (about 25 centimeters long). Their forelimbs are short, but their hind legs are large and they are good jumpers. Their eyes are large, their tails are often bushy, and their ears are large and rounded. The Incas raised them for their fur.

cinclodes – (Family: *Furnariidae*) Small songbirds related to ovenbirds, found only in Latin America. Typically found in high elevation paramo habitat, although some species live along the coast. They forage on the ground for insects.

colobus – A genus of mid-sized, leaf-eating African monkeys. They are related to baboons and mandrills, as well as to the langurs and macaques of Southeast Asia.

copra – The dried flesh or kernel of a coconut. Coconut oil is extracted by boiling and pressing the copra.

cordillera – Cordillera is Spanish for mountain range. Cordillera is used to describe the high elevation communities along the mountain ranges that form the spine of continents, such as the Andes in South America, or the Rocky Mountains in North America.

CR – (Critically Endangered). One of three categories of threat on the [IUCN Red List of Threatened Species](#).

crocodilians – An order that includes the crocodiles, alligators, caimans, and gavials. They are large, aquatic, carnivorous, tropical reptiles. Their snout is long with strong teeth, their skin is armoured, and they have short powerful limbs and a flattened tail. They are closely related to the dinosaurs.

curassow – (Family: *Cracidae*) The 14 species of curassow are native to Latin America. They are goose-sized, larger, and more terrestrial than their relatives the guans and chachalacas. Curassows feed both on the ground, like pheasants, and in trees. They have ornate knobs and wattles.

D

dipterocarps – The predominant family of canopy trees (up to 60 meters tall and 2 meters wide) in the lowland tropical rain forests of Southeast Asia. They dominate the forest – often more than half of the trees in the canopy are dipterocarps – and they dominate the forest industry. Their most remarkable feature is their reproduction; they do not fruit every year, but in cycles apparently tied to El Niño (every about 5 years). The reproduction of many other tree (and animal) species are tied to the 'masting' of the dipterocarps.

Douc langur – (*Pygathrix nemaeus*; Family: *Cercopithecidae*). A 10 kilogram leaf-monkey found in the rainforests and gallery forests of Cambodia, Laos, Thailand, and Vietnam.

dry forests – Dry Forests occur in areas that are warm, and may receive lots of rain, but have long dry seasons during which the trees lose their leaves to conserve water. Dry forests are found in southern Mexico, southeastern Africa, the Lesser Sundas of Southeast Asia, central India, Indochina, Madagascar, New Caledonia, eastern Bolivia, central Brazil, the Caribbean, valleys of the northern Andes, and along the coasts of Ecuador and Peru. Although biodiversity is less than in rainforests, dry forests still contain many plants and animals, including monkeys, large cats, and parrots, with special adaptations for the extremes of the dry season. Dry forests are important areas for timber species such as mahogany, ebony, and teak.

duiker – Small (less than 40 kilogram) African antelopes that dive into dense vegetation for protection (duiker means "diving buck"). Some inhabit dense jungles, others open country with scattered trees and bushes. Duikers eat plants, but will also hunt small animals, such as birds. They are territorial, but, unlike most antelopes, they are solitary.

E

echinoderms – Phylum of spiny-skinned marine invertebrates. They are highly variable and include starfish, sea urchins, brittle stars, and sea cucumbers.

ecoregions – Ecoregions (or ecozones) are relatively large units of land or water that contain distinct assemblages of natural communities sharing a majority of species, climate, soils, environmental conditions, and general topography. For example, ecoregions at the continental scale would be Australia or Latin America, whereas on a country scale, the boreal forest and Atlantic Maritimes are different ecoregions of Canada.

ecosystem – A community of plants, animals, and other organisms, plus their physical environment.

elands – (*Taurotragus oryx*) Large (about 2 meters tall, about 800 kilograms) antelope of Africa. Elands form large herds when grazing. Their numbers have been severely reduced by hunting.

EN – (Endangered). One of three categories of threat on the [IUCN Red List of Threatened Species](#).

endemic – Restricted to a particular geographic region and found nowhere else in the world.

Endemic Bird Areas – The NGO BirdLife International has identified the 218 Endemic Bird Areas worldwide where two or more bird species live that have restricted ranges less than 50,000 km². Most of these areas occur on islands or in mountainous regions and more than 83 percent are forested. More than 20 percent of the world's bird species, including 74 percent of all threatened species, are confined to just 1 percent of the world's land surface within these Endemic Bird Areas and therefore these regions should be the focus of conservation efforts.

endemism – The measure or quality of being found in a given location or region and nowhere else in the world.

eucalyptus – Evergreen trees native to Australia. The about 800 species live across all habitats and comprise about two-thirds of Australia's vegetation. Eucalyptus amygdalin is the world's tallest known tree — up to about 150 meters, taller than even the California Sequoias. Many species yield valuable timber, others medicinal oils (such as eucalyptus), and kino. Kaola bears only eat eucalyptus leaves.

F

false gharial – (*Tomistoma schlegelii*) A large (up to 5 meters in length) crocodilian with a long slender snout. Endangered, it is found in freshwater systems in Indonesia (Sumatra, Kalimantan, Java, possibly Sulawesi), Malaysia (Malay Peninsula, Borneo), possibly Vietnam, and is possibly extirpated in Thailand (none seen since 1970).

fynbos – The distinctive plant community found within the small (about 80,000 km²) Mediterranean-like heathlands of the Cape of South Africa. The fynbos contains over 7,700 plant species, of which about 70 percent are endemic — found nowhere else in the world. The soils are poor, so the fynbos does not support large animals, but many of the small animals are also endemic. One of the most fascinating families in the fynbos is the heath family (Ericaceae, such as blueberries or rhododendrons); there are over 600 heath species, whereas the rest of the world has only 26. Some of the fynbos species are located in extremely restricted ranges — some smaller than half a soccer field. Threats to the fynbos include development, fire, and invasive species such as the acacia trees introduced from Australia.

G

galagos – Also called bushbabies, galagos are found in forests of Africa. They are cat-sized (about 30 centimeters and 500 grams), furry with large eyes, ears, and tails. They live in trees and eat almost anything, although they mainly eat insects.

gallery forests – Corridors of forests that form alongside rivers.

galliform – Birds such as pheasants, turkeys, grouse, and curassows. They are mainly terrestrial, and heavily hunted.

geckos – Small, insectivorous, mainly nocturnal lizards. They have 'adhesive' fingers and toes for climbing vertical surfaces and produce sounds such as chirping, squeaking, or barking. There are more than 400 species of geckos found throughout the tropics and subtropics.

gemsbok – (*Oryx gazella*) A large (200 kilograms, 1.2 meters tall) gazelle of Africa. They are nomadic and live in large groups. Grazers, they are found in dry plains, desert, and occasionally in savanna. They can survive without water by obtaining sufficient moisture from the plants they eat.

genera – (plural of genus) A group of organisms marked by common characteristics and evolutionary background; more precisely, it is the category of biological classification between Family and Species.

gigantism – Animals or plants that are far greater in size than normal. For example, on some islands animals become huge, such as the moas of New Zealand, the dodo of Mauritius, the elephant birds of Madagascar, the marine iguanas of the Galapagos Islands, or the Komodo Dragon of the Indonesian Komodo Island. It may be that the islands are free from predators and thus, the prey no longer need to be agile to escape predation, but gigantism may also result from abundant food or reduced competition.

gneiss – Metamorphic rock that forms when sedimentary or igneous rock is subjected to high temperatures and pressures. Granite often becomes gneiss rock.

goral – The three goral species (*Nemorhaedus spp.*) of eastern China are goat-like, halfway between true antelopes and true goats. They are more heavily built and have heavier, broader hooves than comparable sized antelopes (75 centimeters tall, 40 kilograms). Goralis live in dry, rocky, and steep habitats, usually between 900 - 2,500 meters. Humans pose the greatest threat; goralis are now endangered because they are hunted for their warm fur, as food, and for their body parts, which are prized as medicine.

grassquit – (Family: *Emberizidae*) Small, brightly colored songbirds with conical bills found in Latin America. They are seed eaters, although they occasionally eat insects.

grebe – (Family: *Podicipedidae*) 20 species of duck- and loon-like diving birds found world-wide. They feed on fish and invertebrates and nest on floating platforms of vegetation.

grysbok – (*Raphicerus melanotis*) A small (50 centimeters tall, 10 kilograms) antelope that lives among the sand dunes in South Africa. A grazer, it is solitary and territorial.

guan – (Family: *Cracidae*) 41 species of large, pheasant-like birds found in Latin America and the southern USA. They often have ornate knobs and wattles and many have crests. They live in trees, feeding on fruit and leaves.

guanaco – (*Lama guanicoe*) A large (150 centimeters tall, 150 kilograms) relative of the llama that lives in the Andes of South America. Guanacos are not domesticated.

guenon – (*Cercopithecus spp.*) A genus of small-sized monkeys found in Africa. They live in trees and eat invertebrates, plant parts, and fruit. Many guenons are threatened or endangered due to habitat destruction, hunting, and a restricted geographical distribution. Guenon comes from the French word, meaning fright, because they grimace and expose teeth when they are excited or angry.

gymnosperms – Unlike angiosperms, gymnosperms have "naked" seeds, commonly in a pinecone. The five orders of gymnosperms are: conifers, yews, cycads, ginkos, and gnetales (an intermediate order between gymnosperms and angiosperms).

H

habitat-specialist – Species that can only survive in a specific environment, such as those that rely on certain prey species, or only live on scree slopes.

heath forest – Forest dominated by shrubs of the plant family Ericaceae (such as blueberries or rhododendrons), often in open, high elevation areas with acidic and poorly drained soil.

herbaceous – Plants that do not have woody stems. Herbaceous plants are typically sun-loving, occupying fields, road-sides, and clearings. Herbaceous plants include a wide variety of grasses and forbs (broad-leaf plants often referred to as wildflowers or weeds).

hornbills – (Order: *Bucerotiformes*) Hornbills are large, loud birds with large beaks, often with casques. The 54 species are found in the old world (Africa and Asia). They are found in many different habitats and have a wide diet. They are monogamous; the female seals herself into a tree cavity while she is nesting and relies solely on the male to feed her and the chick.

hutias – Hutias are large (4 kilograms) rodents of the West Indies. The 20 species of hutias are found in habitats on rocky outcrops and are social. They have a general vegetarian diet. Hunting, habitat loss, and their naturally restricted range have left many hutia endangered.

I

invertebrate – Animals that lack a back-bone (vertebrae).

IUCN categories I-IV – In the [IUCN classification system](#) for protected areas, categories I-IV refer to higher levels of protection.
IUCN Red List – The [IUCN Red List of Threatened Species](#) provides information on the conservation status of species that have been globally evaluated for their probability of extinction using quantitative criteria.

J

jaguarundi – (*Felis yagouaroundi*) A cat weighing about 5 kilograms, found from Arizona south to Argentina. The jaguarundi is so sleek that it almost looks like a weasel. It is found in a variety of lowland habitats, and has a general diet, although it appears to prefer ground-nesting birds.

jarrah – (*Eucalyptus marginata*; Family: *Myrtaceae*). An important timber species of West Australia.

junco – (Family: *Emberizidae*) Small, seed-eating songbirds of North America, closely related to sparrows. They feed on the ground. When they fly, they flash their white outer-tail feathers.

K

kagu – The kagu is the only member of the family Rhynchotidae. Resembling a short (60 centimeter) heron, it is actually related to the rails (such as the American coot). It is only found on New Caledonia (it is their national symbol). Although it is found throughout New Caledonia, introduced predators and habitat loss have driven the number of kagu down to less than 1000 (it is highly endangered).

karri – (*Eucalyptus diversifolia*; Family: *Myrtaceae*). An important timber species of West Australia.

kiwi – (Family: *Apterygidae*) Flightless birds found only in New Zealand (it is their national symbol). Although kiwis are the size of chickens, remarkably their eggs are almost the size of an ostrich's – a world record for their size. Kiwis do not eat kiwifruit, but use their long beak to dig for invertebrates, mainly worms. They supplement this diet with leaves, fruit, and seeds. Their feathers are modified and hair-like. Introduced predators and habitat loss have endangered the kiwi.

klipspringer – (*Oreotragus oreotragus*). The only antelope in Africa that lives on cliff-faces. Small (50 centimeters tall, 11 kilograms), they browse on leaves, fruit and seeds, and do not rely on water. They get enough moisture from their food.

kwongan – An aboriginal word from southwestern Australia referring to the open, scrubby vegetation on sandy soil, similar to the fynbos, chaparral, or matorral. Approximately 30 percent of SW Australia was kwongan, but most has now been cleared for development.

L

land tenure – Rights of ownership of land. Many indigenous people are struggling to have state authorities recognize their tenure of traditional lands.

langur – Leaf monkeys (mainly *Presbytis spp.*; Family: *Cercopithecidae*). Langurs are about six kilogram monkeys found in the rainforests and gallery forests of Asia. They only eat leaves.

lateritic – In general, any reddish soil developed as a result of the weathering (natural erosion) of soil. The red color is due to the presence of hydrated iron or aluminum oxides. Laterite is the most eroded soil possible and thus low in nutrients– as in many tropical soils.

lemurs – An order of primates found only in Madagascar that are thought to resemble the early ancestors of monkeys, apes, and humans. They live in trees, eat leaves and fruit, and most are social. They range from tiny (the pygmy mouse lemur weighs only 30 grams) to about 7 kilograms.

lion tamarins – (Family: *Callitrichidae*) Small, squirrel-sized monkeys found only in eastern South America. They are social, live in trees, and eat insects and whatever they can catch. They are relatives of marmosets. The lion tamarins have a mane, like a lion. Habitat destruction has made many of the species endangered.

loris – (*Nycticebus spp.*; Family: *Lorisidae*) Small, cat-sized relatives of lemurs that are found in Asia. They live in trees and are a solitary, wide-eyed, nocturnal species that eats invertebrates and small sleeping vertebrates that they catch. Habitat destruction and the pet trade are threatening the lorises.

M

macaque – (*Macaca spp.*; Family: *Cercopithecidae*) Medium-sized monkeys of Asia and Africa (Rhesus monkeys). They live in many different habitats, on the ground and in trees. Macaques eat fruit and leaves, plus most anything that they catch.

mangabey – (*Cercocebus spp.*; Family: *Cercopithecidae*) Medium-sized African monkeys that appear more similar to baboons and chimps than to the guenons, which are their true relatives. They are social and live in trees, eating leaves and fruits. They are threatened by deforestation and dam and irrigation projects.

mangroves – Salt-tolerant woody plants that grow in muddy swamps inundated by tides. Mangrove plants form communities that help stabilize banks and coastlines.

maquis – Scrub vegetation in the Mediterranean basin, similar to California's chaparral, Chile's matorral, South Africa's fynbos, and the Western Australian kwongan. Typically made up of low evergreen shrubs and oaks.

marri – (*Eucalyptus calophylla*; Family: *Myrtaceae*). An important timber species of West Australia.

matorral – An about 100 km wide strip of Mediterranean-like scrub along the coastal mountains of Chile, it is characterized by evergreen shrubs 1-3 meters in height and herbs. It more diverse than the chaparral of southern California. Matorral habitats also occur in central Mexico and other areas with Mediterranean-like scrubland.

megafauna – Large vertebrate animals, especially those that went extinct during the Pleistocene, such as giant lemurs, elephant birds, mammoths, mastodons, sabretooth tigers, and ground sloths.

microhabitats – A small, usually distinctly specialized habitat, such as the tank of water inside a bromeliad.

mongoose – Weasel-like (short legs, long bodied) carnivores of Africa and Asia. The best known mongoose is the snake-killer, Rikki Tikki Tavi, in Kipling's stories. They have been introduced to many islands, often in the vain attempt to control rat populations in sugar-cane fields. Where introduced, instead of rats, they have killed many of the native animal species.

monotypic – Characterized by only one species. A monotypic genus or family has only one species.

montane coniferous forests – The upper forest zone in tropical mountain rainforests. Trees are often less than 10 meters tall, heavily covered in epiphytes (other plants), and the understory is dominated by ferns and liverworts.

muriquis – (*Brachyteles arachnoides* - Woolly Spider Monkey; Family: *Cebidae*) One of the world's rarest animals (fewer than 1000 remain), muriquis (15 kilograms) are only found in the Atlantic forest of eastern Brazil. Habitat destruction has dramatically reduced their habitat. They live in trees, and eat leaves and fruits.

murrelet – Small sea-birds, about the size of a robin. They have webbed feet, sharp black bills, and pointed wings. They flap their wings underwater to swim in pursuit of fish and other prey. Some, such as the marbled murrelet, nest only on the branches of large trees in old-growth forests.

N

Namaqualand speckled padloper – (*Homopus signatus signatus*) A small turtle found in Little Namaqualand and the Western Cape (South Africa). They are relatively common, but their restricted range makes them vulnerable.

Neotropics – The tropical region of Central and South America; the New World as opposed to the Old World (paleotropics of Africa and Asia).

nightjar – (Family: *Caprimulgidae*) Long-winged birds, they hunt insects by swooping high in the air while flying. They hunt at dusk and dawn. They are found world-wide.

numbat – (*Myrmecobius fasciatus* – the banded anteater). This squirrel-sized marsupial mainly eats termites. Slow moving and solitary, they are active by day. At night, numbats sleep in a hollow log or under fallen timber. Numbats are found only in southwest Australia.

O

ocelot – (*Leopardus pardalis*) Medium-sized (500 centimeters – 1 meter long, 10 –15 kilograms) cat from Central and South America. They live in forests and hunt at night for small prey.

P

pangolins – (*Pholidota spp.*) The 7 species of scaly anteaters of Africa and southeast Asia. They feed on ants and termites.

páramo – A plant community of shrub heath, mosses, fern meadows, and grasslands above tree line in the Andes of South America.

parthenogenetic – Reproduction from an unfertilized gamete, which occurs especially among lower plants and invertebrates (a form of asexual or self-reproduction).

peat swamp forests – Forests formed in areas where litter fails to decay in ground that is waterlogged, salty, or high in sulfide. The litter continues to build up into a deep organic, yet infertile, layer. The importance of peat swamps include flood mitigation, water supply, providing habitats for many endemic plants and animals, and as a sink for organic carbon. Some peat swamps occur in the neotropics (including the peat swamps of Guyana), and to a limited extent in Africa, but peat swamps are most common in Southeast Asia.

phytogeographic – Plant communities that are defined by landscape or geographic characteristics. For example, low and high elevation forests can be divided by the 1000 meter contour line.

Pleistocene Epoch – The geologic epoch of 1.8 million - 8,000 years ago– the earliest epoch of the Quaternary, also known as the "Great Ice Age."

poaching – Illegal harvest of wildlife, including plants. For example, illegally collecting bushmeat or medicinal plants.

pochard – (*Aythya innotata*) A freshwater diving-duck found only in Madagascar. It is thought to be found only in Lake Alaotra, if it is not already extinct.

prosimian – Primates that appear in the fossil record before monkeys, apes, and humans. Prosimians include lemurs, lorises, galagos, pottos, and tarsiers.

protea – A family of 115 species of woody shrubs or trees found in South Africa, commonly known as sugarbushes. More than half (69 spp.) are found only in the fynbos. Flowers have large heads and plenty of nectar.

pudu – (*Pudu spp.*). The two species of pudu deer are found only in Argentina and Chile. They are the world's smallest deer (65 centimeter length, 10 kilograms). They live in the savannah and in the forest, and they are threatened by habitat destruction.

puna – The grass-dominated vegetation of the drier, southern high Andes. The climate is cold and dry. Many of the species are endemic to the puna. Agriculture and grazing are the major threats.

Q

quagga – (*Equus quagga*) Recently extinct (1880s), the quagga was closely related to horses and zebras. It was a yellowish-brown zebra with stripes only on its head, neck, and forebody. The quagga was native to desert areas of the African continent until it was exterminated in the wild in the 1870s.

quinine – A bitter medicinal extract (a crystalline alkaloid) from the bark of the cinchona tree that is found in the Andes of Ecuador and Peru. Quinine is used as an antimalarial, antipyretic, and antiperiodic.

quokka – (*Setonix brachyurus*) A cat-sized marsupial that looks like a wallaby or kangaroo, quokkas (the Aboriginal name) are found only in southwest Australia, mainly on Rottnest Island. Quokkas sleep in small groups during the day in the shelter of dense vegetation, and at night they converge on waterholes in large social groups. They eat grasses and succulent plants.

R

rail – (Family: *Rallidae*) Small to medium-sized birds. Rails are secretive, solitary, and live in and around marshes. They eat animals and plants. There are more than 125 species world-wide. They are mainly threatened by agricultural encroachment and destruction and drainage of wetlands for urban sprawl.

red disa – (*Disa uniflora*) An orchid, as well as the symbol of the Cape Province of South Africa.

refugia – An area with relatively unaltered climate that is inhabited by plants and animals during periods of large-scale climatic change (for example, glaciation) and that remains a center of relict forms from which the species disperse and speciation occurs once the climate reverts.

reptiles – A class of air-breathing, cold-blooded, scaly, vertebrates. There are more than 6,000 species on all continents, except Antarctica, including snakes, crocodiles, lizards, and turtles.

restricted range species – Plants or animals that are only found in a specific area or region. For example, the NGO BirdLife International defines bird species with restricted ranges as those species found in an area less than 50,000 km².

rhea – (*Rhea americana*) Also called the nandu, the rhea is a flightless bird from the forests of South America. At 2 meters tall, it is the largest bird in the Americas and a fast runner. Rheas congregate in flocks of about 20 to 30 birds. They eat plants, but will eat any small animals they catch. They are related to ostriches, emus, and cassowaries.

rhododendrons – (Family: *Ericaceae*) about 850 species of poisonous trees and shrubs found in temperate and Southeast Asian tropical highlands. They typically have large, shiny, leathery evergreen leaves and clusters of large pink, white, or purplish flowers.

riparian – Habitat along rivers or streams.

ruil forest – An endemic forest restricted to 100 kilometers of the temperate coastal range of Central Chile, in association with *Nothofagus glauca*, and *Nothofagus obliqua*. In 1981 the ruil forest was 825 hectares, but ten years later it had shrunk to 352 hectares, mainly due to the expansion of Monterrey pine plantations. The remnant ruil forest is composed of several small, regular fragments and few large, irregular ones, relatively isolated, surrounded by pine plantations. Despite being a unique and severely threatened ecosystem, only 45 hectares of the ruil forest are under protection in the Chilean System of Protected Areas.

S

saola – (*Pseudoryx nghetinhensis*) Vu Quang Ox. Only discovered by western scientists in 1992, the saola (150 centimeters tall and 90 kilograms) is considered to be the greatest animal discovery in recent times, and is so different from any currently known species that it was put into its own genus. It is shy and lives in the dense montane forests in the Annamite mountains of Vietnam and Laos. Only 11 individuals have been recorded.

savanna – (Amerind term for plains) Savannas, such as the Serengeti in Africa, are grasslands. They may have a few sparsely distributed drought-resistant, fire-resistant, or browse-resistant trees. Savannas are also referred to as llanos or cerrado.

sclerophyllous – Having tough, leathery leaves. In the tropics it is a characteristic of heath forest.

scree community – Plant and animal community that lives among the accumulated stones and rocky debris lying along mountain slopes.

semideciduous – Forest of broad-leaf trees where just a few species lose their leaves during the dry season.

seriema – (Family: *Cariamidae*) Long-necked, long-legged birds that are poor fliers but fast runners. They live in the grasslands and forests of Latin America. They feed on small animals. They look similar to the secretary bird of Africa.

shrike – (Family: *Laniidae*) Medium-sized predatory songbirds with hooked bills similar to birds of prey. They live in open areas and on the edges of forests. Many shrikes impale their prey on thorns. They are found in Europe, Asia, Africa, and North America.

siltation – Clogging of waterways with very fine, loose sediment. Siltation is closely related with deforestation and soil erosion. The Yangtze River is the 4th most silt-laden river in the world. Every year, it carries about 680 million tons of silt to the East China Sea.

silverswords – (*Argyroxiphium* spp.; Family: *Asteraceae*) Woody plants found only in Hawaii that vary in shape from cushion plants to shrubs to trees.

sisal – (*Agave sisalana*) Bahamian hemp. A widely cultivated South American plant species whose fiber is used for twine.

siskin – (Family: *Fringillidae*) Siskins are seed-eating songbirds in the finch family. They are the size of goldfinches (about 8 centimeters).

skinks – (Family: *Scincidae*) The most species-rich lizard family with about 1,200 species. Their scales are smooth and they eat mainly insects. They are found in tropical and subtropical regions worldwide.

solenodons – (Family: *Solenodontidae*) Solenodons look like shrews (although they are not related) but are larger (30 centimeters long). The 2 species are only found on Haiti and the Dominican Republic and in Cuba. They live in burrows in wooded areas. They are active at night, hunting for insects. Habitat destruction is their biggest threat.

speckled padloper – (*Homopus signatus*) A small turtle found in the Western Cape (South Africa).

springbok – (*Antidorcas marsupialis*) A medium-sized antelope (35 kilograms) that lives in the dry savannas and sub-desert regions of South Africa.

statutory – Laws or regulations that are created and enacted by legislatures.

steenbok – (*Raphicerus campestris*) A small antelope (15 kilograms) of the dry regions of southern and eastern Africa that prefers some dense cover.

steppe – Vast treeless plains, sometimes called shortgrass prairie. Generally steppe areas are arid with extreme range in temperature. Among the most famous steppes are the great plains in southeast Russia and southwest Asia.

stoats – Stoats are small weasels. They feed mainly on small mammals. They were introduced to New Zealand in the late 1800s to control introduced rabbits. However, they now kill much of the native wildlife (for example, about 60 percent of all kiwi bird chicks) that never evolved with mammalian predators.

strand vegetation – The plant community along the narrow littoral marine zone that includes the beach, foredune, and the sandy habitat up to the edge of stabilized dunes or inland vegetation. Strand vegetation are generally perennial plants that can tolerate salt spray, blowing sand, storm surf, and high tides.

T

takin – (*Budorcas taxicolor*) Takins are wild goats about the size of a cow. The only species of takin is found in high elevation sites in central China. Males are about 2 meters tall and weigh 400 kilograms, females are about half that size. Their golden fur may have been the "golden fleece" searched for by Jason and the Argonauts.

tamaraw – (*Bubalus mindorensis*) A small (300 kilograms) wild buffalo found only on the Philippine island of Mindoro. Tamaraw live in dense forests with open areas where they graze. Habitat destruction and hunting have reduced their population size. Currently one of the world's rarest animals, there are less than 200 remaining.

tamarin – Small, squirrel-like monkeys of South America. They live in trees, are very social, and mainly eat insects and fruit.

tapir – Although they are mistaken for pigs, tapirs are related to horses and rhinos. Shy, solitary, feeding on plants, tapirs can weigh up to 300 kilograms. Three species are found in Latin America and one species, the largest, is found in Asia.

taxa – (Plural of taxon). In the formal system of scientifically classifying organisms according to their presumed evolutionary relationships, taxa are the various groups of organisms.

teak – *Tectona grandis* (Family: *Verbanaceae*). A valuable timber species originally found in India and Southeast Asia that is used for fine furniture, flooring, and boat-building.

thrush – (Family: *Turdidae*) Medium-sized (about 20 centimeters long) songbirds, found worldwide. Thrushes are usually brown with speckles of other colors.

tinamou – (Family: *Tinamidae*) Medium-sized, dumpy birds, which spend most of their time on the ground, preferring to run rather than fly. They live in many habitats, feeding on fruit and seeds. The 46 species are all found in Latin America.

topography – The configuration of the surface of land, including the position of natural objects.

tuataras – The two lizard-like tuatara species (*Sphenodon punctatus* and *Sphenodon guntheri*) are found only on about 30 small islands off the coast of New Zealand. They are up to 60 centimeters long with a crest on their back. They have a pineal eye (an eye with a lens and retina on the top of their head that is linked by nerves to the brain), the function of which is uncertain.

tur – (*Capra caucasica*) A 150 centimeter tall, 75 kilogram goat-like animal found in high elevation sites in the Caucasus Mountains. They have large scimitar-shaped and heavily ridged horns that can average 75 centimeters in length.

U

ungulate – Hoofed mammals. Ungulate is now used as a name to group together six taxonomic orders: *Artiodactyla* (even-toed ungulates, eg., pigs, camels, deer, and cattle); *Perissodactyla* (odd-toed ungulates, eg., horses, tapirs, and rhinoceroses); *Hyracoidea* (hyraxes); *Proboscidea* (elephants); *Sirenia* (sea-cows); and *Tubulidentata* (the aardvark).

V

vascular – A system of channels to move fluid such as sap in plants or blood in animals.

vernal – Relating to spring-time. For example, vernal pools only form temporarily during heavy spring rains.

vertebrates – Animals with a bony or cartilaginous backbone (*vertebrae*).

vicuña – *Vicugna vicugna*, a small-sized relative of the llama. They stand about 1.5 meters tall and weigh about 50 kilograms. They live in the high regions of the Andes, between 3,000 and 4,600 meters in altitude.

vizcacha – (*Lagidium viscacia*) A chinchilla found in Chile.

VU – (Vulnerable). One of three categories of threat on the [IUCN Red List of Threatened Species](#).

W

wattle – Refers to 1,200 species of Acacia, in the legume family. Wattles are found around the world but predominantly in Australia. Australia's national floral emblem is the Golden Wattle, *Acacia pycnantha*. Wattle Day is celebrated on September 1.

X

Y

yungas – The lowland rainforest in the valleys of the eastern piedmont of the Andes Mountains (1,524-2,438 meters), from the Peru-Bolivia border southeast into Bolivia. Although isolated and very difficult to access, the yungas were a major source of rubber and quinine in the early 20th century. Coca, sugarcane, and coffee are now grown there.

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ