



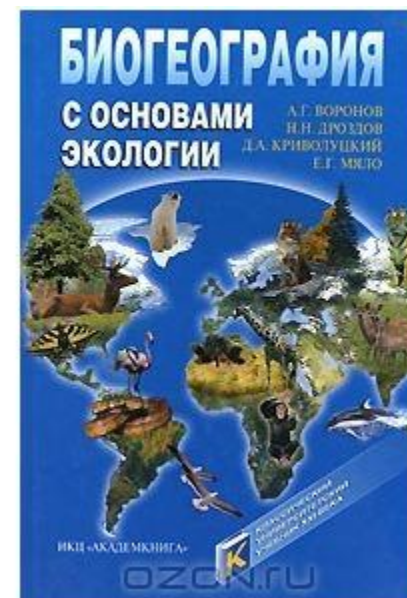
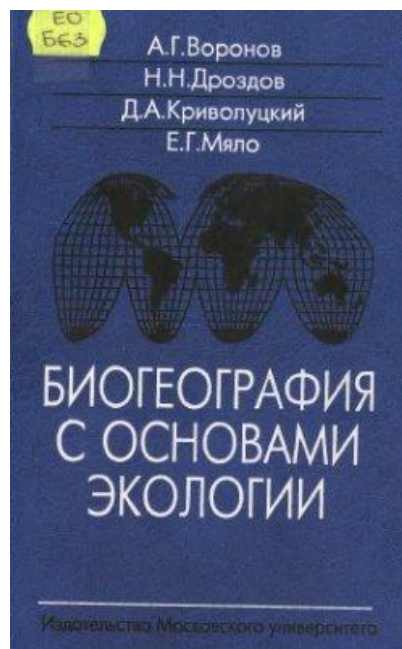
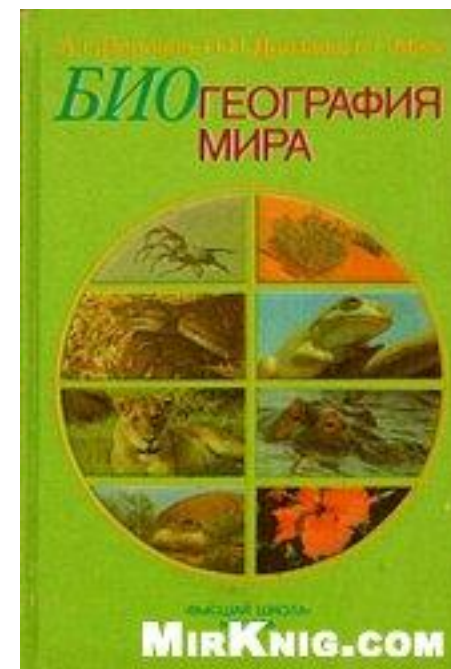
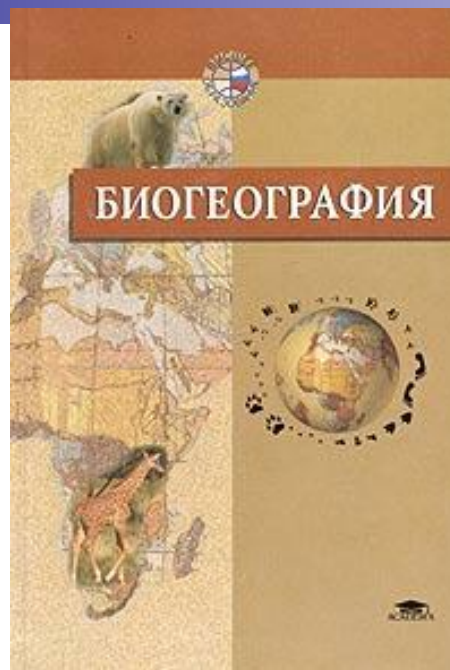
Биогеография

Григорий Анатольевич
Прокопов

Кафедра геоэкологии

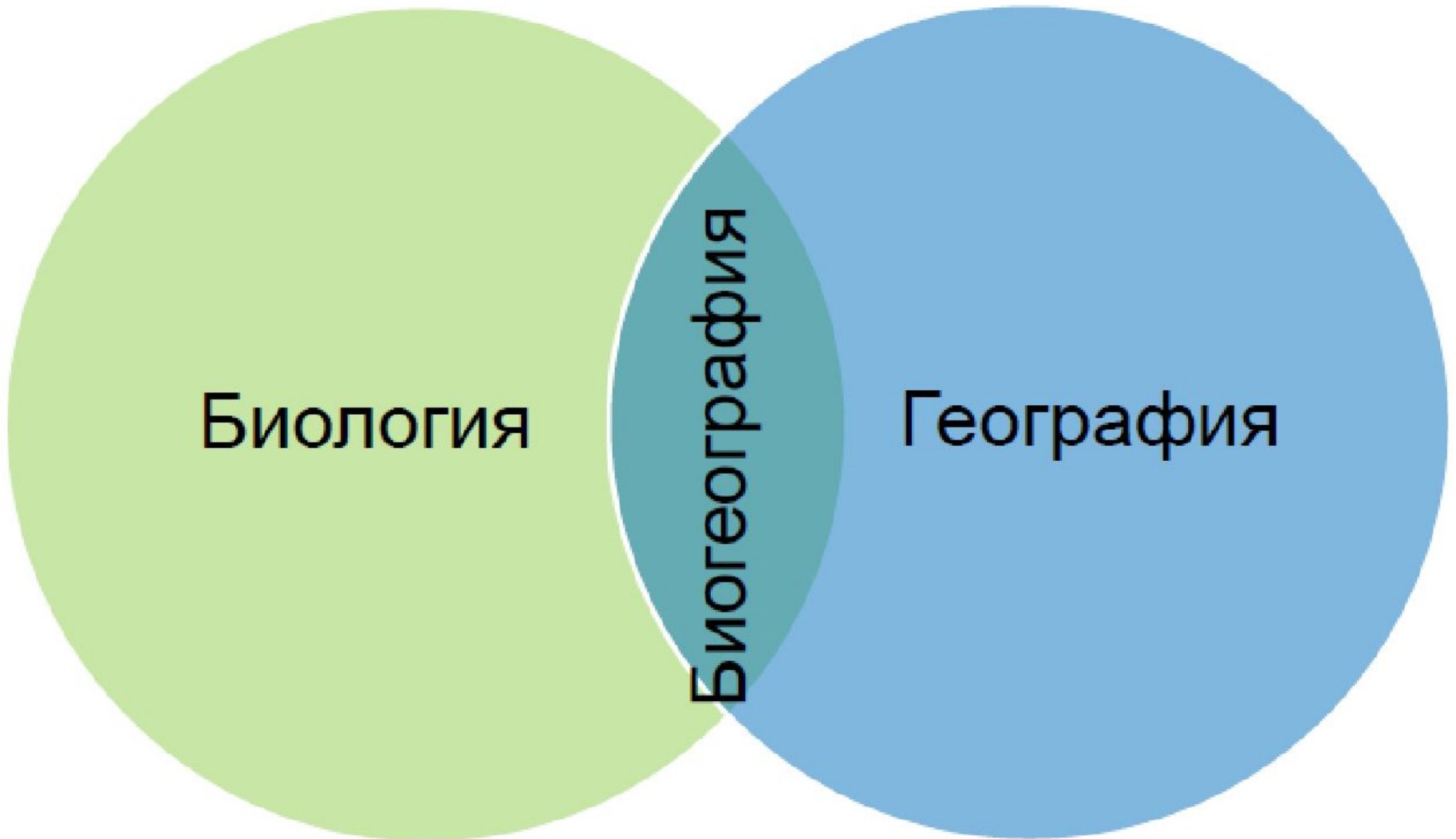
Литература

- Абдурахманов Г. М., Криволицкий Д. А., Мяло Е. Г., Огуреева Г. Н. Биogeография. Серия: Высшее образование. М.: Академия, 2003. 480 с.
- Абдурахманов Г. М., Лопатин И. К., Исмаилов Ш. И. Основы зоологии и зоogeографии. - М.: Академия, 2001. - 496 с.
- Второв П.П., Дроздов Н.Н. Биogeография. - М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2001.-304 с.
- Петров К.М. Биogeография с основами охраны биосферы: - Спб.: Изд-во С.-Петербургского ун-та, 2001. - 376 с.
- Воронов А. Г., Дроздов Н. Н., Криволицкий Д.А., Мяло Е. Г. Биogeография с основами экологии. - М.: Изд-во МГУ, 1999. - 392с.
- Воронов А. Г., Дроздов Н. Н, Мяло Е. Г. Биogeография мира. - М.: Высшая школа, 1985. - 271 с.
- Дроздов Н.Н , Мяло Е. Г. Экосистемы мира. - М.: АБФ, 1997. - 340с.
- Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. - М.: Прогресс, 1980. - 327 с.
- Леме Ж. Основы биogeографии. - М.: Прогресс, 1976. - 308 с.



Предмет и основные понятия биогеографии

- **Биогеография** - наука о закономерностях географического распространения и размещения живых организмов и их сообществ на Земле.
- Сообщества и организмы - объекты не только биогеографии, но и биологии и экологии.
- Как географическая наука биогеография исследует в первую очередь размещение этих объектов в пространстве, их взаимодействие друг с другом и с условиями среды, важнейшие закономерности структуры и динамики растительного покрова и животного населения планеты в целом и ее отдельных регионов.



Биология

Биогеография

География

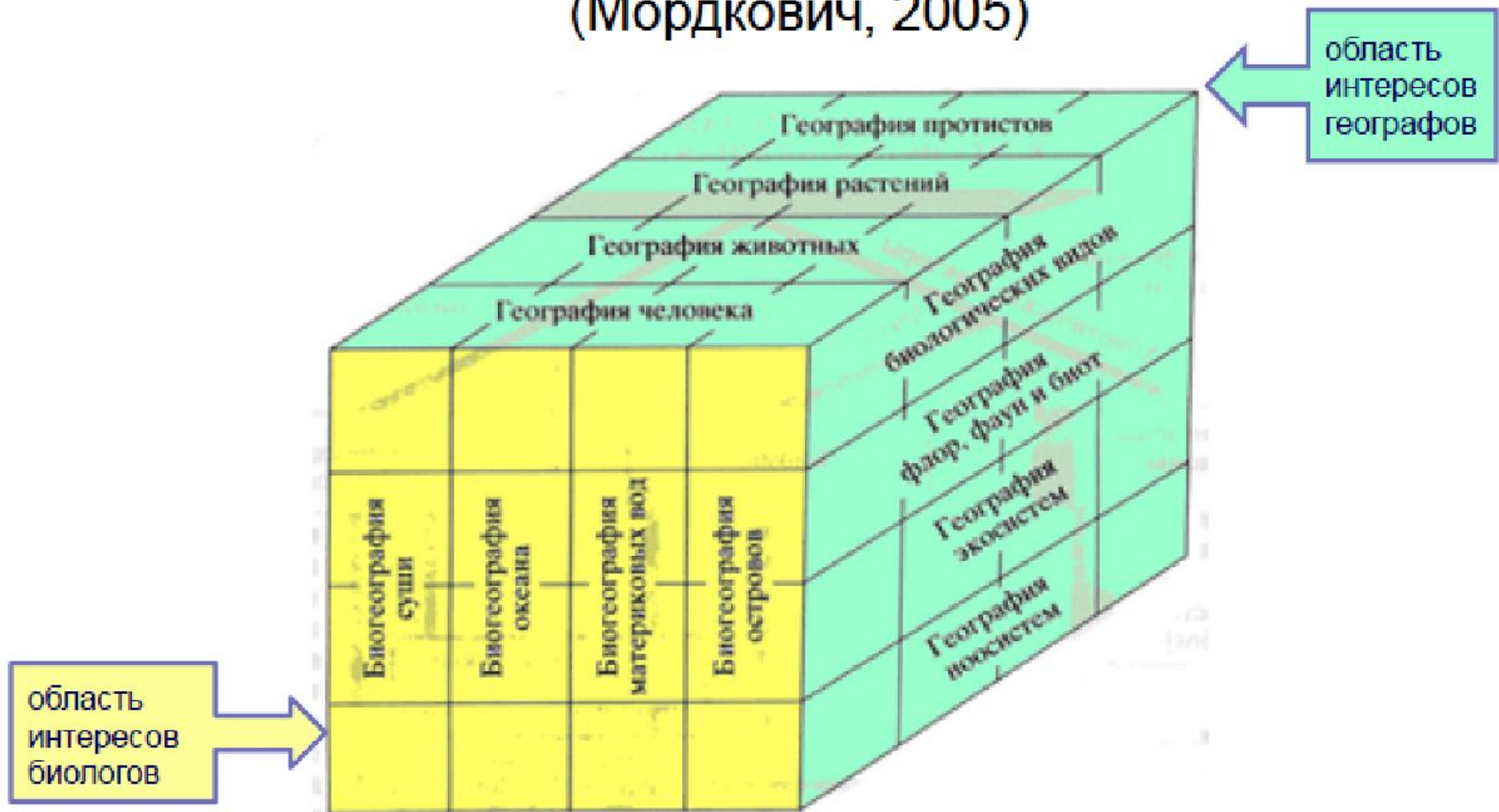
Предмет и основные понятия биогеографии

- **Объектом** изучения биогеографии является биосфера и все ее структурные единицы вплоть до элементарных надорганизменных экосистем: биогеоценозов на суше и бентосных систем на дне Мирового океана, а также различные таксономические категории живых организмов.



Биологические и географические объекты
биогеографических исследований

Предметная область биогеографии (Мордкович, 2005)



Структура науки





■ Цели биогеографии:

1. Выявление закономерностей географического распределения организмов и их сообществ, его причин, причин структурно-функциональных и исторических особенностей живого покрова нашей планеты.
2. Решение проблем охраны и рационального использования ресурсов биосферы.

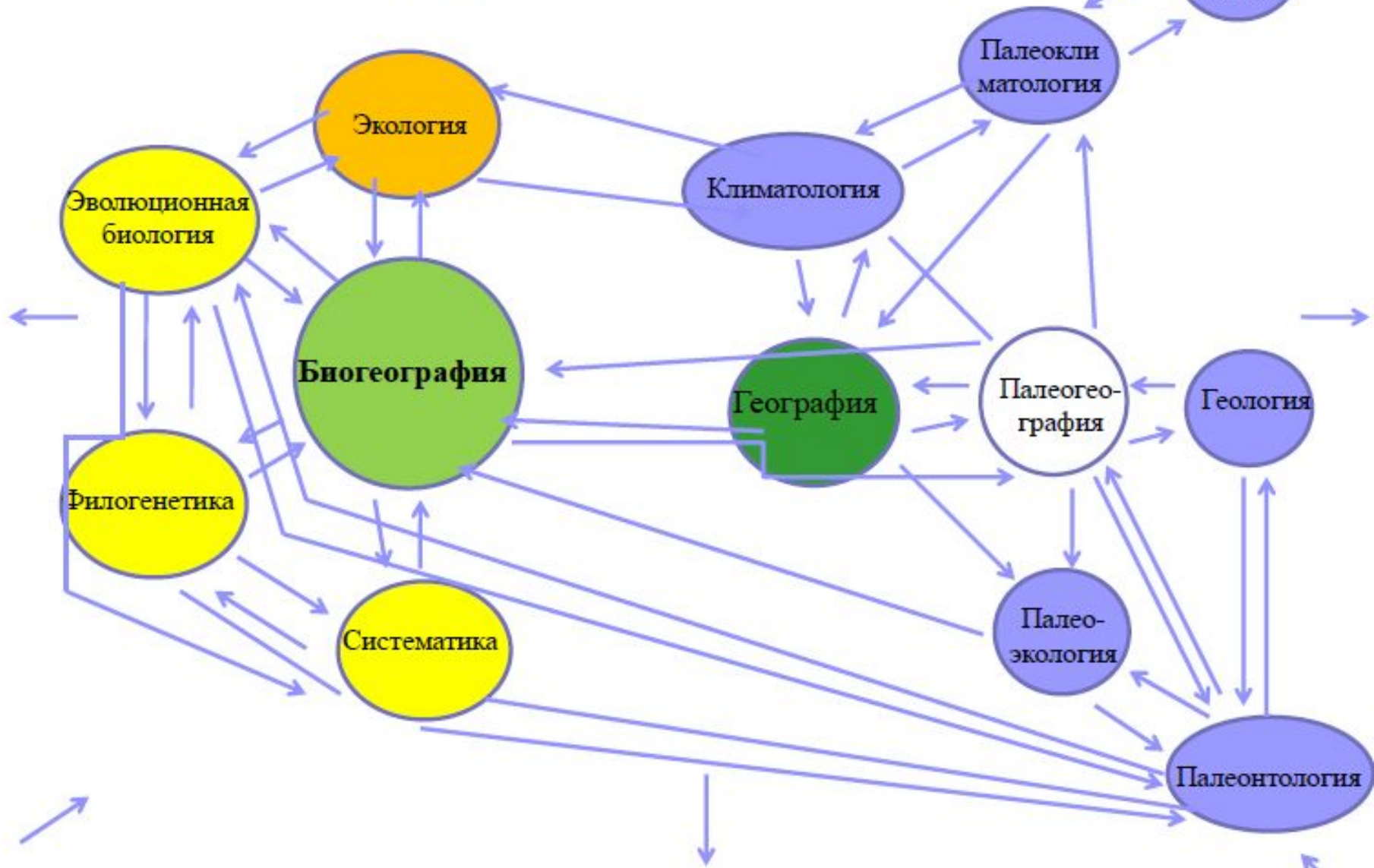
■ Задачи биогеографии:

1. Изучение ареалов – областей земного шара, населенных популяциями определенных видов.
2. Выявление причин, определяющих характер географического распространения организмов.
3. Изучение, закономерностей формирования флор и фаун под влиянием природных и антропогенных факторов.
4. Прогнозирование изменений растительного и животного мира в обозримом будущем для предотвращения обеднения его видового состава или сдвига последнего в нежелательную для человека сторону.

Основные понятия биогеографии

- **Флора** (по отношению к растительным организмам) и **фауна** (по отношению к животным) - исторически сложившиеся совокупности видов растений или животных, относящихся к разным родам, отрядам и семействам, обитающих на данной территории.
- **Биота** – совокупность флоры и фауны того или иного географического региона.
- Данные о видовом составе флоры и фауны позволяют анализировать состав и разнообразие более высоких таксонов (на уровне родов, семейств, отрядов, порядков), их происхождение, пространственно-временные соотношения.

Место биогеографии в системе наук



Основные понятия биогеографии

- Историческое развитие местных флор и фаун непосредственно обусловлено процессами видообразования, вытеснения одних видов другими, их миграциями и вымиранием.
- Различия между флорами и фаунами в определяющей степени объясняются геологической историей каждого региона.
- Анализ флор и фаун во времени и пространстве составляет предмет **исторической биогеографии**, показывающей, из каких таксономических групп, каким путем и в какое время образовались те или иные современные или ископаемые флоры и фауны.

Основные понятия биогеографии

- Другой путь анализа фаун и флор представляет **экологическая биогеография**, исследующая закономерности распространения сообществ, образуемых совместно обитающими растениями, животными, микробами.
- **Сообщества (ценозы)** отличаются друг от друга как видовым составом и численностью видов, так и особенностями их структуры.
- Практически в любом ценозе можно выделить растительное сообщество (**фитоценоз**), животное население (**зооценоз**), сообщество микроорганизмов.

Основные понятия биогеографии

- Элементарной единицей дифференциации суши в экологической биогеографии является **биогеоценоз**
- **Биогеоценоз** - однородный участок земной поверхности с определенным составом живых и косных (атмосфера, почва, подстилающие породы, вода) компонентов, объединенных обменом веществ и потоком энергии в единую систему.
- Границы биогеоценоза устанавливают по растительности, являющейся одним из важнейших и наиболее легко выделяемых (физиономических) компонентов биогеоценоза.

Основные понятия биогеографии

- На зональном уровне часто употребляют термин "**биом**", выделяемый по физиономическим признакам зональной растительности, представляющий собой совокупность биогеоценозов какой-либо зоны: тундры, тайги, смешанных лесов и т.д.
- Сходные биомы различных континентов имеют различную **биоту**.

Основные понятия биогеографии

- **Вид (биологический)** – основная структурная единица в системе живых организмов, качественный этап их эволюции, т.е. вид – основная таксономическая категория в биологической систематике.
- **вид автохтонный**, возникший и первоначально эволюционирующий в данном месте;
- **вид аллохтонный**, встречающийся в данном месте, но возникший в другом;
- **вид внедряющийся** на какую-либо территорию;
- **вид восстановленный** на данной территории, чаще с помощью человека;
- **вид вредный; вид вымерший и вид вымирающий** и др.

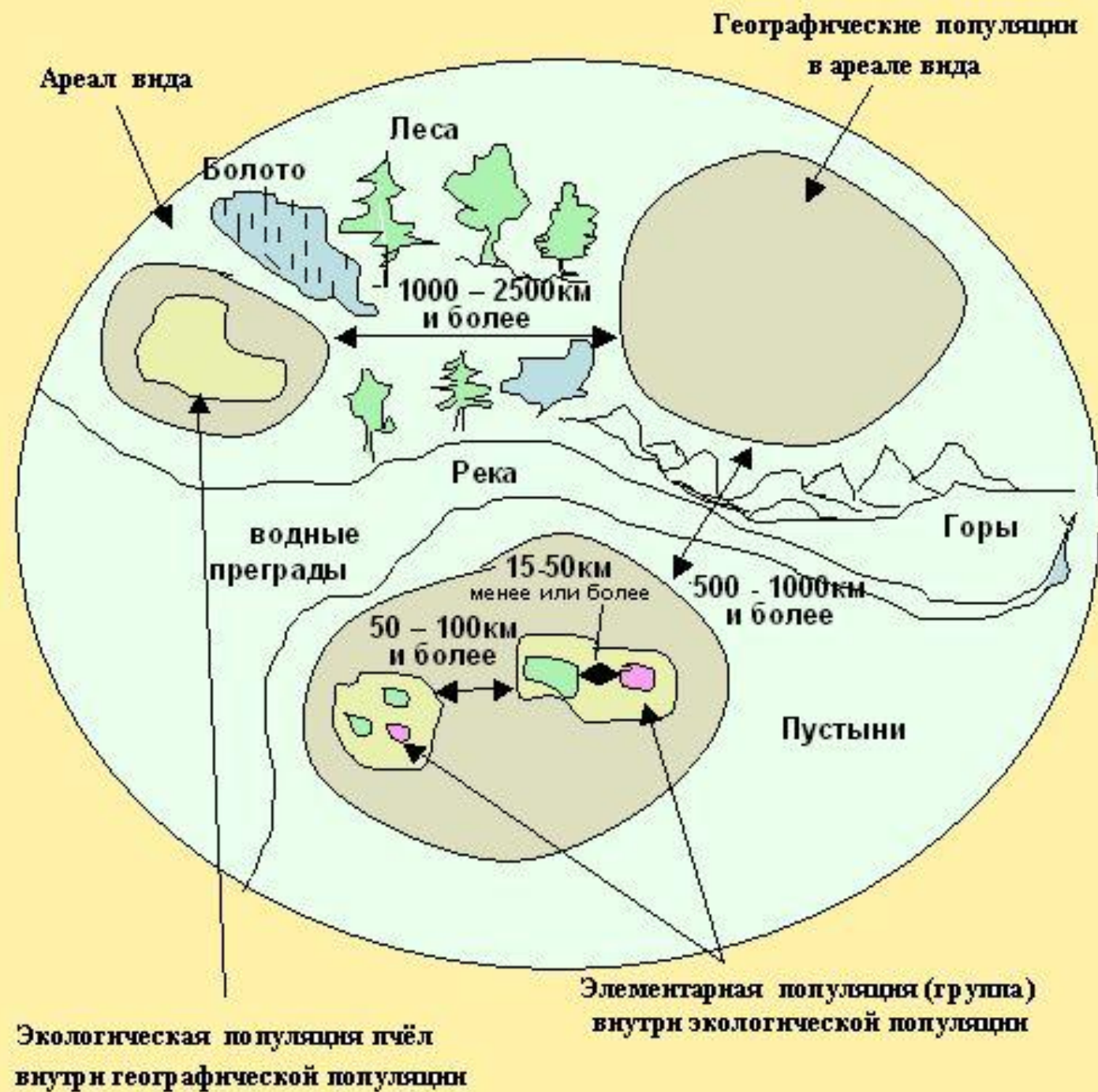


Вид – исторически сложившаяся совокупность популяций, особи которых схожи по морфологическим, физиологическим и биохимическим признакам, свободно скрещиваются между собой и дают плодовитое потомство, а также занимают определенный ареал



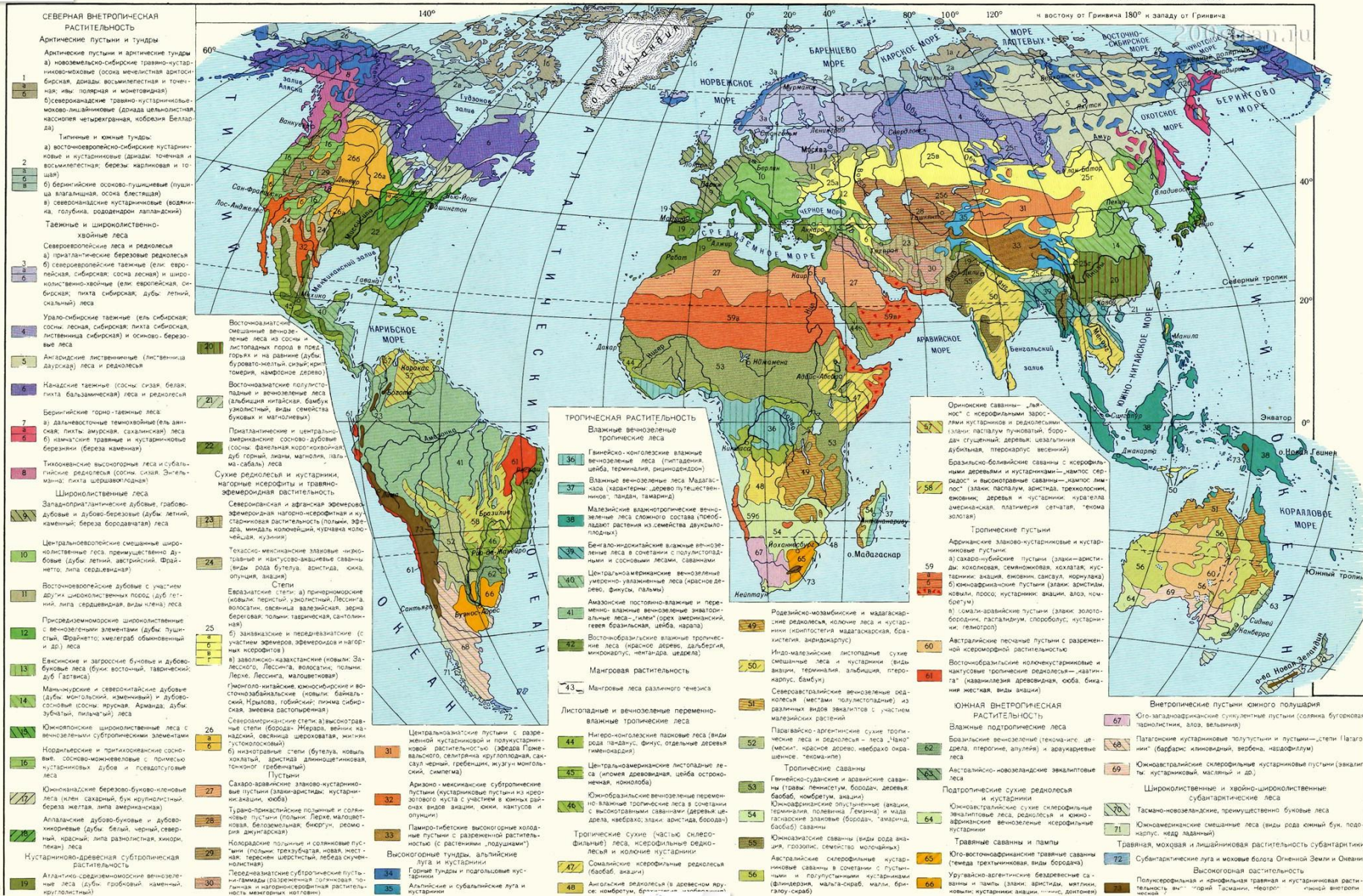
Основные понятия биогеографии

- **Популяция** – основная экологическая и эволюционная единица - совокупность особей одного вида с общим *генофондом*. в течение большого числа поколений населяющая определённое пространство или объём (водный) с относительно однородными условиями обитания и относительно обособленная (изолированная) от других совокупностей этого вида. Особи популяции свободно скрещиваются между собой. В составе вида, занимающего определённый ареал, может быть одна (редко), несколько или много популяций.



Основные понятия биогеографии

- В современной биогеографии сформировались основные подходы к изучению живого покрова планеты: *флористико-фаунистический, экологический, исторический, региональный*.
- Один из важнейших методов, используемых для решения биогеографических проблем, - *картографический*.
- Биогеографические карты (растительности, зоогеографические, флористического и фаунистического районирования и т.д.) - основной инструмент географического анализа распространения биот и сообществ.



Методы биогеографии

1

• Полевые исследования (маршрутные и стационарные)

2

• Математическая и статистическая обработка данных

3

• Системный анализ

4

• Картографический

5

• Моделирование

Методы биогеографии

6

- Палинологический

7

- Палеонтологический

8

- Палеогеографической реконструкции

9

- Экологический анализ

10

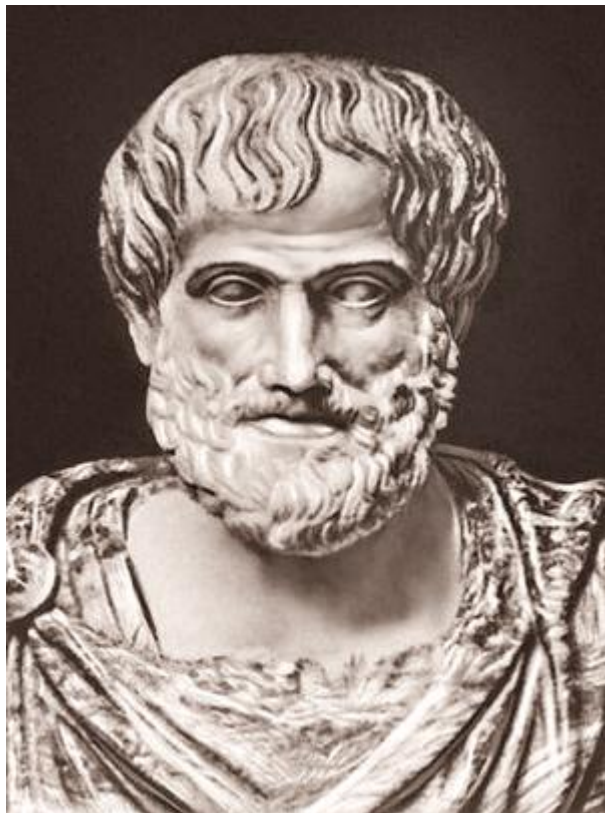
- Дистанционные (аэрофотосъемка, космическая съемка)

А. Г. Воронов в 1987 г. выделил в истории биогеографии следующие периоды:

- 1. Появление отрывочных сведений - до начала XVI в.
- 2. Накопление флористических и фаунистических сведений при господстве библейского мифа о сотворении мира - начало XVI - конец XVIII в.
- 3. Создание обобщающих ботанике- и зоогеографических работ при господстве теории катастроф - конец XVIII -середина XIX в.
- 4. Развитие ботанико-географических, зоогеографических, экологических исследований и возникновение биоценологии на основе теории эволюции Дарвина - вторая половина XIX в.
- 5. Разработка учения о растительных сообществах, дальнейшего развития экологического и исторического направлений ботанической географии и зоогеографии, попытки создания биогеографии как совокупности ботанической географии и зоогеографии - с начала до середины XX в.
- 6. Развитие единой биогеографии - с середины XX в.

Античный этап

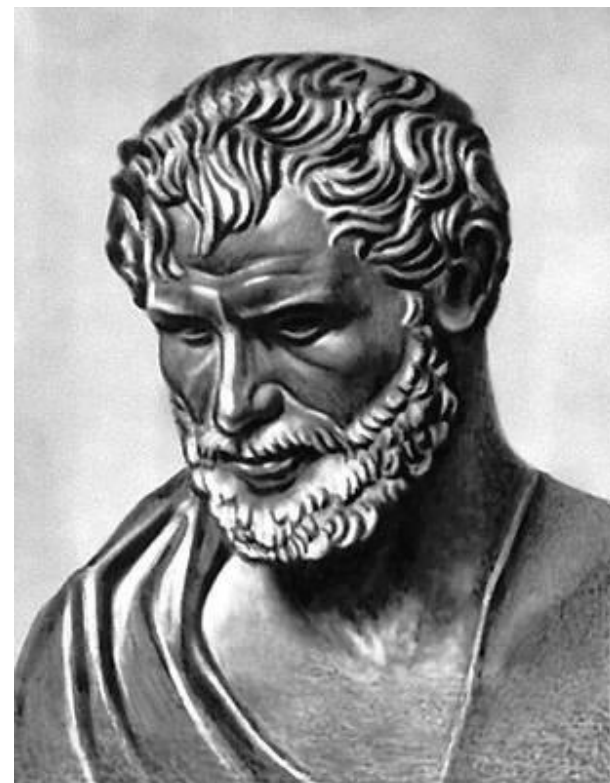
- Гераклит (ок. 530—470 до н. э.) жизнь как этап этого всеобщего процесса движения
- Демокрит (ок. 460—370 до н. э.) Живые существа — лишь временные сочетания различной формы атомов
- Аристотель (384-322 гг. до н.э.) – родоначальник зоологии ("История животных", "О частях животных" и "О возникновении животных»)



Аристотель



Демокрит



Гераклит

Античный этап *Римский период*

Тит Лукреций Кар (ок. 99— 55 до н. э.) Поэма «О природе вещей»



170. И возникают на свет и рождаются все вещи оттуда,
Где и материя есть и тела изначальные каждой,
То потому и нельзя, чтобы все из всего нарождалось,
Ибо отдельным вещам особые силы присущи...

205. Из ничего, словом, должно признать, ничто не
родится,
Ибо все вещи должны иметь семена, из которых
Выйти могли бы они и пробиться на воздух
прозрачный...

215. Надо добавить ещё: на тела основные природа
Все разлагает опять и в ничто ничего не приводит.
Ибо, коль вещи во всех частях своих были бы
смертны,

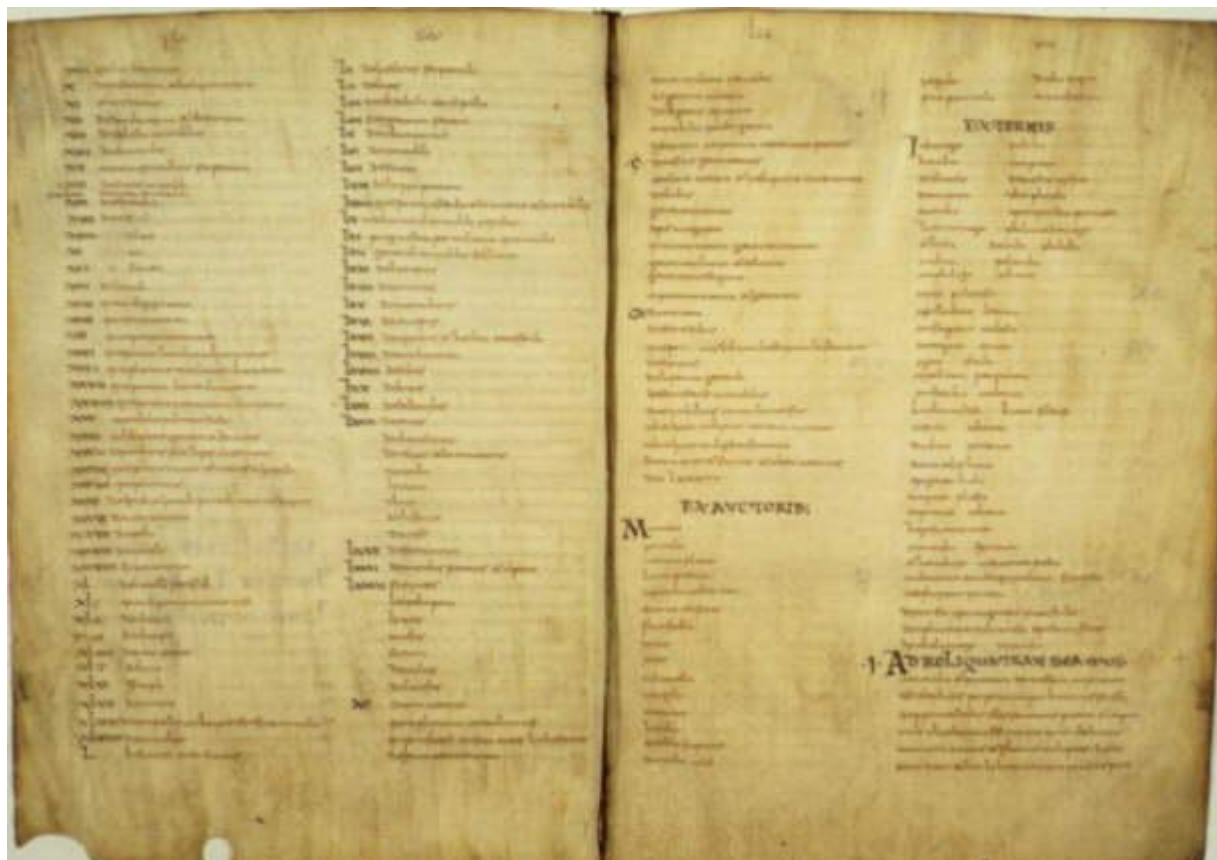
То и внезапно из глаз исчезали б они, погибая...

262. Словом, не гибнет ничто, как будто совсем
погибая,

Так как природа всегда возрождает одно из другого
И ничему не дает без смерти другого родиться...

Античный этап *Римский период*

- Плиний Старший (27-79 гг. н.э.) "Естественная история" в 27 книгах



Античный этап *Римский период*

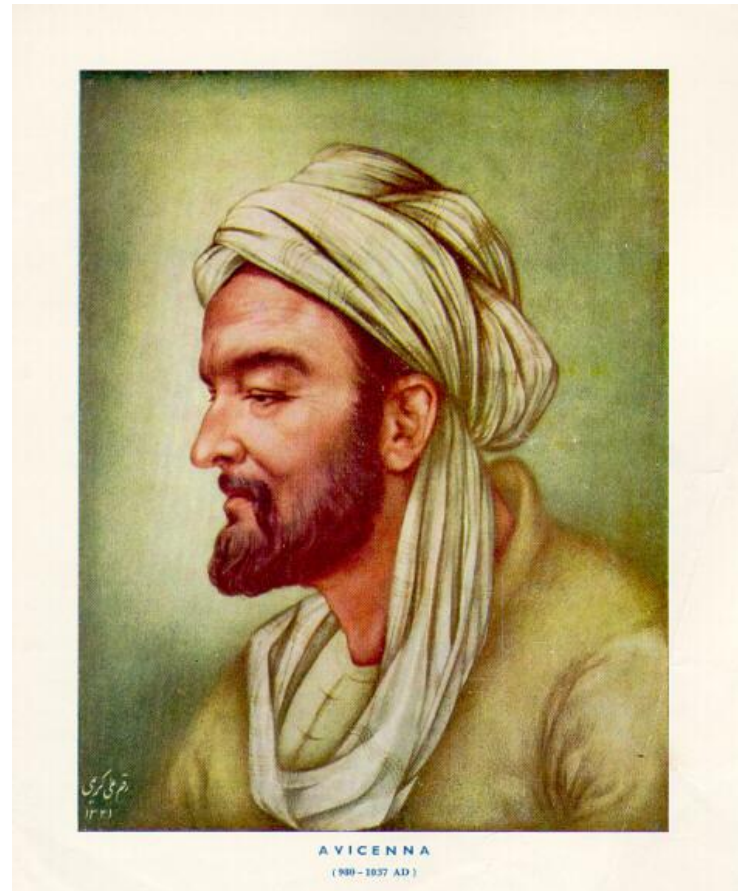
- **Клавдий Гален (ок. 130—200 гг. н.э.)** Его труды посвящены вопросам анатомии человека и животных. В них делается попытка связать форму органа с его функцией. В его трудах много верных наблюдений.



Средневековье

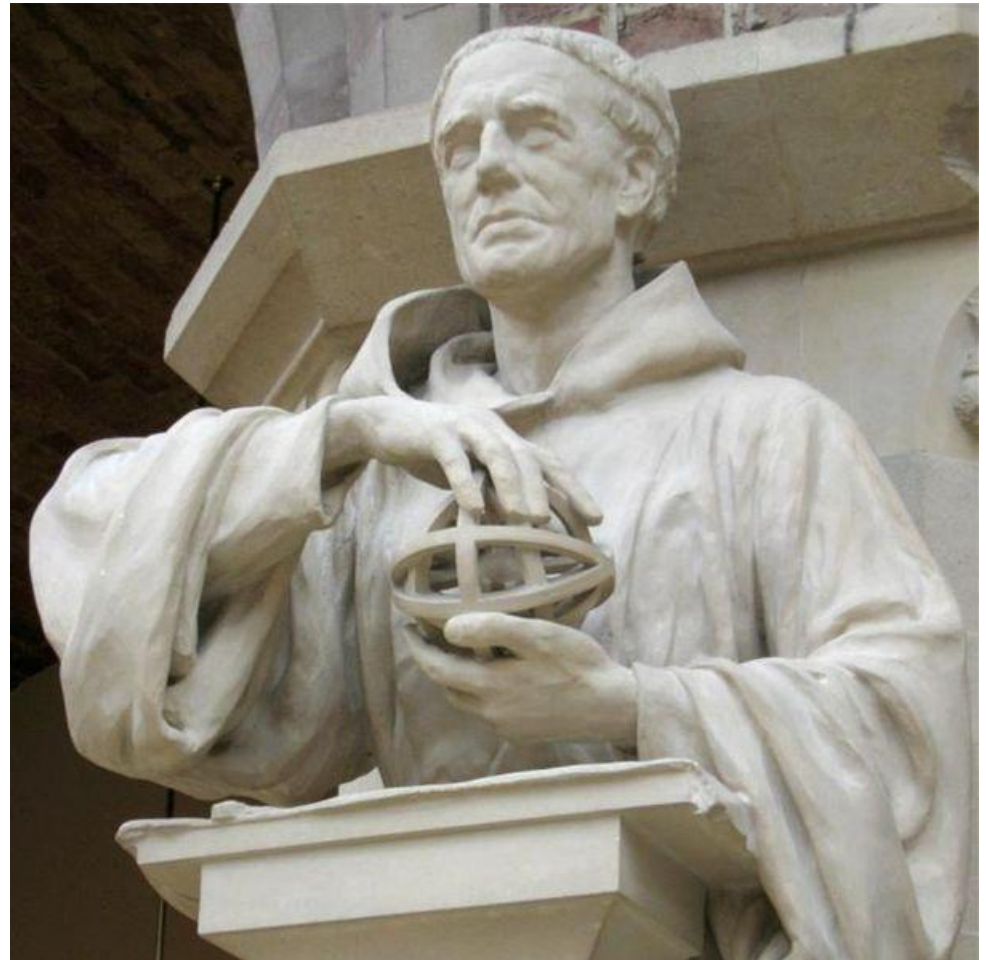
- Авиценна (Ибн Сина, 980—1037) В его «Каноне» кроме изложения Аристотеля и Галена находим оригинальные сведения по медицине, зоологии, ботанике, а также призыв обратиться к изучению природы
- Авероса (Ибн Рашида, 1120 — 1198) Мысли о вечности материи и ее развитии.

Авиценна



Средневековье

- Роджер Бэкон (R. Bacon) (1214/19—1290/94?) «Opus majus»
содержал основы наук о природе, главным образом математики,
астрономии, географии, зоологии.

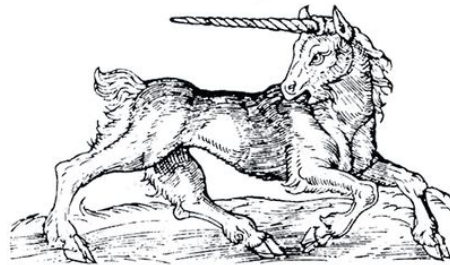


Возрождение

- Конрад Геснер (Conrad Gesner, 1516—1565). Пяти томная энциклопедия зоологии (свыше 4000 страниц, более 1000 рисунков)



Unicornis ein Einhorn.

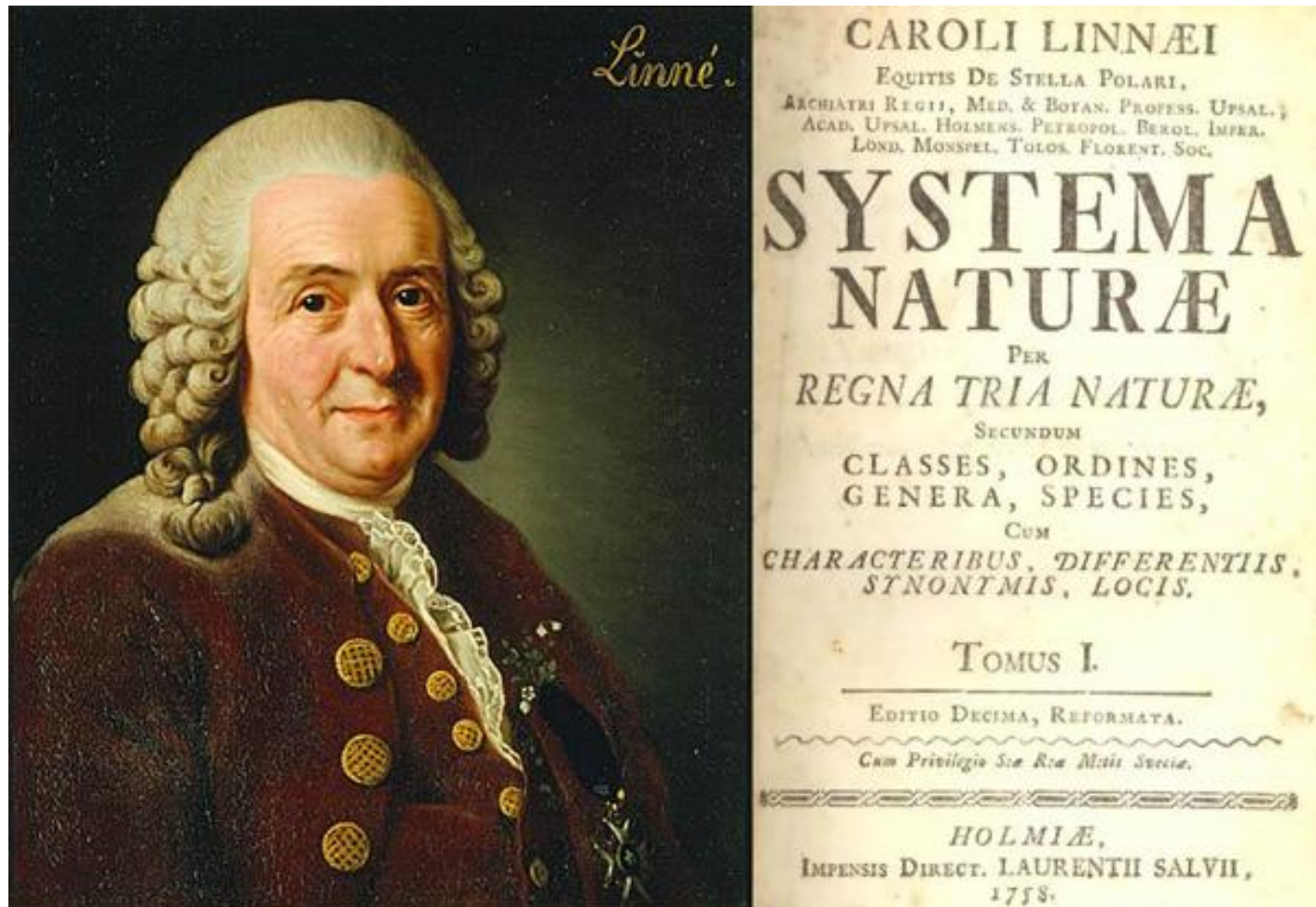


Unicornis ein Einhorn/ist bei uns ein frembd vnbekandte thier / zimlicher größe/doch gegē seiner trefflichen stercke zu rechnen/nit groß von leib/von farben gelbfarb wie bugbaumen holz/hat gespalten Floen/wonet im gebirg vñ hohen wildenuffen/hat vornen an der stirn ein seß: lang scharpff horn/welches es an den felsē vñ steinen scharpffet,



Возрождение

- Карл Линней (Carl von Linnæus, 1707—1778) «Система природы» («Systema naturae») «Философия ботаники» («Philosophia botanica») – один из создателей географии растений



Конец 18 – середина 19 в. Становление биогеографии как науки



Жорж Луи Леклер, граф де Бюффон
(1707—1788) Франция

- Признавал быстрые изменения поверхности Земли, зависимость распределения животных и растений от размещения морей и суши, значение горных хребтов и больших водных пространств как преград к расселению животных, высказал ряд важных биогеографических положений, отстаивал точку зрения теории катастроф.

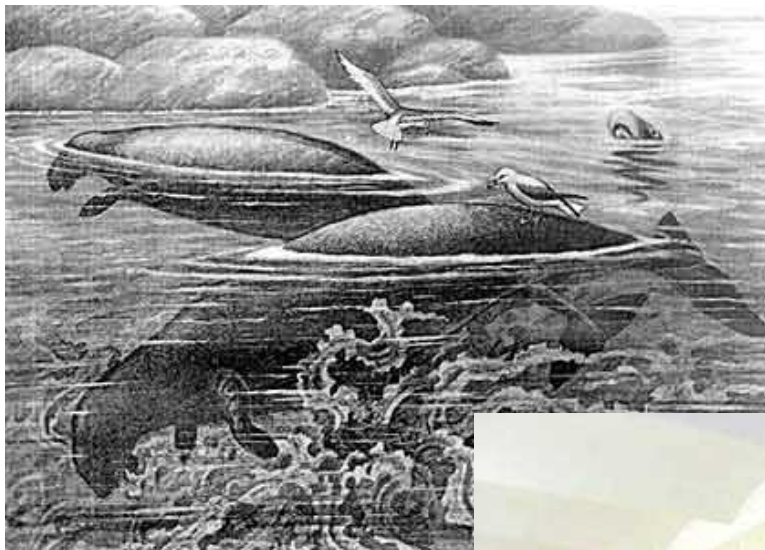
«Естественная история» в 44 т. (1749 – 1788)
«Эпохи природы» (1778)

Возрождение

- С. П. Крашенинников (1711—1755), Г.В.Стеллер (1709—1746), И. Г. Гмелин (1709— 1755) Экспедиции в Сибирь



Крашенинников



**Стеллерова
корова**



- Жорж Кювье (Georges Cuvier, 1769—1832) пятитомный курс сравнительной анатомии (1799—1805) и четырехтомное «Царство животных» (1817—1829)
- Автор «теории катастроф»
- Учение о корреляциях



Конец 18 – середина 19 в. Становление биогеографии как науки

Эберхард Циммерман
(1743-1815) Германия

- 1777 г. «Зоологическая география»
- ввел термины «зоогеография» и «географическая зоология».



Конец 18 – середина 19 в. Становление биогеографии как науки



Петер Симон Паллас (1741 – 1811) Россия

- Один из первых применил экологические методы исследования.
- Предложил изобразить генетическую связь между организмами в виде разветвленного дерева.
- «Путешествия по разным провинциям Российской империи» (1773 – 1788),
- «Зоогеография Азиатской России» в 3 т.
- «Флора России» в 2 т.

Конец 18 – середина 19 в. Становление биогеографии как науки

Александр Фридрих фон Гумбольдт

(1769 – 1859) Германия

- Основоположник экологической географии растений.
- «Идеи о географии растений» (1807) – предложил использовать изолинии растений для картографирования.
- «Путешествие по тропическим областям Нового Света в 1799-1804 гг.» в 30 т.
- «Космос» (1845-1862)
- Описал растения из многих регионов земного шара.
- Сформулировал основные закономерности размещения организмов: широтную зональность, высотную поясность, региональность.
- Выделил 17 типов растительных формаций.
- Показал роль климата в определении физиономического типа растений. 16 основных «растительных форм»
- Ввел термины: «ассоциация», «жизненная форма», «гилея».



Конец 18 – середина 19 в. Становление биогеографии как науки

Огюстен Пирам Декандоль
(1778 – 1841) Швейцария

- дал формулировку понятия «местообитание вида»
- ввел классификацию растений по местообитаниям (выделил растения лугов, лесов, гор, скал, морей)



Конец 18 – середина 19 в. Становление биогеографии как науки



Юлиус Миндинг (1808-1850) Германия

- 1829 г. предпринял первые попытки установления естественных фаунистических областей
- установил относительный характер линейных границ фаунистических областей
- ввел термины «автохтоны» и «мигранты» и дал их определение.

Конец 18 – середина 19 в. Становление биогеографии как науки

Андреас Иоганн Вагнер (1797-1867) Германия

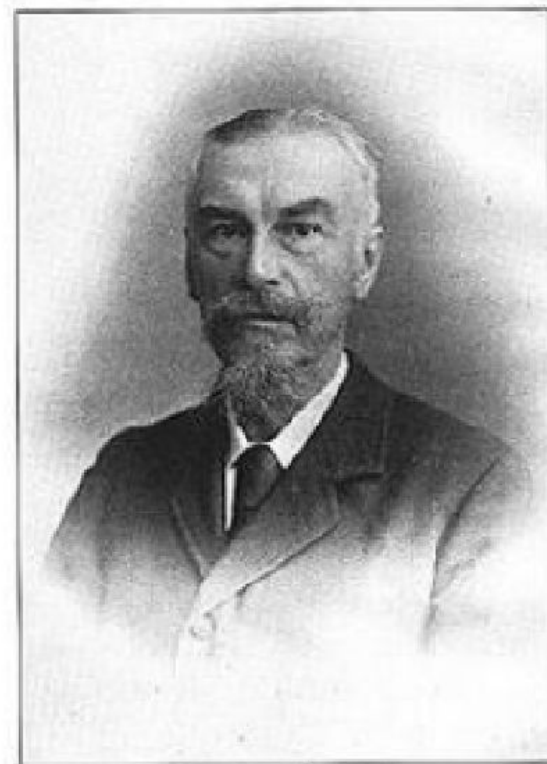
- 1844 г. выделил 6 основных фаунистических областей
- известное зоогеографическое деление суши
Ф.Склетера во многом базируется на его картах).

Людвиг Шмарда (1819-1908) Чехия/ Австрия

- 1853 г. «Географическое распространение животных».
- Заложил фундамент экологического направления в зоогеографии.
- Провел зоогеографическое деление земного шара
(21 «царство» на суше и 10 – в море)

Филипп Латли Скелетер (1829-1913) Англия

- 1858 г. на основании изучения особенностей распространения птиц предложил зоогеографическое деление суши
- Рекомендовал разделить сушу на шесть областей: Палеарктическую, Эфиопскую, Индийскую, Австралийскую, Неарктическую и Неотропическую.



P. L. Sclater.

Дарвиновский период

- Альфред Уоллес «Дарвинизм»
- Чарльз Дарвин «Происхождение видов» (1859)

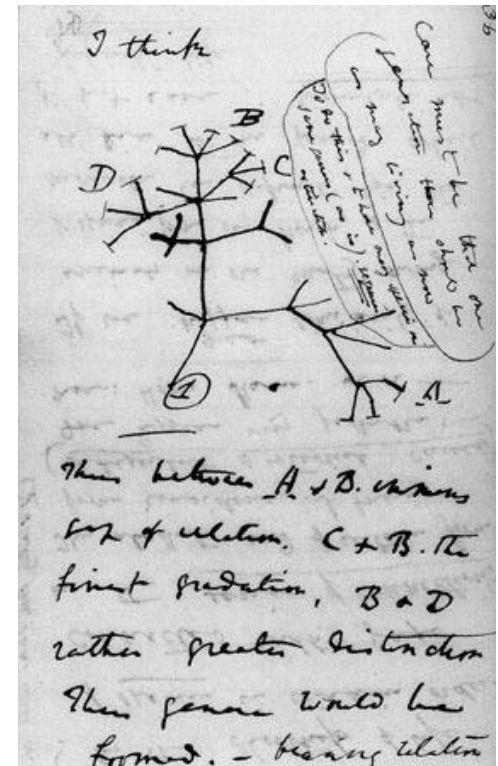
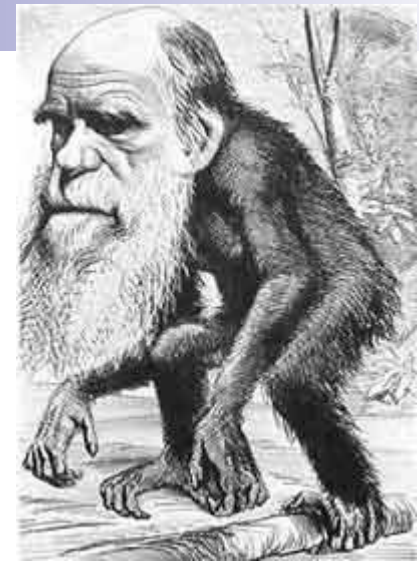
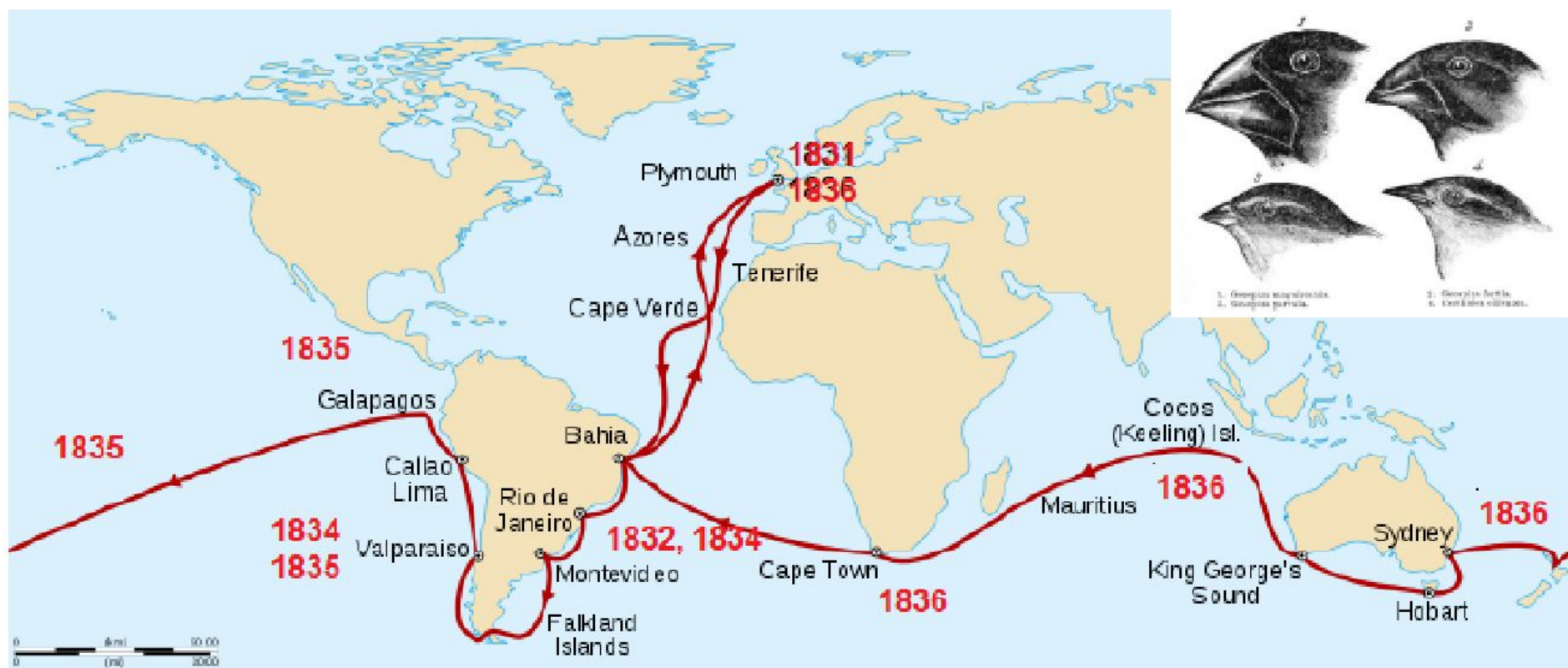


Схема путешествия на корабле «Бигль»



Альфред Рассел Уоллес (1823-1913) Англия

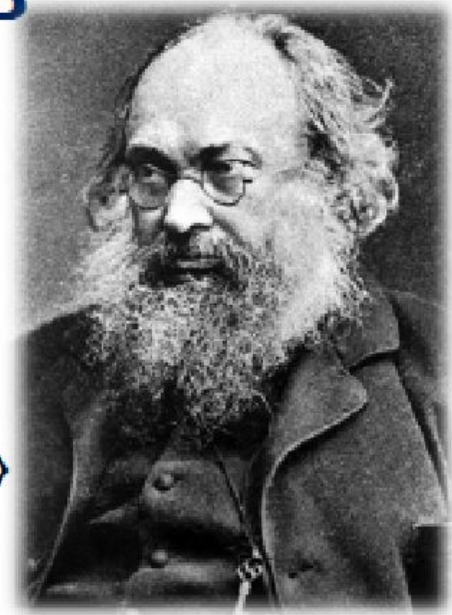
- 1860 г. «Зоологическая география Малайского архипелага»
- 1876 г. «Географическое распространение животных» в 2 т.
- 1889 г. «Островная жизнь»
- автор термина «дарвинизм»
- построил схему зоогеографического районирования (на основе схемы Ф. Склетера), ввел категорию подобласти
- Сформулировал идеи, которые впоследствии оформились в концепцию «оттесненных реликтов»



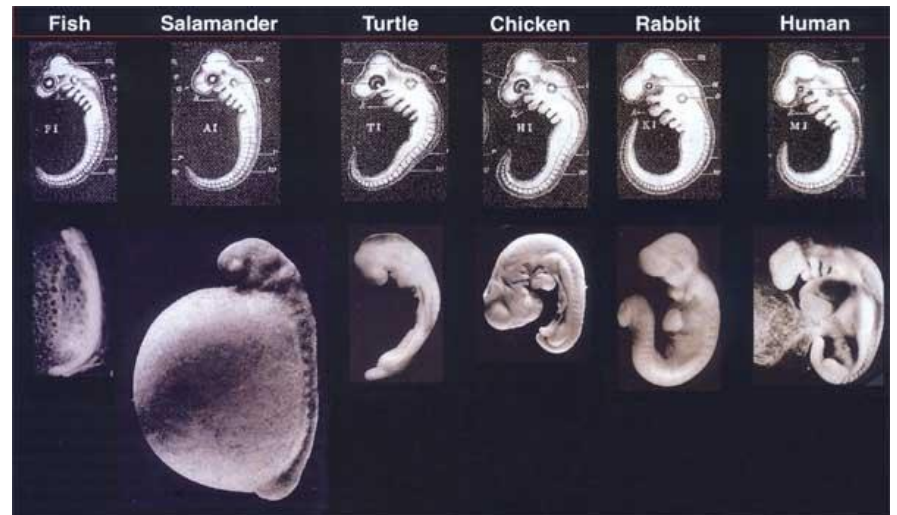
Николай Алексеевич Северцов

(1827-1885) Россия

- основоположник русской исторической зоогеографии.
- «Вертикальное и горизонтальное распределение туркестанских животных» (1873).
- «О зоологических (преимущественно орнитологических) областях внетропических частей нашего материка» (1877) предложил схему районирования Палеарктики.
- Выступал за единую биогеографию.



- Эрнст Геккель (Е. Haeckel, 1834—1896) «Систематическая филогения» (т. I—III, 1894—1896), «Всеобщая морфология организмов» (1866) и др. создает теорию происхождения организмов от колоний простейших (теория гастрей, 1873 г.) создание биогенетического закона (вместе с Ф. Мюллером), наука о домохозяйстве организмов



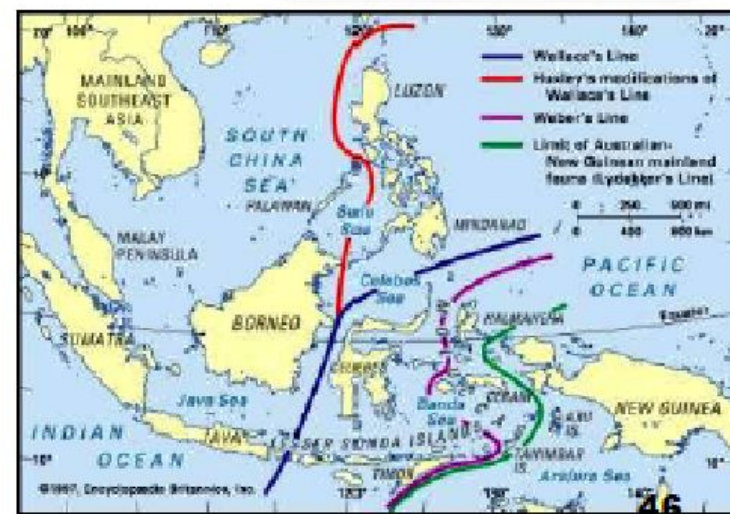
Эрнст Геккель
(стоит) со своим
ассистентом
Николаем Миклухо-
Маклаем



Ричард Лидеккер

(1849-1915) Англия

- на основе принципа Т.Гексли выделил 3 «геи»: Нотогею, Неогею и Арктогею
- установил биогеографическую границу между Ориентальной и Австралийской биогеографическими областями (“линия Лидеккера”)



Михаил Александрович Мензбир **(1855 – 1935) Россия**

- детализировал схему районирования Палеарктики Н.А.Северцова
- «Орнитологическая география Европейской России» (1882).



Арнольд Ортман **(1863-1927) США/ Германия**

- Основоположник морской зоогеографии
- 1896 г. карта зонально-географического районирования “литоральной и пелагической сфер жизни” Мирового океана
- 1898 г. «Основы морской зоогеографии»



Август-Генрих Гризебах

(1814-1879) Германия

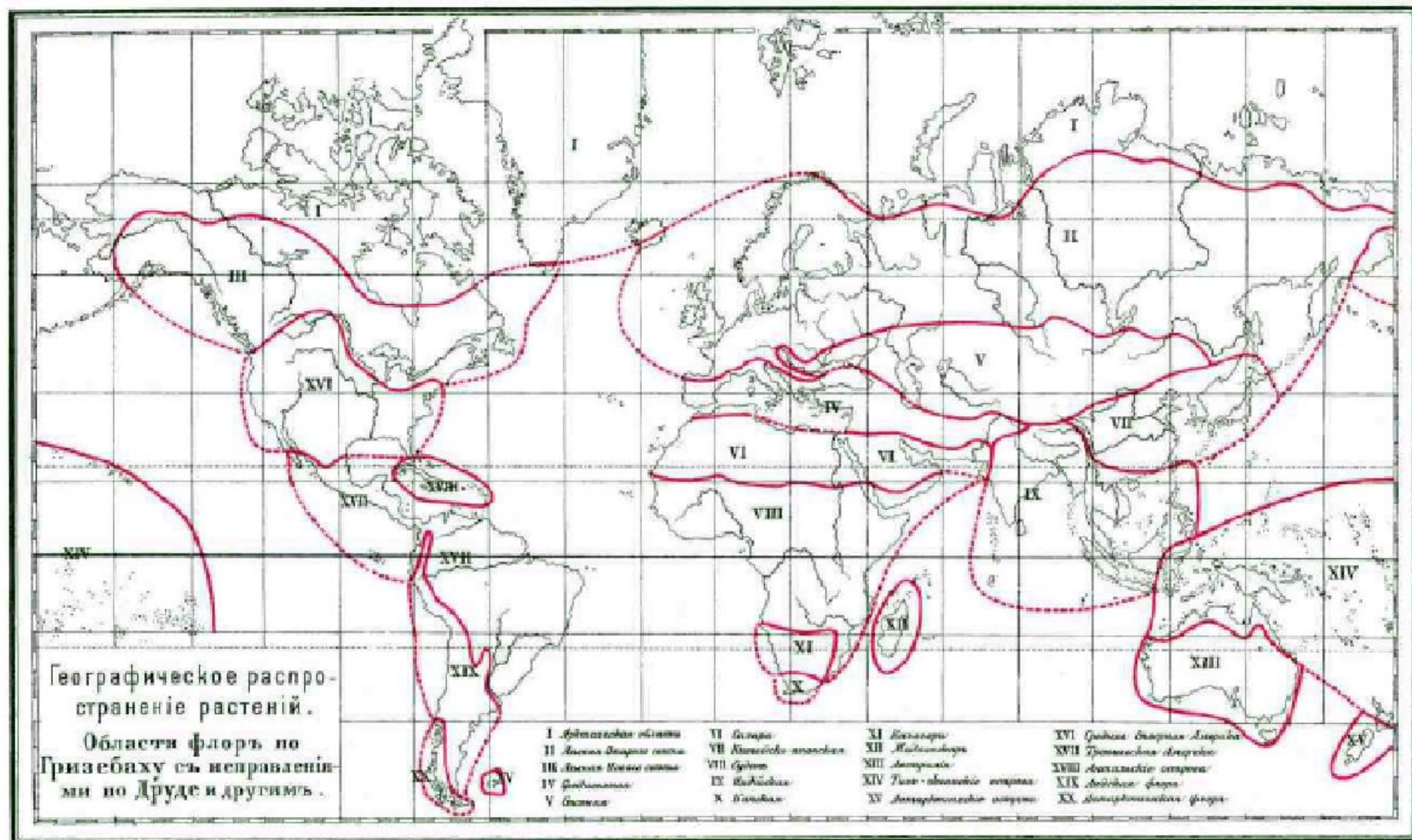
- Последователь А. Гумбольдта. Выделил 60 растительных форм (у Гумбольдта 16).
- 1866 г. ввёл понятия «геоботаника» (одновременно с Ф.И. Рупрехтом и независимо от него) и «растительная формация».
- 1872 г. «Растительность земного шара в ее климатическом подразделении» .

Оскар Друде

(1852-1933) Германия

- 1890 г. попытка синтеза экологической географии растительности и флористического членения
- в 1880–90-е гг. ботанико-географическое районирование Земли (20 областей; 15 царств, объединенных в 4 группы). Четко разграничивал исследования флоры и растительности.
- Выделил шесть растительных зон.
- Ввёл в научный обиход шкалу обилия растений.
- Система жизненных форм растений Друде

Области флор по Гризебаху с исправлениями Друде



Андрей Николаевич Бекетов

(1825-1902) Россия

- основоположник ботанической географии в России
- 1884 г. «Фитогеографический очерк Европейской России».
- 1896 г. опубликовал первый курс ботанической географии на русском языке.
- Установил самостоятельный зональный подтип растительности «предстепь» (лесостепь).
- Изучал экологический викариат, влияние света на образование жизненных форм растений и др.



Мы вместе ждали смерти или сна.
Тонкольные проходили лопы.
Вдруг дѣтство пахло отъ окна,
Зашевелился листъ священной
книжки...
Такая старость шла—уже, какъ
луна, съдой,
Походкой бодрой, съ веселыми
глазами,
Смѣялся намъ и все палилъ рукой,
И усаждалъ знакомыми шагами...
И вдругъ мы все, кто былъ—и
старъ, и младъ—
Узнали въ немъ того, кто передъ
нами,
И, обернувшись съ трепетомъ назадъ,
Застали прахъ съ закрытыми
глазами...
Какъ было сладко думу утѣдить
И въ отходящей—улыбать весельемъ!
Пришелъ нашъ часъ—заполните, и
любите,
И праздновать нѣко новоселье.

Александр Пушкин

Направления развития биогеографии в 20в.

Развитие экологической и исторической ботанической географии и зоогеографии.

Формирование учения о геоботанической индикации (Фредерик Клементс, 1920).

Развитие биогеографического картографирования.

Внедрение дистанционных методов изучения живого покрова Земли. Использование ГИС-технологий.

Изучение фауны Мирового океана, животного населения и микрофлоры почвенного покрова.

Формирование географии биоразнообразия (Роберт Мак-Артур, 1959).

Андрей Петрович Семенов-Тянь-Шанский

(1866-1942) Россия

- Разработал принципы биогеографического районирования Палеарктики и выявил генезис высокогорных фаун
- Установил «Палеархеарктическую» подобласть для фауны восточной Азии, сохранившей в малоизмененном виде свой древний, третичный облик.
- Автор одной из первых разработанных концепций политипического вида;
- Отстаивал положение о специфичности географического ареала как одного из основных критериев вида и подвида



Лев Семенович Берг (1876-1950) Россия

- Разработал ландшафтное расчленение Палеарктики
- Объяснил причины биполярных разрывов ареалов, обосновал новый тип прерванного распространения – амфибореального
- 1931 г. «Ландшафтно-географические зоны СССР» Ч.1 (Ч.2 вышла в 1952 г.)
- 1934 г. Провел зоогеографическое районирование Палеарктики на основе распространения пресноводных рыб



Александр Николаевич Формозов

(1899-1973) Россия

- 1946 г. «Снежный покров как фактор среды, его значение в жизни млекопитающих и птиц СССР»
 - роль снежного покрова в эволюции и современном распространении млекопитающих и птиц
 - закономерности динамики численности промысловых животных и её прогнозы
 - пульсация границ современных ареалов промысловых животных



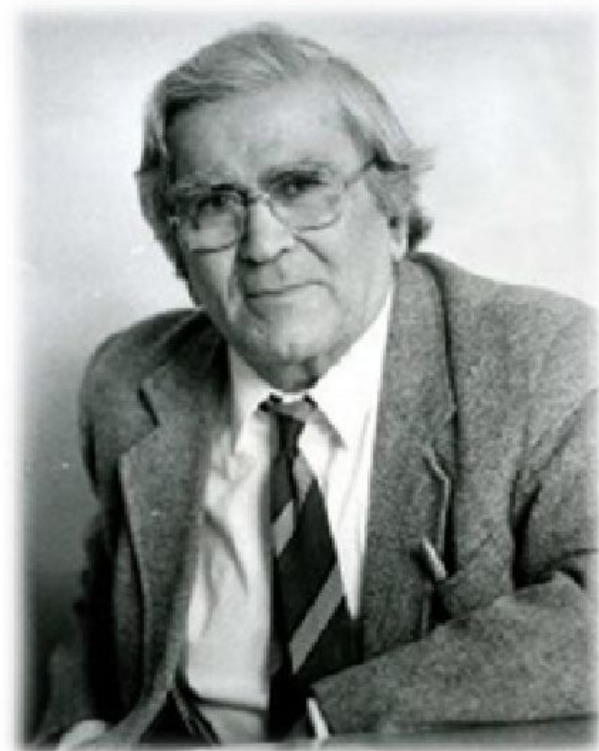
Анатолий Георгиевич Воронов (1911-1995) СССР

- Специалист в области методологии и преподавания биогеографии
- «Биогеография с основами экологии» (1963, 1987)



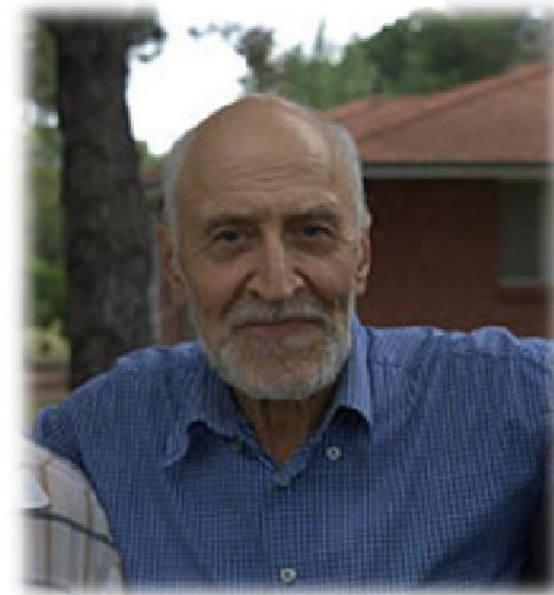
Армен Леонович Тахтаджян (1910-2009) Россия

- создатель новой филогенетической системы классификации высших растений и новой системы ботанико-географического районирования нашей планеты, получивших всемирное научное признание.
- 1970 г. «Происхождение и расселение цветковых растений»
- 1978 г. «Флористические области Земли»



Николай Николаевич Дроздов (род. 1937) Россия

- Блестящий педагог и популяризатор биogeографии
- Автор пособий по биogeографии (в соавт. с П.П.Второвым, Е.Г. Мяло).



Структура живого покрова суши

- **Непрерывность живого покрова, или *континуум***, - фундаментальная черта организации биосферы. Так, растительность одевает сушу в виде сплошного покрова, при этом в почве корни растущих рядом особей переплетаются, а в наземных частях листва и ветви перекрывают друг друга, создавая "непрерывную ткань взаимодействия".

- 
- Концепция континуума живого покрова базируется на двух положениях: **представлении об экологической индивидуальности видов и непрерывности изменений факторов среды в пространстве и во времени.**
 - Растительный покров может быть представлен как структурный континуум, где выделяются участки, относительно однотипные по составу, структуре и иным признакам, и переходные, смешанные по составу комбинации видов, то более, то менее широкие.
 - Резкость, выраженность переходной полосы зависит прежде всего от различий в условиях среды; хорошо выделяются "перерывы в непрерывности", например, при смене различных по составу и структуре почвообразующих пород.

- 
- **Экотон** - переходное сообщество между двумя относительно четко различающимися биоценозами
 - Для экотона - характерно участие видов, представителей обоих смежных биоценозов, но они также могут включать и виды, преимущественно свойственные экотонам, так называемые краевые виды.
 - Часто экотоны характеризуются большим числом видов, чем смежные с ними. Известно, что на опушках леса растительность пышнее и богаче, здесь гнездится больше видов птиц, встречается больше видов насекомых, пауков и т.д., чем в глубине леса.
 - Это так называемый пограничный, или "опушечный" эффект.

Структура живого покрова

- Элементарной ячейкой дифференциации живого покрова суши является **биогеоценоз в границах фитоценоза**, который никогда не существует изолированно, а связан территориально и функционально со смежными.
- Результатом этого являются сочетания (комбинации) сообществ, образующие структуру живого покрова, которую можно исследовать в разных масштабах: **суши в целом, материков, крупных регионов и ландшафтов.**
- Различия в структуре живого покрова суши обусловлены многообразием изменений в пространстве **климатических, орографических, почвенно-литологических** условий, определяющих значительное число вариантов сочетаний разных типов сообществ друг с другом в тех или иных регионах.

