



БИОЛОГИЯ

9 КЛАСС

ПРИРОДНОЕ СООБЩЕСТВО - БИОГЕОЦЕНОЗ

Кондратьева Елена Михайловна
ведущий методист по биологии



корпорация
РОССИЙСКИЙ
учебник



ЦЕЛИ УРОКА

- Выяснение существования взаимосвязей и взаимозависимостей между живыми организмами и окружающей средой на примере биогеоценозов и экосистем;
- Выявление сходства и различия понятий «биогеоценоз», «биоценоз», «экосистема»;
- Знакомство со структурой биогеоценоза и экосистемы;
- Формирование умений составлять пастбищные и дендритные пищевые цепи

БИОГЕОЦЕНОЗ

«Биогеоценоз – это совокупность на известном протяжении земной поверхности однородных природных явлений (атмосферы, горной породы, растительности, животного мира и мира микроорганизмов, почвы и гидрологических условий), имеющих свою специфику взаимодействия этих слагаемых ее компонентов и определенный тип обмена веществами и энергией между собой и другими явлениями природы и представляющая собой внутренне противоречивое единство, находящееся в постоянном движении, развитии»
(В. Н. Сукачев. Учение о биогеоценозах начал развивать в 1940г.)



Владимир Николаевич Сукачѐв (26 мая 1880 — 9 февраля 1967) — российский, советский геоботаник, лесовод, эколог, палеонтолог, академик АН СССР (1943), Герой Социалистического Труда (1965). Заслуженный деятель науки РСФСР (1960). Ввёл в науку понятие «биогеоценоз» (1942), заложил основы научного направления — биогеоценологии.

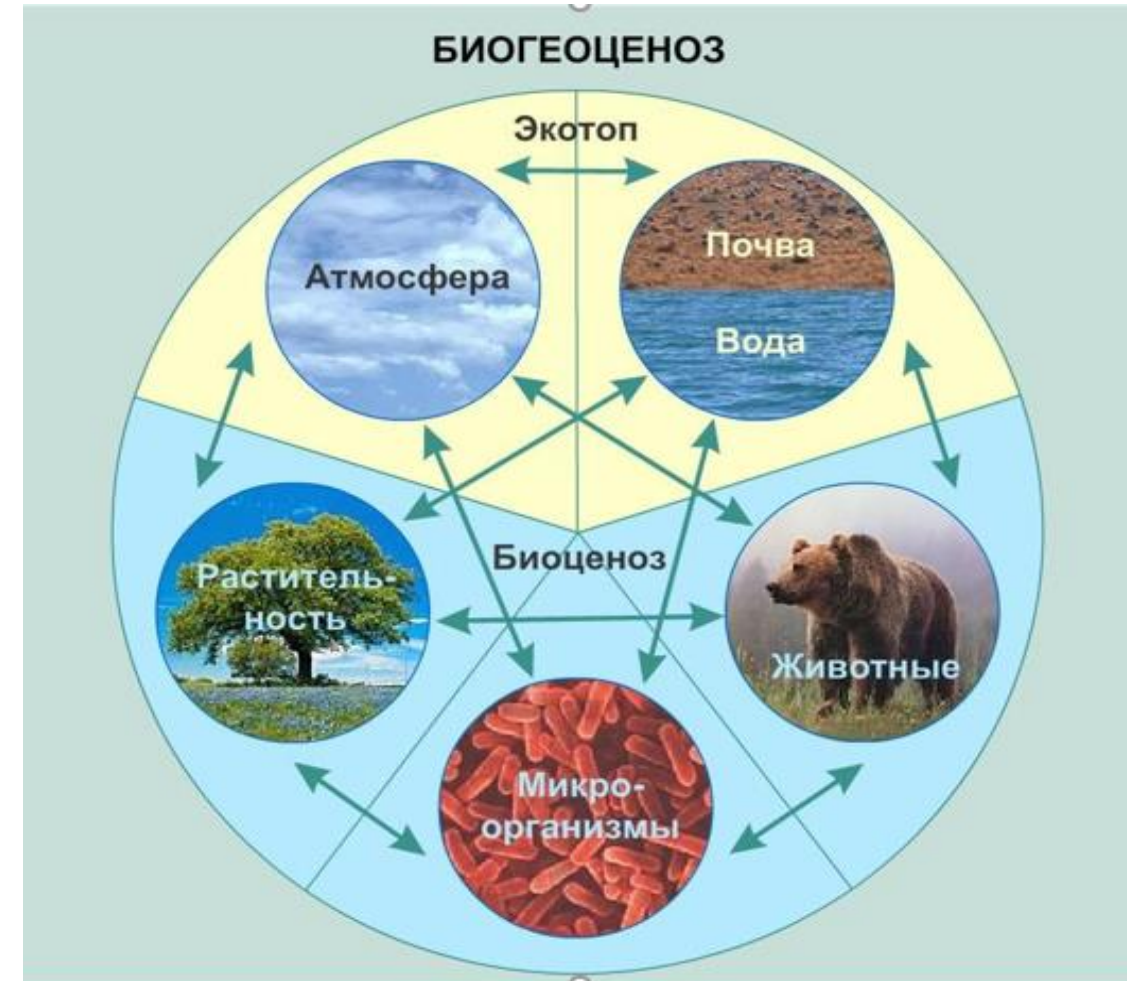
БИОГЕОЦЕНОЗ

Биогеоценоз (от греч. βίος — жизнь γη — земля + κοινός — общий) — система, включающая сообщество живых организмов и тесно связанную с ним совокупность абиотических факторов среды в пределах одной территории, связанные между собой круговоротом веществ и потоком энергии.

Биогеоценоз представляет собой устойчивую саморегулирующуюся экологическую систему, в которой органические компоненты (животные, растения) неразрывно связаны с неорганическими (вода, почва).

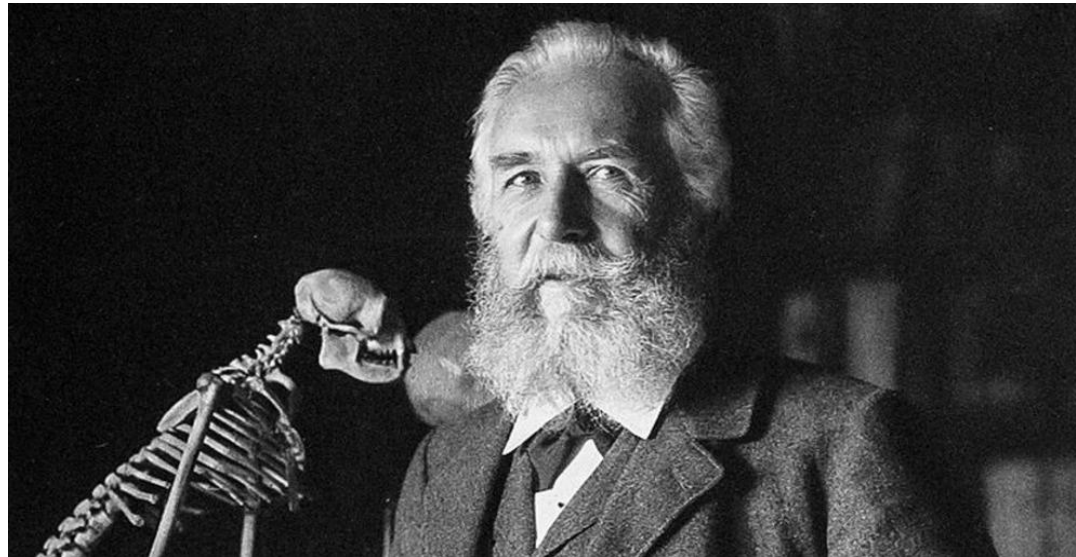
БИОГЕОЦЕНОЗ

Биогеоценоз — состоит из сложных структурных частей: комплекса живых организмов — **биоценоза**, или сообщества, и комплекса условий внешней среды — **биотопа** (греч. *bios* — «жизнь» и *topos* — «место»), во многом созданного самим живым населением.



БИОТОП

Биотоп (от греч. βίος — жизнь и τόπος — место) — относительно однородный по абиотическим факторам среды участок геопространства (суши или водоёма — климатоп (свет, температура, влажность), эдафотоп (почва, грунт), гидротоп (вода)), занятый определённым биоценозом. **Концепцию биотопа** в 1866 году выдвинул немецкий зоолог Эрнст Генрих Геккель (16 февраля 1834 – 9 августа 1919) в своей книге «Общая морфология организмов».



БИОЦЕНОЗ

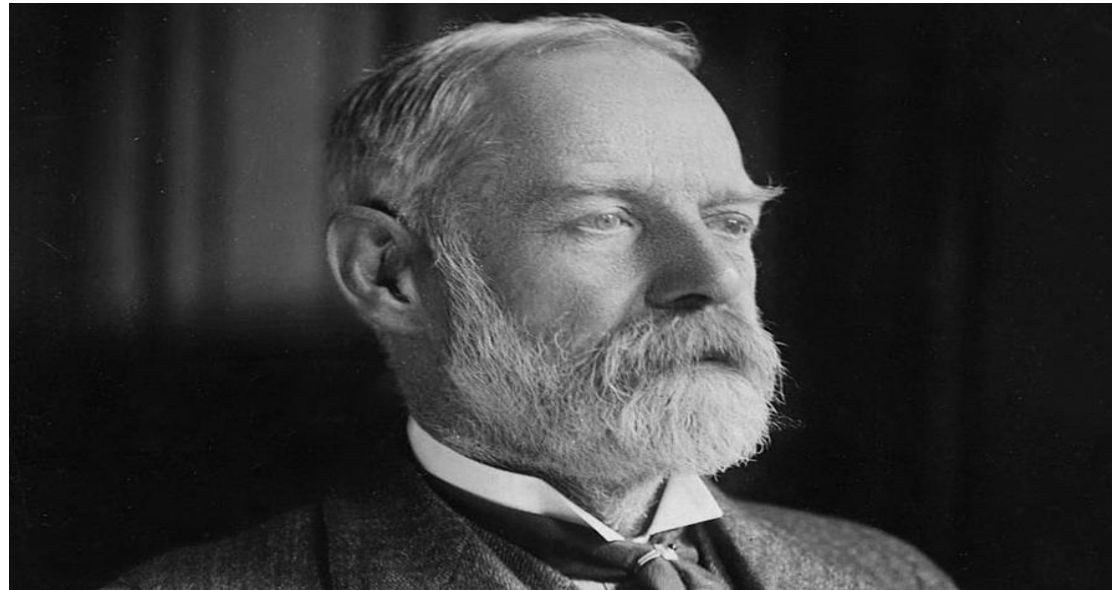
Биоценоз (греч. bios — жизнь, koinos — общий) — исторически сложившаяся устойчивая совокупность популяций **растений (фитоценоз), животных (зооценоз), грибов (микоценоз) и микроорганизмов (микробоценоз)**, приспособленных к совместному обитанию на однородном участке территории или акватории.

Термин «**биоценоз**» в 1877г. предложил Карл Август Мёбиус (7 февраля 1825 — 26 апреля 1908) — немецкий зоолог, ботаник, эколог, первый директор Музея естествознания в Берлине.



ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА (ИЛИ ЭКОСИСТЕМА)

В 1935 году, в работе «Правильное и неправильное использование ботанических терминов» Артур Тенсли (15 августа 1871 — 25 ноября 1955) — британский ботаник, эколог, **ввел термин «экосистема»**. Так он обозначил совокупность организмов, обитающих в данном биотопе, которая, по его мнению, является именно системой, с её составными элементами, единой историей и со способностью к согласованному развитию.



ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИСТЕМА (ИЛИ ЭКОСИСТЕМА)

Экологическая система (или экосистема) — любая совокупность совместно обитающих организмов и неорганических компонентов, при взаимодействии которых происходит круговорот веществ и поток энергии.

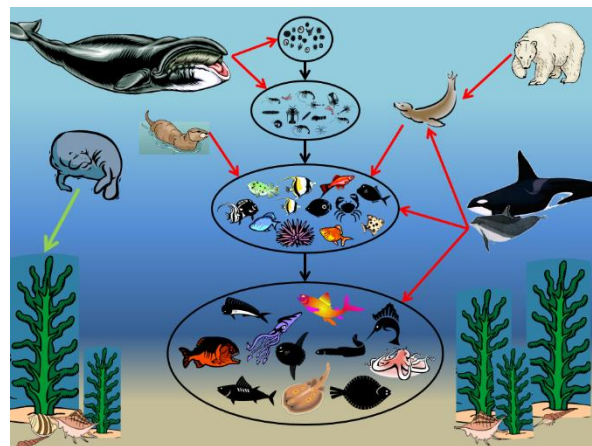
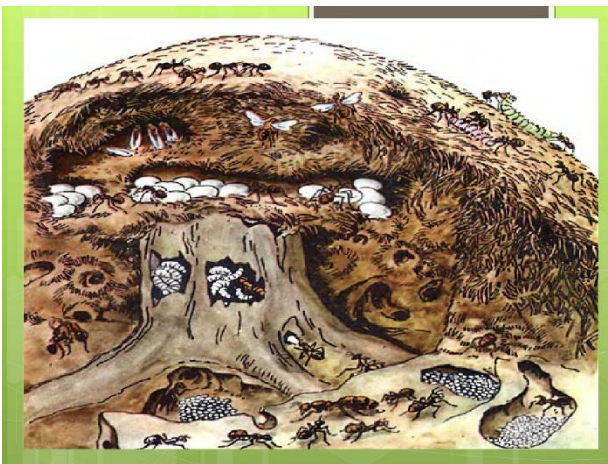
Примеры экосистем:

гниющий пень, муравейник, лужа с дождевой водой, аквариум (**микроэкосистемы**);

парк, сад, луг, река (**мезоэкосистема**);

океан, степь, тайга (**макроэкосистема**);

биосфера (**глобальная экосистема**).



Видовая структура экосистемы пня



ОТЛИЧИЕ ЭКОСИСТЕМЫ ОТ БИОГЕОЦЕНОЗА

Отличие экосистемы от биогеоценоза.

Понятие экосистемы не требует каких-то ограничений на занимаемую ею территорию или акваторию и может применяться к любым комплексам организмов и их среды обитания (включая водную), не только к естественным (природным), но и к созданным человеком.

Биогеоценоз — это природная (ельник, дубрава, сфагновое болото, суходольный луг), выделяемая на суше экосистема, границы которой определены фитоценозом, т.е. растительным сообществом.

Поэтому экосистема — понятие более широкое, чем биогеоценоз: любой биогеоценоз является экосистемой, но не всякая экосистема является биогеоценозом.

СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА (ЭКОСИСТЕМЫ)

Видовая структура

Видовая структура — разнообразие видов всех входящих в биогеоценоз (или экосистему) популяций и *соотношение этих видов по численности (или биомассе) и плотности популяций.*

Виды-эдификаторы — **виды-доминанты** (чаще растения, иногда животные), играющие главную роль в определении состава, структуры и свойств экосистемы путем создания среды для всего сообщества.

В еловом лесу, например, самый сильный **средообразователь** (вид-доминант — ель, на болотах — мхи, в степях — травы, образующие плотный дёрн (ковыль, типчак и др.). *Чем специфичней условия среды, тем беднее видовой состав и выше численность отдельных видов.*

И наоборот, в *богатых сообществах все виды малочисленны.* *Чем выше видовое разнообразие, тем устойчивее сообщество.*

СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА (ЭКОСИСТЕМЫ)

Пространственная структура

Пространственная структура — распределение организмов (в основном растений) по достаточно четко ограниченному в пространстве (по вертикали и/или по горизонтали) элементам структуры — **ярусам и микрогруппировкам**.

Ярусы характеризуют вертикальное расчленение фитоценозов. Их образуют надземные вегетативные органы растений и их корневые системы.

Верхние ярусы образуются светолюбивыми и лучше приспособленными к колебаниям температуры и влажности воздуха растениями;

в нижних ярусах обитают растения, менее требовательные к свету.

Ярусы хорошо выражены в лесу (древесный, кустарниковый, травянистый, моховой и т.д.).

Подземная ярусность фитоценозов выражена слабо или отсутствует.

СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА (ЭКОСИСТЕМЫ)

Пространственная структура Ярусность

Надземная - в лиственном лесу обычно включает пять растительных ярусов. I ярус образован деревьями первой величины (дуб, береза и др.). Ко II ярусу относятся деревья второй величины (черемуха, рябина и др.). III ярус – это подлесок из кустарников (лещина, крушина, бересклет и др.). IV ярус представлен высокими травами и кустарничками (папоротники, крапива и др.). V ярус составляют низкие травы и кустарнички (черника, брусника, земляника и др.).

Подземная - обусловлена разной глубиной расположения корневой системы. Количество ярусов в ней меньше чем в наземной. К подземным ярусам относятся: подстилка, корневое пространство и минеральный слой. В подстилке начинается преобразование отмершего органического вещества в гумус (перегной). Здесь находятся мхи, грибы, лишайники, муравьи, жуки, улитки, пауки, черви.

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА

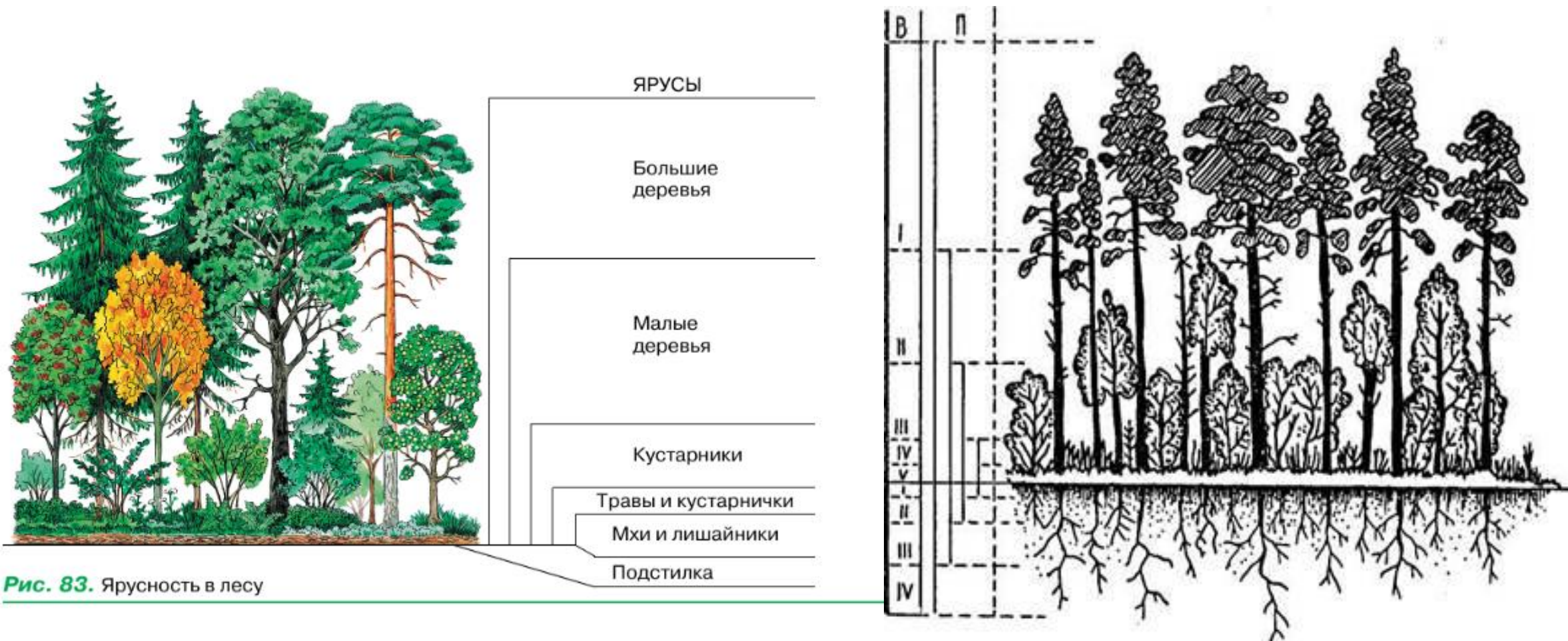


Рис. 83. Ярусность в лесу

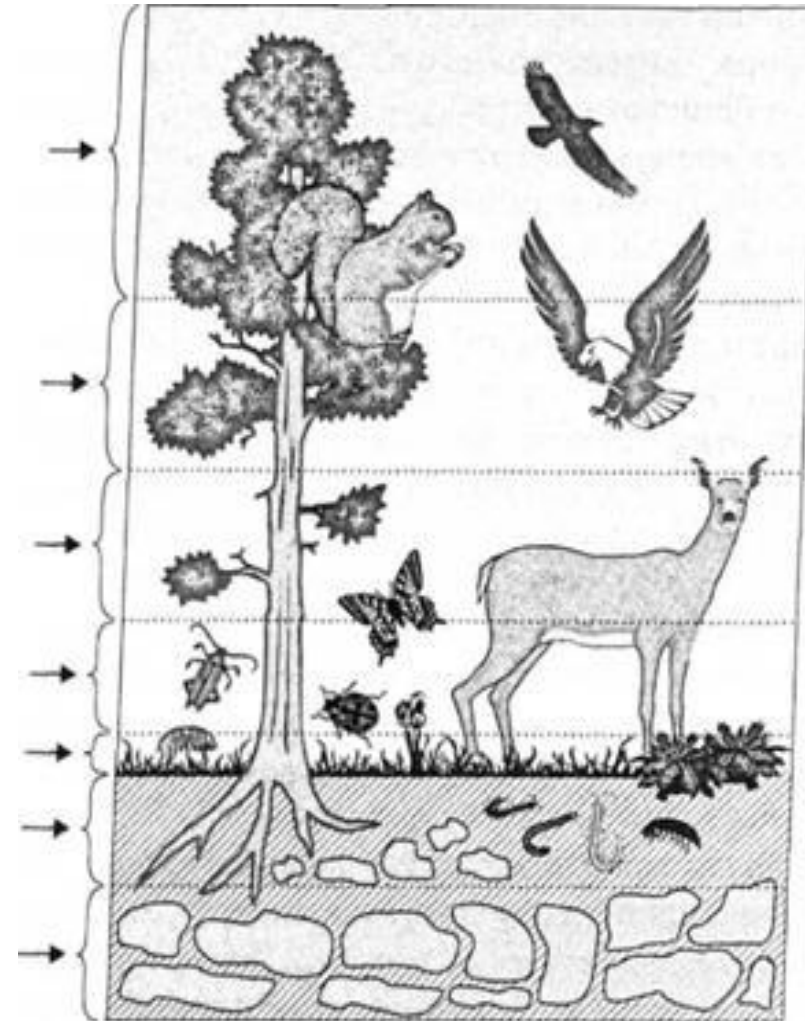
ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА

Животные приурочены к определенным ярусам фитоценоза. I ярус населяют листогрызущие насекомые (обитатели кроны деревьев).

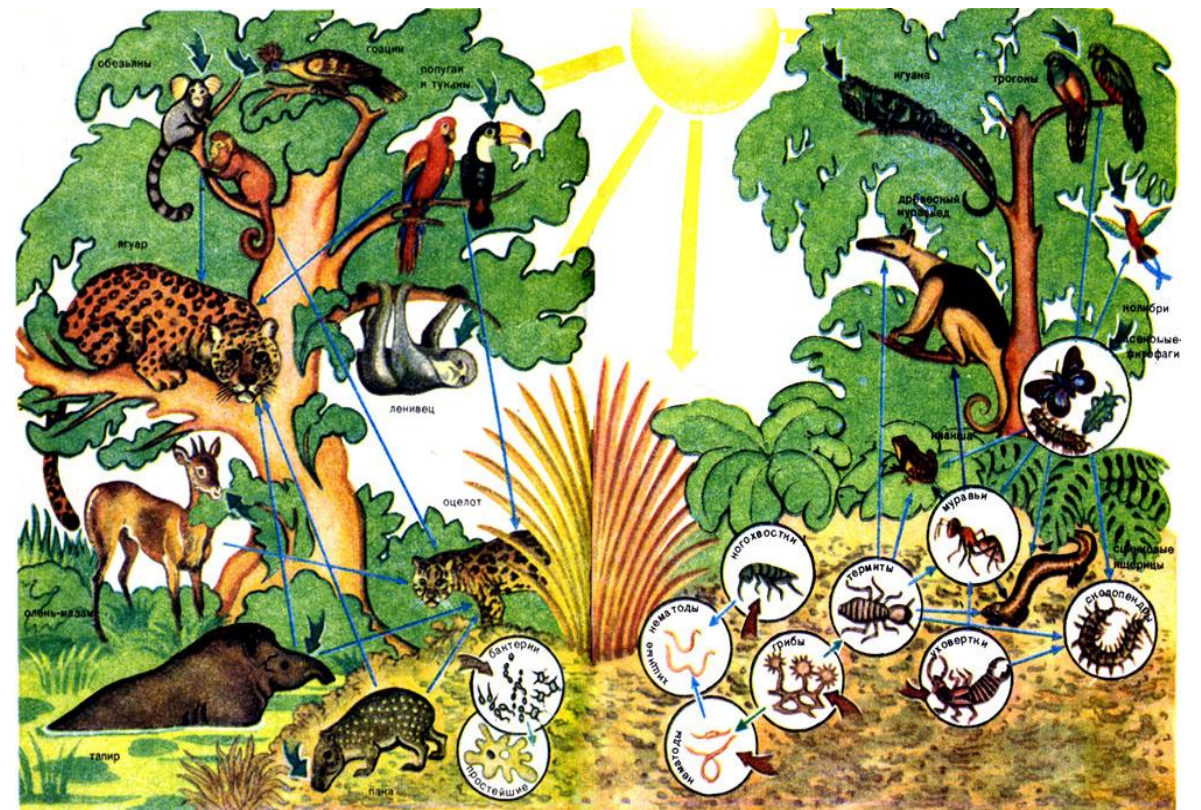
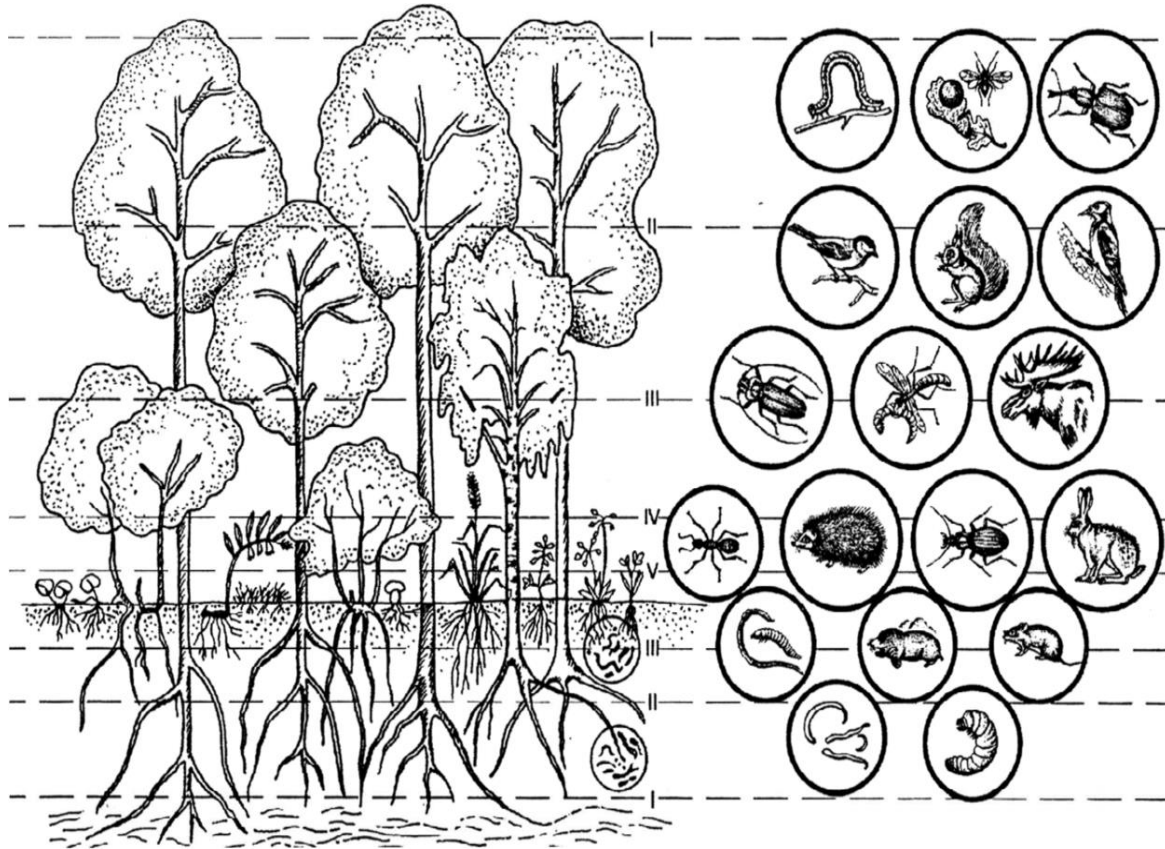
Во II ярусе обитают птицы и стволовые вредители (короеды, усачи, златки).

В III и IV ярусах – копытные и хищные животные, некоторые грызуны.

V ярус богат различными многоножками, жужелицами, шмелями, клещами и другими мелкими животными.



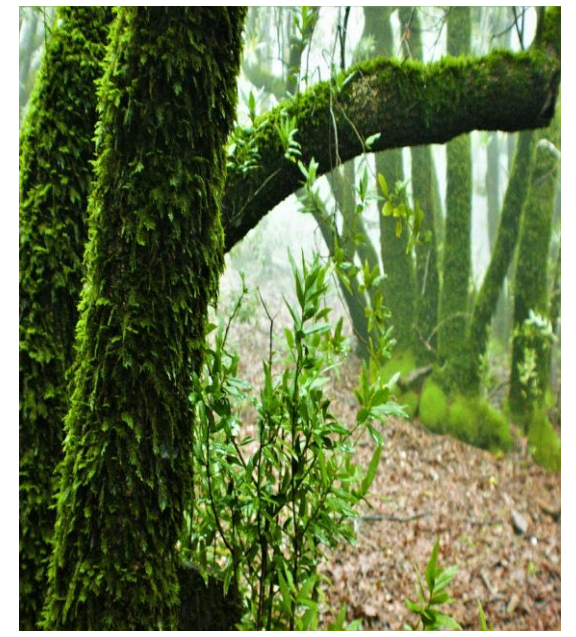
ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА



ПРОСТРАНСТВЕННАЯ СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА

Внеярусные организмы -

это организмы, которые нельзя отнести к конкретному ярусу: лианы, лишайники, некоторые виды мхов и паразитов.



СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА (ЭКОСИСТЕМЫ)

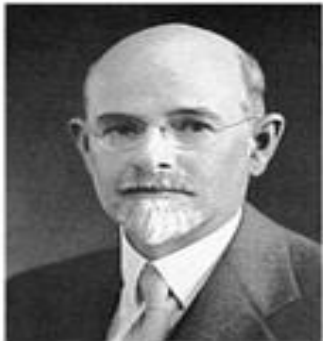
Экологическая структура

Экологическая структура биogeоценоза — это соотношение различных экологических групп организмов, составляющих данный биogeоценоз и имеющих разные адаптации к факторам среды. **Каждый вид играет в биogeоценозе свою роль и занимает своё место.** Это положение вида называют экологической нишей. Сообщества со сходной экологической структурой могут иметь разный видовой состав, так как одни и те же экологические ниши могут занимать разные виды (пример: одну и ту же экологическую нишу в европейской тайге занимает куница, в сибирской — соболь). Обычно два вида при одной экологической нише не уживаются. Возможно лишь частичное перекрывание экологических ниш, когда виды разграничиваются по основным ресурсам, но совпадают по некоторым дополнительным.

СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА (ЭКОСИСТЕМЫ)

Экологическая структура

Экологическая ниша – место вида в сообществе, включающее положение вида в пространстве, его функциональную роль в сообществе, а также его положение относительно абиотических условий существования.



Джозеф Гриннел, 1917

Пространственная



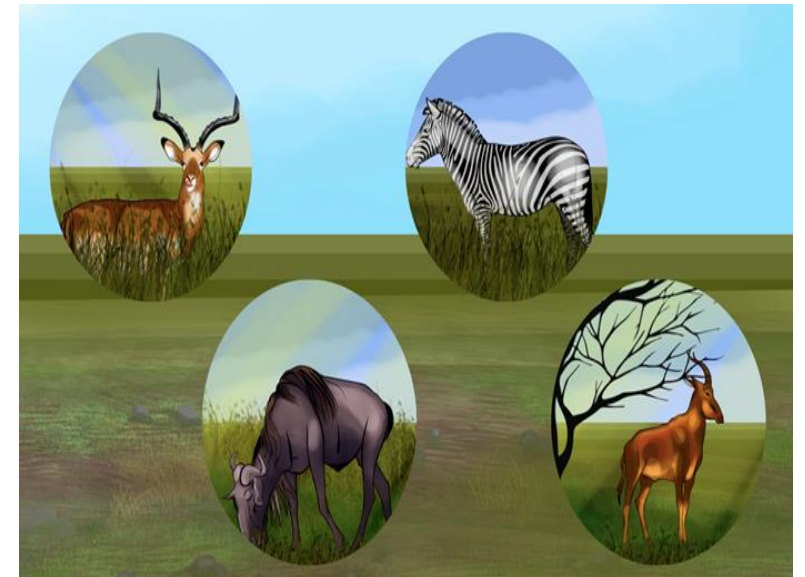
Чарльз Элтон, 1927

Трофическая



Джордж Хатчинсон, 1957

Многомерная



СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА (ЭКОСИСТЕМЫ)

Экологическая структура

Разделение экологических ниш в результате межвидовой конкуренции между обитающими совместно видами осуществляется в основном по трем направлениям:

Пространственное размещение. Большой пестрый дятел ищет пропитание в основном на стволах деревьев, средний пестрый – на больших ветвях, а малый пестрый дятел – на ветках кроны.

Трофические потребности. Близкородственные виды животных характеризуются иногда различными пищевыми потребностями. Пищевые рационы пустынных ящериц состоят у одних видов преимущественно из муравьев, у других - из термитов, у третьих - из ящериц других видов.

Распределение активности во времени. Разные типы суточной (у ласточек, летучих мышей) или сезонной (у некоторых видов ящериц, насекомых) активности.

СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА (ЭКОСИСТЕМЫ)

Трофическая структура

Круговорот веществ и поток энергии.

Все организмы в любой экосистеме объединяет общность питательных веществ и энергии, необходимых для поддержания жизни. Основным способом движения веществ и энергии в экосистеме является питание.

Трофическая (пищевая) цепь (или цепь питания) — ряд организмов, связанных друг с другом пищевыми взаимоотношениями (путем поедания одних видов другими) и составляющих определенную последовательность, по которой осуществляется **круговорот веществ и поток энергии в экосистеме** путем их передачи с одного трофического уровня на другой.

СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА (ЭКОСИСТЕМЫ)

Трофический уровень — совокупность организмов, объединенных типом питания. Различают следующие трофические уровни:

первый уровень образуют автотрофные организмы (продуценты), создающие органические вещества из неорганических за счет солнечной энергии;

второй трофический уровень образуют травоядные животные (консументы 1-го порядка): гусеницы бабочек, мыши, полевки, зайцы, козы и т. п.);

третий трофический уровень составляют плотоядные животные (консументы 2-го порядка): хищные насекомые, насекомоядные птицы и т.п.);

четвертый трофический уровень образуют плотоядные животные (консументы 3-го порядка): хищные птицы и звери).

СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА (ЭКОСИСТЕМЫ)

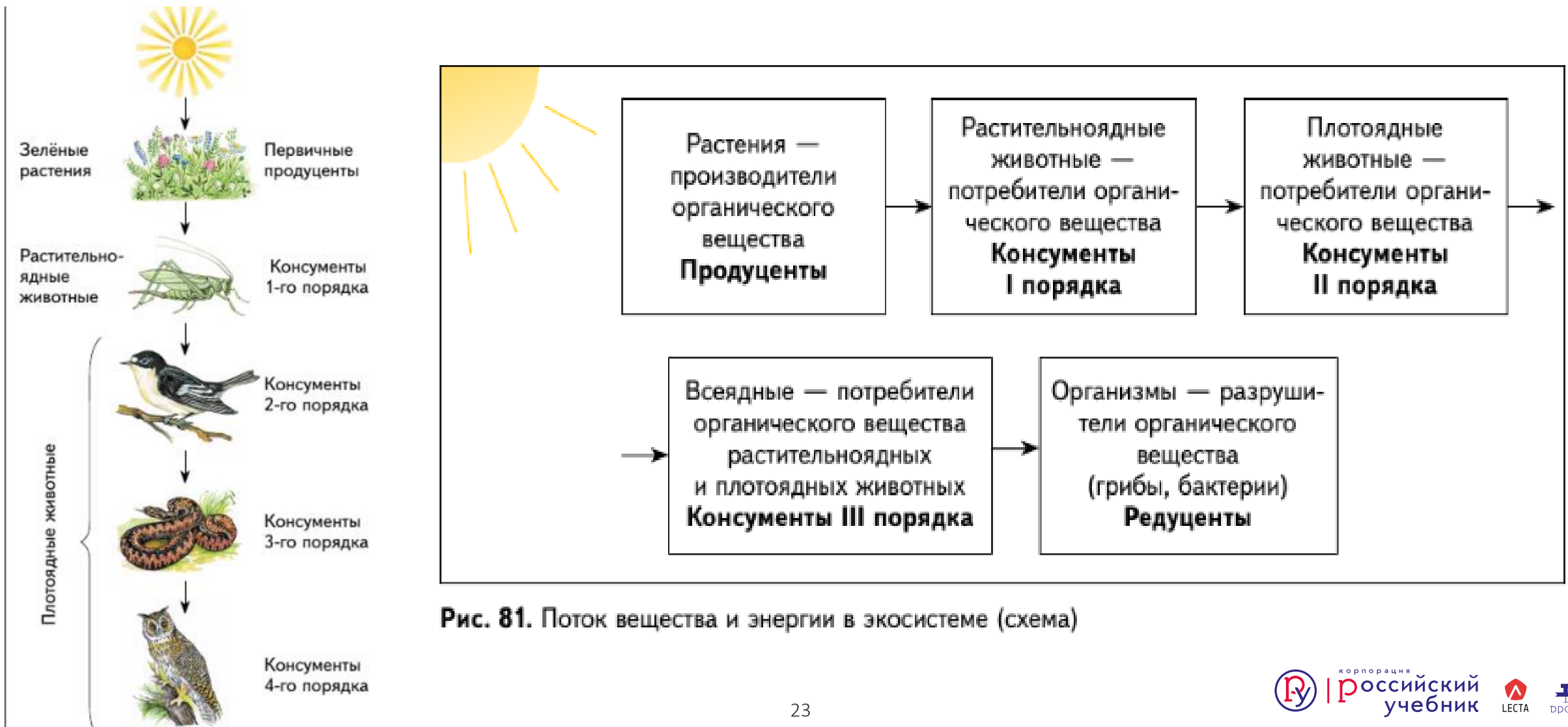


Рис. 81. Поток вещества и энергии в экосистеме (схема)

СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА (ЭКОСИСТЕМЫ)

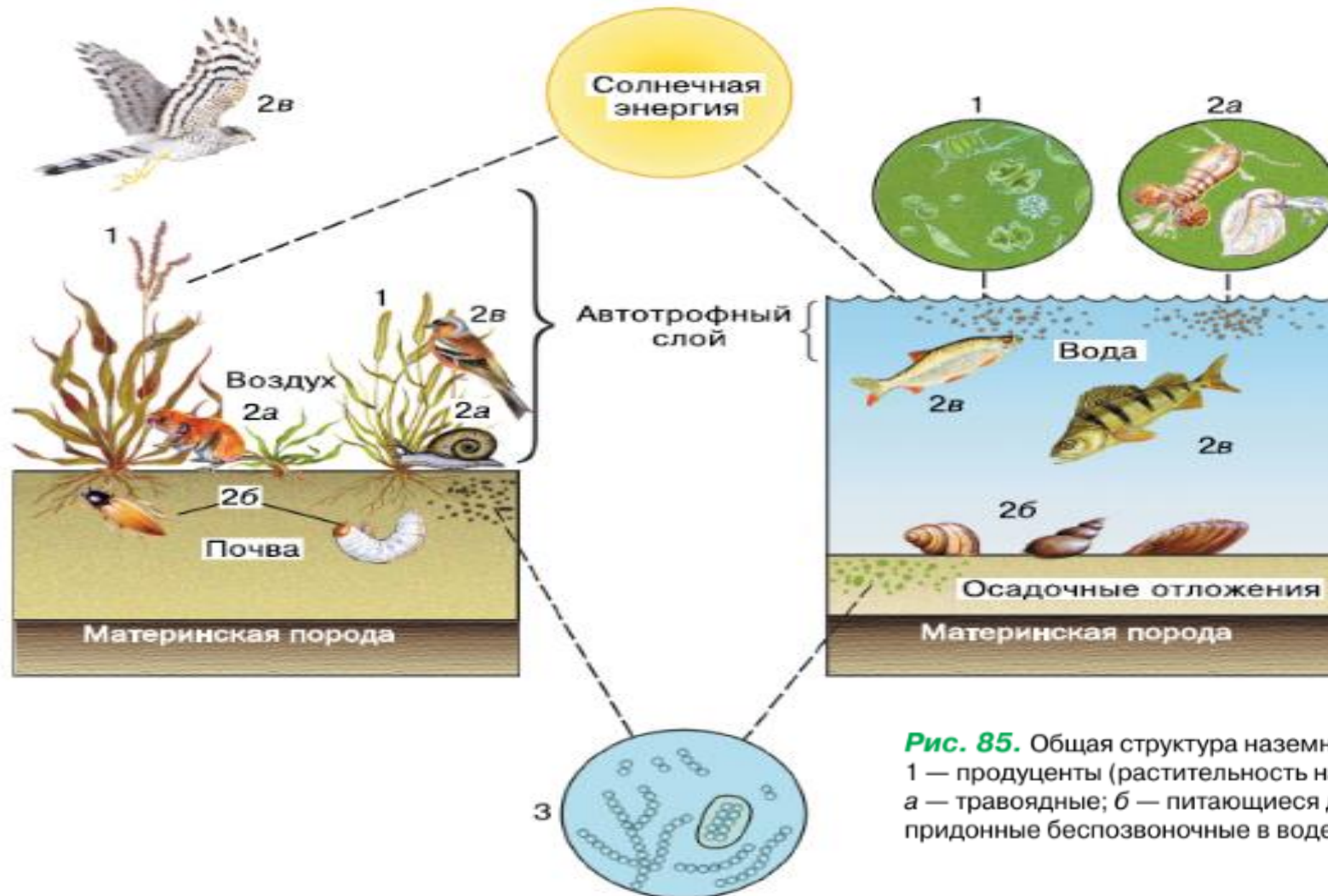


Рис. 85. Общая структура наземной (слева) и водной (справа) экосистем:
1 — продуценты (растительность на суше и фитопланктон в воде); 2 — консументы:
а — травоядные; б — питающиеся детритом (почвенные беспозвоночные на суше,
придонные беспозвоночные в воде); в — хищники; 3 — редуценты

СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА (ЭКОСИСТЕМЫ)

Типы трофических цепей:

Пастбищные цепи (цепи выедания или потребления) начинаются с фотосинтезирующих организмов-продуцентов:

на суше: растения → насекомые → насекомоядные птицы → хищные птицы; или растения → растительноядные млекопитающие → хищные млекопитающие;



СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА (ЭКОСИСТЕМЫ)

Типы трофических цепей:

Пастбищные цепи (цепи выедания или потребления) начинаются с фотосинтезирующих организмов-продуцентов:

в море: водоросли и фитопланктон → низшие ракообразные (зоопланктон) → рыбы → млекопитающие (и частично птицы).

Пастбищные цепи преобладают в морях на относительно небольших глубинах.



СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА (ЭКОСИСТЕМЫ)

Типы трофических цепей:

Детритные цепи (цепи разложения) начинаются с отмерших мелких остатков растений, трупов и экскрементов животных (детрита):

детрит → питающиеся им микроорганизмы-редуценты (бактерии, грибы) → мелкие животные (детритофаги: дождевые черви, мокрицы, клещи, ногохвостки, нематоды) → хищники (птицы, млекопитающие).

Такие цепи наиболее распространены в лесах, где более 90% ежегодного прироста биомассы растений отмирает, подвергаясь разложению сапротрофными организмами и минерализации.

СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА (ЭКОСИСТЕМЫ)



Рис. 59. Пример пищевой сети в лесном биогееоценозе

СТРУКТУРА БИОГЕОЦЕНОЗА (ЭКОСИСТЕМЫ)

Трофическая сеть экосистемы — **сложное соединение всех характерных для данной экосистемы цепей питания**, в которых звенья одной цепи являются составными частями других цепей.

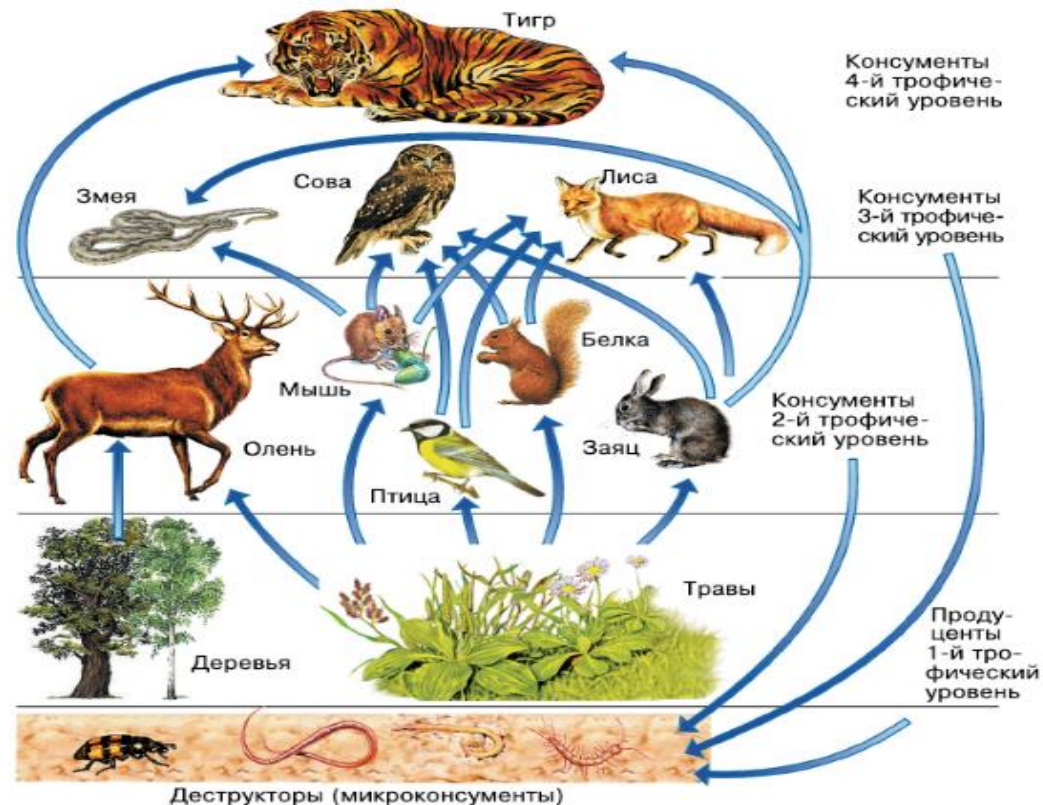


Рис. 84. Пищевая сеть и направления потоков вещества

ЗАДАНИЕ 1

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны. Устойчивость экосистемы влажного экваториального леса определяется. Цифры укажите в порядке возрастания.

- 1) большим видовым разнообразием
- 2) отсутствием редуцентов
- 3) большой численностью хищников
- 4) разветвлёнными пищевыми сетями
- 5) колебанием численности популяций
- 6) замкнутым круговоротом веществ

ЗАДАНИЕ 1 (ОТВЕТ)

Устойчивость экосистемы влажного экваториального леса (может быть указан любой биогеоценоз) определяется:

большим видовым разнообразием;

разветвлёнными пищевыми сетями;

замкнутым круговоротом веществ.

Ответ: 146.

ЗАДАНИЕ 2

Чем характеризуется биоценоз леса?

- 1) ярусностью
- 2) хорошей освещённостью всех ярусов
- 3) отсутствием сбалансированного круговорота веществ
- 4) разнообразием древесных растений
- 5) наличием только консументов второго порядка
- 6) наличием консументов 1, 2, 3 порядков

ЗАДАНИЕ 2 (ОТВЕТ)

Чем характеризуется биоценоз леса?

- 1) ярусностью**
- 2) хорошей освещённостью всех ярусов
- 3) отсутствием сбалансированного круговорота веществ
- 4) разнообразием древесных растений**
- 5) наличием только консументов второго порядка
- 6) наличием консументов 1, 2, 3 порядков**

Биоценоз леса характеризуется: ярусностью, разнообразием древесных растений, наличием консументов 1, 2, 3 порядков

Ответ: 146

ЗАДАНИЕ 3

Установите правильную последовательность звеньев в пищевой цепи, используя все названные объекты.

- 1) инфузория-туфелька
- 2) сенная палочка
- 3) чайка
- 4) рыба
- 5) моллюск
- 6) ил

ЗАДАНИЕ 3 (ОТВЕТ)

Детритная цепь — пищевая цепь, в которой органическое вещество мертвых растений, животных, грибов или бактерий потребляется детритофагами, могущими стать добычей хищников.

ил → сенная палочка → инфузория-туфелька → моллюск → рыба → чайка

Ответ: 621543

ЗАДАНИЕ 4

Установите последовательность расположения организмов в цепи питания. Запишите в таблицу соответствующую последовательность цифр.

- 1) чайка
- 2) окунь
- 3) мальки рыб
- 4) водоросль
- 5) хищная птица

ЗАДАНИЕ 4 (ОТВЕТ)

Цепь питания: водоросль → мальки рыб → окунь → чайка → хищная птица.

Ответ: 43215.

ЗАДАНИЕ 5

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

В экосистеме тайги **третий трофический уровень** занимают

1. зерноядные птицы
2. росомаха
3. сосна кедровая
4. горностай
5. соболь
6. кабарга

ЗАДАНИЕ 5 (ОТВЕТ)

Третий трофический уровень считаем по порядку:

продуценты → консументы 1 порядка → консументы 2 порядка

продуценты: 3. сосна кедровая

консументы 1 порядка: 1. зерноядные птицы; 6. кабарга

консументы 2 порядка: 2. россомаха; 4. горностай; 5. соболь

Ответ: 245

ЗАДАНИЕ 6

Выберите три верных ответа из шести и запишите в таблицу цифры, под которыми они указаны.

Какие из перечисленных организмов образуют второй трофический уровень?

- 1) ежа сборная
- 2) ёж европейский
- 3) косуля европейская
- 4) прыткая ящерица
- 5) полёвка обыкновенная
- 6) муха-журчалка

ЗАДАНИЕ 6 (ОТВЕТ)

Второй трофический уровень считаем по порядку:

продуценты → консументы 1 порядка → консументы 2 порядка

продуценты (первый трофический уровень): 1) ежа сборная;

консументы 1 порядка (второй трофический уровень): 3) косуля европейская; 5) полёвка обыкновенная; 6) муха-журчалка

консументы 2 порядка (третий трофический уровень): 2) ёж европейский; 4) прыткая ящерица

Ответ: 356

ЗАДАНИЕ 7

Установите соответствие между организмами и их трофическим уровнем: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ОРГАНИЗМЫ

- А) бактерия сенная палочка
- Б) трутовый гриб
- В) заяц-беляк
- Г) цианобактерии
- Д) гриб мукор
- Е) клевер луговой

ТРОФИЧЕСКИЕ УРОВНИ

- 1) продуцент
- 2) консумент
- 3) редуцент

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

ЗАДАНИЕ 7 (ОТВЕТ)

1) продуцент: Г) цианобактерии; Е) клевер луговой

2) консумент: Б) трутовый гриб; В) заяц-беляк;

3) редуцент: А) бактерия сенная палочка; Д) гриб мукор

Ответ: 322131

ЗАДАНИЕ 8

Установите соответствие между организмами и функциональными группами в экосистемах: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ОРГАНИЗМ	ГРУППА
А) гриб опёнок	1) продуцент
Б) горох посевной	2) консумент
В) гриб спорынья	3) редуцент
Г) бактерия сенная палочка	
Д) железобактерии	
Е) чёрный хорь	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

ЗАДАНИЕ 8 (ОТВЕТ)

1) продуцент: Б) горох посевной; Д) железобактерии

2) консумент: В) гриб спорынья (ПАРАЗИТ ЗЛАКОВЫХ); Е) чёрный хорь;

3) редуцент: А) гриб опёнок; Г) бактерия сенная палочка

Ответ: 312312

ЗАДАНИЕ 9

Установите соответствие между организмами и их ролью в экосистемах: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.

ОРГАНИЗМ	РОЛЬ В ЭКОСИСТЕМАХ
А) лютик	1) продуценты
Б) денитрифицирующая бактерия	2) консументы
В) повилика	3) редуценты
Г) заяц	
Д) дуб	
Е) опёнок	

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

А	Б	В	Г	Д	Е

ЗАДАНИЕ 9 (ОТВЕТ)

1) продуценты: А) лютик; Д) дуб;

2) консументы: В) повилика (ПАРАЗИТ); Г) заяц;

3) редуценты: Б) денитрифицирующая бактерия; Е) опёнок.

Ответ: 132213.

rosuchebnik.ru, rosuchebnik.ru

Москва, Пресненская наб., д. 6, строение 2
+7 (495) 795 05 35
help@rosuchebnik.ru

Нужна методическая поддержка?

Методический центр
8-800-700-64-83 (звонок бесплатный)
help@rosuchebnik.ru

Хотите купить?



Отдел продаж
sales@rosuchebnik.ru



LECTA

Цифровая среда школы
lecta.rosuchebnik.ru

Хотите продолжить общение?



youtube.com/user/drofapublishing



fb.com/rosuchebnik



vk.com/ros.uchebnik



ok.ru/rosuchebnik