

Занятие 1.

Автотрофные и гетеротрофные экосистемы.

!!Выживают простейшие в интересах сильнейших

Цель:

1. расширить знания экосистемы, ее закономерностей;
2. выяснить отличия автотрофных и гетеротрофных экосистем;
3. исследовать закономерности существования автотрофных и гетеротрофных экосистем.

Теоретическая часть.

В зависимости от наличия или отсутствия автотрофных организмов в экосистемах, последние подразделяются на два типа: автотрофные и гетеротрофные экосистемы. Автотрофные экосистемы характеризуются основным компонентом – автотрофными организмами (продуцентами), которые обеспечивают их органическим веществом и выделяют кислород. Гетеротрофные экосистемы полностью или частично лишены продуцентов и поэтому зависят от поступления в них энергии и вещества извне (например, глубоководные и пещерные экосистемы).



!Подумай: приведи примеры автотрофных и гетеротрофных экосистем.



Исследование.

!Подумай: На большой глубине в океане нет живых растений. Однако здесь обитают различные животные, например: губки, гидроиды, роговые кораллы, брюхоногие моллюски, кольчатые черви, крабы, донные рыбы и другие. Как объяснить отсутствие растений и что служит первичным источником энергии живущим здесь животным?

!Подумай: Что служит первичным источником энергии в экосистемах темных пещер?

!Подумай: затененные лесные водоемы, мангровые заросли в эстуарии относятся к автотрофно-гетеротрофным экосистемам. Почему?



Исследование 2.

!Сбор информации: изучи материалы, посвященные пещере Мовиле в Румынии. Составь описание данной экосистемы. К какому типу экосистем она принадлежит? Чем объясняются необычный вид обитателей пещеры?



Подготовьте мини-презентацию на тему «Экосистема пещеры Мовиле».

Экспериментальная часть.

Эксперимент 1. «Лес – автотрофная экосистема».

Экспериментальная площадка: лес

Гипотеза: основным компонентом автотрофных экосистем являются зеленые растения.

Оборудование: бинокль, определители животных и растений, рулетка, лист миллиметровой бумаги.



Ход опыта: Выберите подходящий для посещения и проведения опыта лес.

1. Проведите съемку состояния растительного покрова в лесу.

а) С помощью рулетки отмеряется квадрат с длиной стороны 10 м. Вершины квадрата отмечаются кольшками.

б) Начертите на листе миллиметровой бумаги уменьшенный план исследуемой площади. Установите с помощью определителя виды растений, встречающихся на исследуемой площади.

в) Отметьте в плане места произрастания определенных растений. Для обозначения отдельных видов используйте символы. (В случае трав и мхов в плане отмечаются не отдельные растения, а площадь покрытой ими поверхности в соответствующем масштабе.)

г) Отнесите установленные виды растений к определенным ярусам леса. Оцените степень покрытия для разных ярусов.

2. Понаблюдайте за птицами и млекопитающими. Найдите для этого подходящее место. Затаитесь и используйте, по возможности, бинокль.

Отметьте в протоколе наблюдений: число и названия замеченных животных (с помощью определителя), местообитания животных (какой ярус), отличительные признаки (например, особенности внешнего строения, окраска) и поведение животных (например, издаваемые звуки, способ передвижения, поиски пищи).

Для протокола наблюдений

Обработайте полученные данные. Каких организмов в экосистеме больше – растительных или животных? _____ Занимают ли растения главенствующую роль в данной экосистеме? _____ Автотрофная ли это экосистема? _____
Сделайте вывод.

Вывод: подтвердилась ли ваша гипотеза?



Эксперимент 2. «Моделирование и определение видового разнообразия гетеротрофной экосистемы».

Гипотеза: Гетеротрофные экосистемы имеют низкий уровень видового разнообразия.

☐ Да ☐ Нет

Оборудование: фон, ножницы, клей, фотографии живых организмов, статистические данные, инженерный калькулятор.

Ход опыта: вам предстоит смоделировать гетеротрофную экосистему глубоководной пещеры. Вырежьте фотографии организмов, которые, по вашему мнению, смогут существовать в этой экосистеме и с помощью клея закрепите на фоне. Используя статистические данные и справочный материал, оцените видовое разнообразие получившейся экосистемы. **!Важно:** для расчётов используйте данные только по видам, которые вы поместили в экосистему; округление до двух знаков после запятой.

Таблица «Число особей видов в пробе»

Вид 1	Вид 2	Вид 3	Вид 4	Вид 5	Вид 6	Вид 7	Вид 8	Вид 9	Вид 10	Вид 11	Вид 12
256	78	34	62	64	486	48	14	116	271	102	15

***справочный материал:** Для расчета видового разнообразия природных биоценозов чаще пользуются индексом Шеннона, рассчитываемого по формуле:

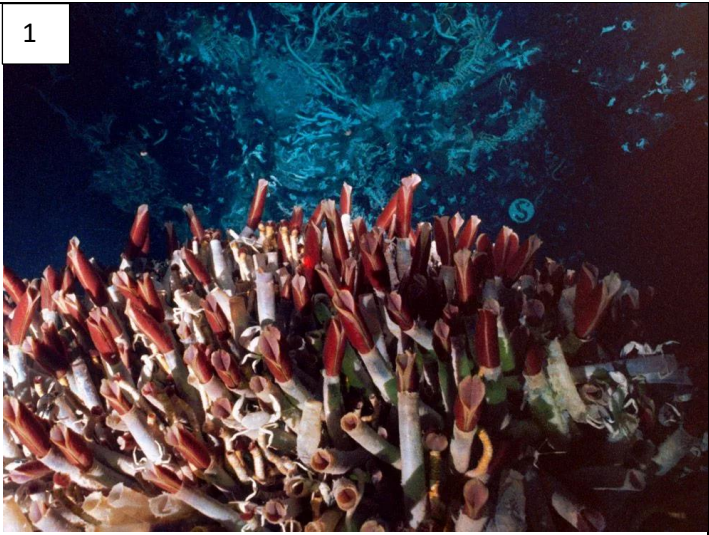
$$H = -\sum (n_i/N) \ln(n_i/N)$$

где H- индекс видового разнообразия; n_i – число особей i-того вида, N – общее число особей.

Формула для индекса Шеннона начинается со знака "минус", чтобы отрицательные величины, получаемые при логарифмировании, стали положительными. Чем выше значение H, тем выше видовое разнообразие сообщества. Обычно индекс Шеннона лежит в пределах 1,5-3,5 (редко превышает 4.5).



1



2



3



4

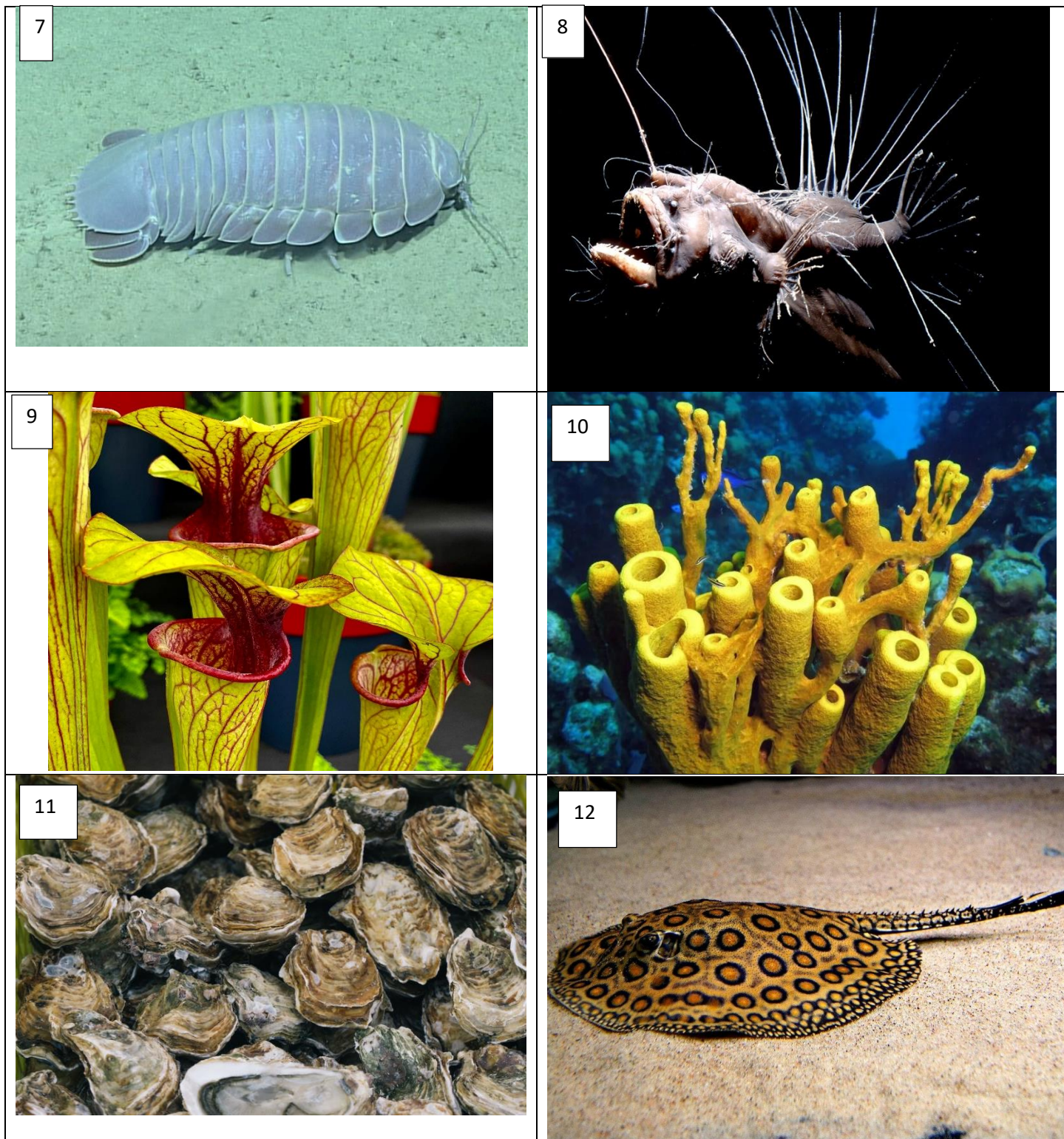


5



6





Классифицируйте каждый организм, представленный на фото, занесите эти сведения в таблицу:

1.	2.
3.	4.
5.	6.
7.	8.
9.	10.
11.	12.

Для расчетов индекса Шеннона:

Обработайте полученные данные. Какими общими чертами характеризуются организмы в гетеротрофной экосистеме? _____

_____Высок ли уровень
видового разнообразия гетеротрофной экосистемы по сравнению с автотрофной? _____

_____Сделайте
вывод.

Вывод: подтвердилась ли ваша гипотеза?

Заключение: Связаны ли между собой автотрофные и гетеротрофные системы? Почему отношения между ними рассматриваются как «комменсализм на уровне экосистем»?

•

!! Вернись к эпиграфу занятия.
Что ты теперь можешь сказать об этом?

Занятие 2.

Город – антропогенная экосистема.

!!для обеспечения питанием города с населением в 1 млн. человек, занимающего 260 км² территории, необходимо 8090 км² пашни

Цель:

1. расширить знания об экосистемах;
2. исследовать влияние города на экосистемы;
3. выяснить, является ли город экосистемой.

Теоретическая часть

Город во многом напоминает такие экологические системы, как пещерные, глубоководные и иные, зависящие, в основном, от поступления в них энергии и вещества извне. Они полностью или частично лишены продуцентов и поэтому называются гетеротрофными.



Площадь суши, занятая в настоящее время городами, составляет 1 – 5% в разных районах мира. Однако воздействие их на окружающую среду огромно. Город может влиять на окружающие его экосистемы не только как потребитель органического вещества и кислорода, но и как мощнейший загрязнитель, действующий нередко на огромном расстоянии. В слаборазвитых странах города потребляют меньше вещества и энергии, однако, отсутствие в них очистных сооружений на промышленных предприятиях и для бытовых отходов приводит обычно к более сильному воздействию на окружающую природу по сравнению с городами промышленно развитых стран.

!Подумай:

Почему загрязнение воздуха вредными промышленными выбросами в Центральной Европе приводит к выпадению кислотных дождей в Скандинавии?

(что такое «кислотный дождь»? что является причиной появления кислотных осадков? откуда скандинавские страны экспортируют топливо?)

Исследование 1.

Проведите сравнение города и любой природной экосистемы. В чем их сходство?

Отличие? _____

Что необходимо для эффективного функционирования города как экосистемы?

Исследование 2.

Внимательно рассмотрите произведение известного нидерландского художника Питера Брейгеля Старшего «Охотники на снегу» (1565г).



Какие трудности поджидали жителей Западной и Восточной Европы того времени зимой? _____

(вспомните Малый ледниковый период) _____

_____ (как вы считаете, город или деревня изображены на картине?) _____ (Какие объекты доказывают это?) _____

(удачная ли была охота?) _____

(достаточно ли продуктов питания жителям этого места?) _____

Какие приспособления помогали жителям городов умеренного климатического пояса справиться с суровостью зимнего периода? _____

Экспериментальная часть.

Эксперимент. Город – гетеротрофная экосистема.

Гипотеза: город похож на любую гетеротрофную экологическую систему. 1.да 2.нет

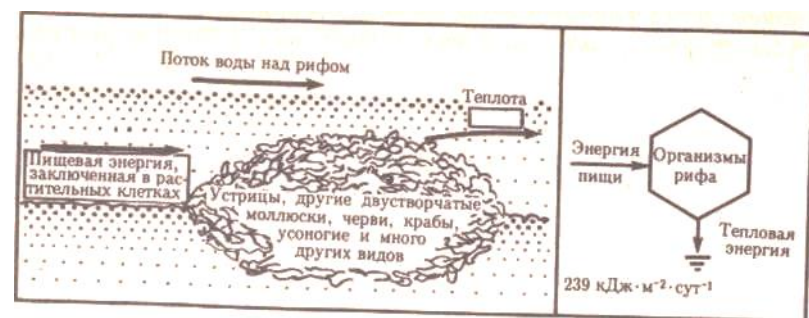


Оборудование: схема «Гетеротрофные экосистемы: устричная банка и современный город».

Ход эксперимента:

Изучите схему «Гетеротрофные экосистемы: устричная банка и современный город».

Проведите сравнение данных двух экосистем.



По данному образцу составьте схему для современного города и любой другой природной гетеротрофной экосистемы (например, пещеры).

Место для схемы



Рис. Устричная банка

Вывод: подтвердилась ли ваша гипотеза?

Похож ли город на гетеротрофные экосистемы?

Заключение: Может ли город считаться полноценной экосистемой? Какие условия должны выполняться, чтобы город можно было рассматривать как экосистему?

●

!! Вернись к эпиграфу занятия.
Что ты теперь можешь сказать об этом?

Занятие 3.

Город как среда обитания людей.

*!!Я хочу настоящей жизни. А в городах люди о ней забыли.
(А. де Сент-Экзюпери «Планета людей»)*

Цель:

1. изучить влияние городского образа жизни на организм человека;
2. исследовать особенности городской среды обитания;
3. выяснить, можно ли считать город пятой средой обитания живых организмов.

Теоретическая часть.

Человечество представляет собой единственный на Земле вид, обитающий повсеместно, что превращает его в экологический фактор с глобальным распространением влияния. Одна из особенностей человека как экологического фактора заключается в активном, творческом характере его деятельности. Энергия, которой манипулируют люди, обращается ими на изменение среды обитания. Для современного состояния развития человеческого общества характерна интенсивная урбанизация. Растет количество жителей больших городов. В странах с высокой плотностью населения происходит слияние соседних городов и образование обширных территорий с высоким уровнем урбанизации — мегаполисов.



Исследование.

!Сбор информации: Опираясь на свои знания, сведения из географии, биологии, медицины, а так же пользуясь информацией из книг и Интернета, заполни пробелы в тексте. Из ответов сформируй свое описание особенностей городской среды обитания.

Условия жизни в городах своеобразны: с одной стороны, в городе легче решаются такие проблемы, как:

с другой — в городах наиболее выражены преобразования человеком природной среды, что часто приводит к отрицательным последствиям. Какое влияние на человека оказывает высокая плотность населения в городах? _____

_____ Способствует ли она распространению заболеваний?

Развита ли в городах промышленность? _____ Как это влияет на человека?

_____ Изменяется ли в городах состав воды, воздуха, почвы? _____

_____ Что такое аэрозольные загрязнения и к каким последствиям они приводят? _____

_____ Почему города становятся «тепловыми островами»? _____

_____ Почему в них нарушен теплообмен? _____

_____ Почему в центре мегаполиса, расположенного в умеренных широтах, последние весенние заморозки отмечаются в среднем 29 марта, а первые осенние — 10 ноября, в то время как на окраине города весенние заморозки кончаются на один месяц позже, а осенние начинаются на месяц раньше? _____

_____ Почему летний период в городах в целом оказывается гораздо более жарким? _____

_____ До какого значения поднимается температура в твоём городе летом? _____

_____ Какое значение в это же время достигает температура воздуха за городом? _____

_____ Как это влияет на смертность среди городского населения? _____

_____ Какие категории населения наиболее уязвимы? _____

_____ Какие заболевания становятся в городе хроническими? _____

_____ Что можно сказать об уровне естественной освещённости в городе по сравнению с загородной территорией? _____

_____ Почему у городских детей учащаются случаи гиповитаминоза D и рахита? _____

_____ В городе, по сравнению с сельской местностью, чаще встречаются поражения слухового аппарата и неврозы. Почему? _____

_____ Какие ещё последствия для здоровья людей несёт жизнь в городе? _____

_____ Найди данные об уровне заболеваемости в городах и в сельской местности и сравни их. _____

_____ Каков уровень рождаемости в городах? _____

_____ За счёт чего происходит рост населения в городах? _____

!Подведи итог: опираясь на свое исследование, создай мини-презентацию по особенностям городской среды обитания.

Экспериментальная часть.

Эксперимент «Мой дом – экосистема»

Экспериментальная площадка: твоё жилище

Гипотеза: соответствует ли состояние твоего жилища экологическим нормам? 1. да 2. нет

Оборудование: блокнот, ручка.

Ход опыта:

Опиши собственное жилье, выбрав и оценив пункты, соответствующие ему.

1. *Покрытие стен:* краска (4баллов), обои бумажные (4), обои виниловые (2), деревянные панели (5)
2. *Пол:* деревянный (5), ламинат (3), линолеум (2), теплый пол (1)
3. *Ковры, шторы:* нет (5), немного (3), много(2)
4. *Окна:* деревянные (5), пластиковые (3)
5. *Вентиляция:* кухня (5), ванная (5), туалет (5), форточки (5)
6. *Проветривание:* часто (5), редко(3), никогда (2)
7. *Потолок:* деревянные панели (5), краска (4), натяжной (3), плитка (2)
8. *Комнатные растения:* много(5), среднее количество(3), нет(2)
9. *Влажная уборка:* 1раз в неделю (3), 2раза в неделю (4), 3раза в неделю (5)
10. *Естественное освещение:* большие открытые окна, солнечная сторона(5), открытые окна, не солнечная сторона (4), окна всегда закрыты шторами (жалюзи) (2)
11. *Мебель:* натуральное дерево (5), из ДСП и ДВП (3), пластик (2), мебели мало (4)
12. *Вода:* фильтра нет (2), есть фильтр (5).

Проанализируй свои результаты. Если среди оценок преобладает «5», то экологическое состояние жилья соответствует нормам. Если преобладает «4» и «3» - необходимо принять посильные меры по улучшению экологической обстановки в жилище (чаще делать влажную уборку, проветривать, завести комнатные растения). Если преобладают оценки «2» - жилье не соответствует экологическим нормам, необходимо принять кардинальные меры по изменению условий жилья.

Вывод: подтвердилась ли ваша гипотеза?

Заключение: как ты думаешь, можно ли считать город пятой средой обитания, наряду с водной, наземно-воздушной, почвенной и организменной?

●

!! Вернись к эпиграфу занятия.
Что ты теперь можешь сказать об этом?

Занятие 4.

Связи организмов в биоценозе.

*...But you, friend, have stepped on all the tigers in that region.
By stepping on one single mouse.
(Ray Bradbury, "A Sound of Thunder")*

Цель:

1. сформировать знания о межвидовых связях в биоценозе;
2. научиться моделировать простейшие сообщества;
3. исследовать влияние человека на биоценоз.

Теоретическая часть.

Основу возникновения и существования биоценозов составляют отношения организмов, их связи, в которые они вступают друг с другом с целью удовлетворения определенных потребностей.

В зависимости от характера потребностей выделяют четыре типа связей:

- 1) Трофические связи возникают, когда один вид питается другим: либо живыми особями, либо их мертвыми останками, либо продуктами жизнедеятельности (лиса ест кур, человек ест плоды яблони).
- 2) Топические связи характеризуют любое изменение условий обитания одного вида в результате жизнедеятельности другого (ель затемняет участок под собой, соответственно в таком биоценозе начинают преобладать теневыносливые растения).
- 3) Форические связи характеризуют участие одного вида в распространении другого. (Перенос животными семян, плодов, спор, пыльцы растений.)
- 4) Фабрические — тип связей, в которые вступает вид, использующий для своих сооружений продукты выделения, либо мертвые остатки, либо даже живых особей другого вида (птицы для строительства гнезд используют ветви деревьев, шерсть, траву и т.д.).

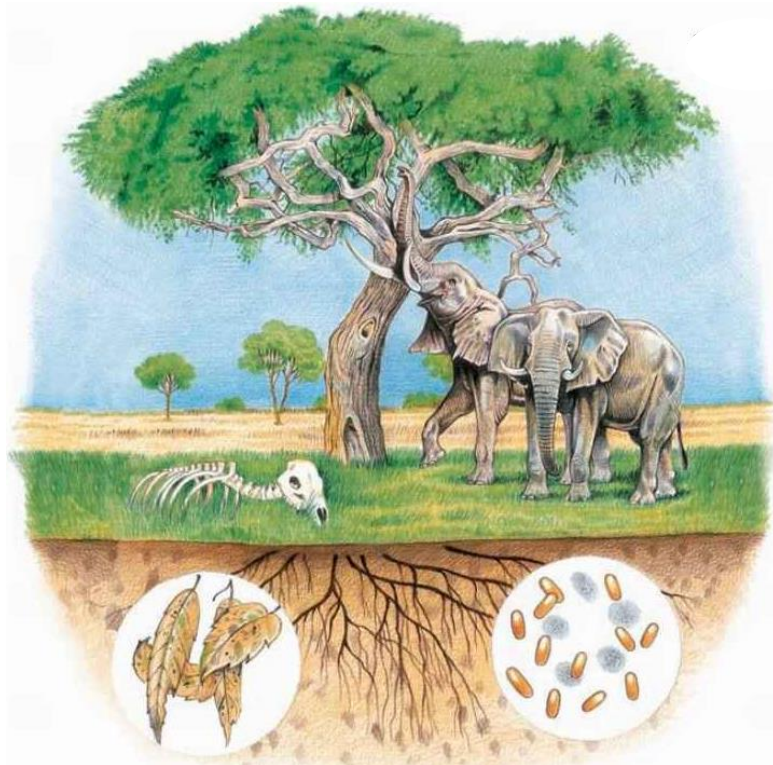


Рис. Связи организмов
в биоценозе.

Хотя взаимодействия организмов очень разнообразны, они приводят лишь к трем главным результатам:

- 1) обеспечение пищей;
- 2) изменение среды обитания;
- 3) расселение видов в пространстве.

В результате сложности и переплетенности связей между видами обеспечивается эффективное использование ресурсов биоценоза, контроль за ростом численности организмов. Таким образом поддерживается устойчивое функционирование сложных природных систем. Неосторожное вмешательство человека в жизнь природы может вызвать цепную реакцию событий, которые приведут к неожиданным и нежелательным последствиям.

Исследование.

Летом 1958 года на острове, расположенном на озере Тенгиз в Центральном Казахстане обнаружили колонию фламинго, 10 мая 1959 года два научных сотрудника отправились на моторный лодке проверить колонию. Тарахтящая моторная лодка подплыла к острову. Несколько тысяч птиц топтались на одном месте и не желали улетать. В этот день или накануне они отложили по одному яйцу в свои гнезда, которые лепились одно к другому. Люди соскочили с лодки и подошли к птицам на 15- 20 шагов. Фламинго с испуганными криками стали беспорядочно взлетать со своих гнезд. Несколько часов шел подсчет и описание гнезд фламинго, затем исследователи покинули остров. Когда через несколько дней они вернулись, фламинго в колонии не оказалось — вместо них были сотни других птиц (серебристые чайки и черноголовые хохотуны). Почти все яйца фламинго были расклеваны и большей частью выпиты чайками. Какую цепь событий вызвало появление человека в колонии фламинго? Какие типы связей вы можете проиллюстрировать данным примером?



Экспериментальная часть.

Эксперимент «Межвидовые отношения в биоценозе»

Экспериментальная площадка: искусственный биоценоз.

Гипотеза: любое вмешательство в биоценоз вызывает его изменения.

☐ Да ☐ Нет

Оборудование: спелое яблоко.



Ход опыта: откусите небольшой участок яблока, обнажив мякоть. Положите его на свою экспериментальную площадку*. Ежедневно наблюдайте за изменениями, происходящими в биоценозе, за возникающими связями (какие организмы используют яблоко в качестве пищи? Использует ли кто-либо яблоко в качестве укрытия или местообитания? Или для строительства? Появились ли в биоценозе новые обитатели, которые используют в пищу тех, кто питается яблоком?) Наблюдения заносите в таблицу.

*несколько занятий назад, в рамках эксперимента по минерализации в экосистемах, каждый ученик заводил себе небольшую экспериментальную площадку на пришкольной территории.

Межвидовые отношения	Примеры
Трофические	
Топические	
Форические	
Фабрические	

Вывод: изменился ли видовой состав биоценоза в ходе эксперимента? _____
Подтвердилась ли ваша гипотеза? _____

Заключение: Какое значение для биоценоза имеют межвидовые отношения? Какой биоценоз проще изменить – искусственный или естественный? _____

Есть ли зависимость между площадью биоценоза и силой вмешательства для привнесения серьезных изменений в биоценоз? (если повторить данный опыт в лесном биоценозе, будут ли серьезные последствия для видового состава этого биоценоза?)

