

Уважаемый студент, выполнение указанных заданий строго обязательно!

Группа ТЭК 1/2

Дата: 04.05.2023г.

Дисциплина: ОДП Биология

Преподаватель: Воронкова А.А.

Тема 6.1 Экология – наука о взаимоотношениях организмов между собой и окружающей средой

Цель: сформировать понятие о причинах устойчивости и смены экосистем, искусственных сообществах; формировать научную картину мира.

Лекция

2 часа

План

1. Причины устойчивости и смены экосистем.
2. Искусственные сообщества – агроэкосистемы и урбоэкосистемы

Причины устойчивости экосистем. Каждая экосистема – это динамическая структура, состоящая из сотен и даже тысяч видов продуцентов, консументов и редуцентов, связанных друг с другом сложной сетью пищевых и непищевых взаимоотношений. Устойчивость экосистемы зависит от её видового многообразия и сложности цепей питания. Чем сложнее и разветвлённее цепи, тем стабильнее существование экосистемы. Экологические возможности разных видов так дополняют и компенсируют друг друга, что в случае незначительных изменений условий окружающей среды сложная система сохраняет свою целостность.

Каждый вид в составе экосистемы представлен популяцией, поэтому стабильное существование экосистемы определяется стабильным существованием входящих в неё популяций. Изменение внешних условий воздействует на некоторые виды неблагоприятно, их численность уменьшается, и они могут вовсе исчезнуть из экосистемы. Такое направленное увеличение или уменьшение численности особей какой-либо популяции может привести к изменению экосистемы в целом. Например, при резком увеличении численности копытных в степной зоне может произойти полное уничтожение растительности. Нарушение травяного покрова вызовет ветровую эрозию почвы, и верхний плодородный слой может быть полностью уничтожен. Количество копытных в отсутствие основного корма снизится, но это не приведёт к автоматическому восстановлению растительности в экосистеме.

Абсолютно неизменной и статичной может быть только неживая система. Даже в самых стабильных экосистемах в зависимости от сезона, времени суток, погодных влияний происходят определённые изменения. Если эти изменения отражают некие циклические процессы во внешней среде, они не приводят к направленному преобразованию экосистемы. Все показатели такой экосистемы колеблются около некой средней величины, т. е. поддерживается *динамическое равновесие*.

Равновесное состояние экосистемы означает, что то количество продукции, которое синтезируют зелёные растения и другие продуценты, в энергетическом отношении соответствует потребностям экосистемы. В этом случае биомасса экосистемы остаётся постоянной, а положение экосистемы равновесным. Если затраты в экосистеме снизятся, она не сможет перерабатывать всю продукцию, и органическое вещество начнёт накапливаться, если энергозатраты повысятся – исчезать. В обоих случаях равновесие нарушится, что вызовет изменение сообщества. Эти изменения могут затронуть видовое разнообразие, структуру пищевых цепей, продуктивность и другие показатели системы, что в конце концов приведёт к смене экосистем.

Смена экосистем. Этот процесс заключается в том, что в определённом районе в строго определённой последовательности происходит закономерная смена популяций различных видов. Как правило, это очень длительный процесс, однако иногда изменения в экосистеме можно проследить на протяжении жизни нескольких поколений. Примером таких быстрых изменений может служить зарастание небольшого озера (рис. 1).

Сначала по периметру озера образуется сплавина – сплошной ковёр плавающих растений, которые, погибая, опускаются на дно водоёма. В придонных слоях в условиях нехватки кислорода редуценты не успевают перерабатывать все отмирающие части растений и животные остатки. В результате образуются торфяные отложения, озеро постепенно мелеет и превращается в болото. В дальнейшем болото зарастает с краёв, превращаясь в луг, а позднее в лес. Таким образом, полностью меняется видовой состав и растительной, и животной части экосистемы. На месте бывшего озера формируется экосистема леса.

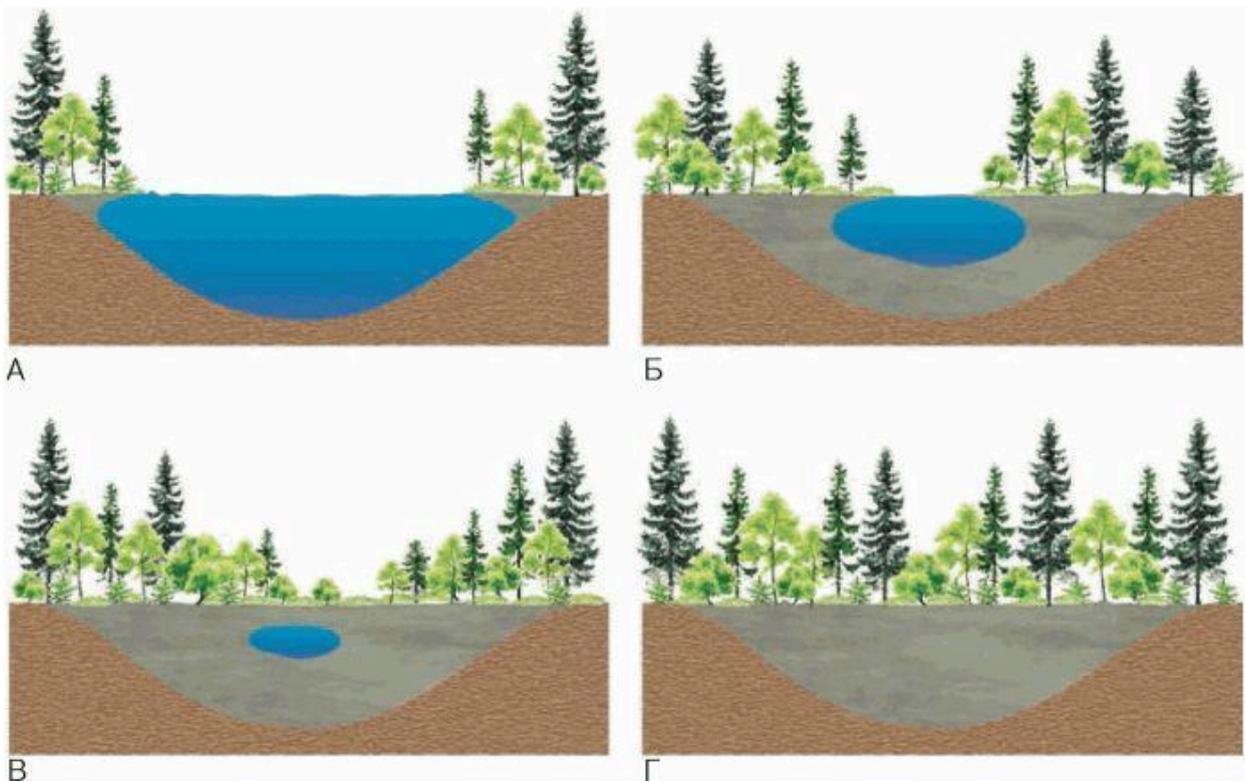


Рис. 1. Смена сообществ при зарастании водоёма. Растительность продвигается от берегов к центру водной поверхности (А). Этот процесс продолжается, и озеро постепенно заполняется торфом (Б, В). После того как озеро полностью заполнится торфом, на его месте вырастает лес (Г)

Экосистемы всегда стремятся к сохранению равновесия, поэтому при смене экосистем каждая последующая стадия развития длительнее и устойчивее предыдущих.

В природе смены экосистем происходят постоянно и характеризуются определёнными закономерностями: увеличивается видовое разнообразие, нарастает общая биомасса, усложняются цепи питания. Всё это постепенно приводит к формированию стабильных сообществ.

Конечный этап развития экосистем зависит от климатических, почвенных, водных и топографических условий. В одних районах земного шара наиболее устойчивым сообществом будет лес, в других – степь, а в третьих – тундра. С течением времени условия на земном шаре постепенно изменяются в том или ином направлении, и то

сообщество, которое было стабильным в определённый период исторического развития, спустя тысячи лет уступит место иному стабильному сообществу, чья структура соответствует изменившимся условиям. Так, более 10 тыс. лет назад в эпоху последнего оледенения на месте нынешних широколиственных листопадных лесов находилась тундра.

Если не считать землетрясений, оползней, извержений вулканов и других природных катастроф, естественные смены экосистем происходят постепенно. Однако вмешательство человека часто вызывает резкие и глобальные изменения, приводящие к нарушениям или гибели экосистем.

2. В биосфере помимо естественных биогеоценозов и экосистем существуют сообщества, искусственно созданные хозяйственной деятельностью человека, — антропогенные экосистемы. Естественные экосистемы отличаются значительным видовым разнообразием, существуют длительное время, они способны к саморегуляции, обладают большой стабильностью, устойчивостью. Созданная в них биомасса и питательные вещества остаются и используются в пределах биоценозов, обогащая их ресурсы. Искусственные экосистемы — агроценозы (поля пшеницы, картофеля, огороды, фермы с прилегающими пастбищами, рыбоводные пруды и др.) составляют небольшую часть поверхности суши, но дают около 90% пищевой энергии. Развитие сельского хозяйства с древних времен сопровождалось полным уничтожением растительного покрова на значительных площадях для того, чтобы освободить место для небольшого количества отобранных человеком видов, наиболее пригодных для питания.

Однако первоначально деятельность человека в сельскохозяйственном обществе вписывалась в биохимический круговорот и не изменяла притока энергии в биосфере. В современном сельскохозяйственном производстве резко возросло использование синтезированной энергии при механической обработке земли, использовании удобрений и пестицидов. Это нарушает общий энергетический баланс биосферы, что может привести к непредсказуемым последствиям.

Таблица 1. Сравнение природной и упрощенной антропогенной экосистем (по Миллеру)

Природная экосистема (болото, луг, лес)	Антропогенная экосистема (поле, завод, дом)
Получает, преобразует, накапливает солнечную энергию	Потребляет энергию ископаемого и ядерного топлива
Продуцирует кислород и потребляет диоксид углерода	Потребляет кислород и продуцирует диоксид углерода при сгорании ископаемого топлива
Формирует плодородную почву	Истошает или представляет угрозу для плодородных почв
Накапливает, очищает и постепенно расходует воду	Расходует много воды, загрязняет ее
Создает местообитания различных видов дикой природы	Разрушает местообитания многих видов дикой природы

Бесплатно фильтрует и обеззараживает загрязнители и отходы

Производит загрязнители и отходы, которые должны обеззараживаться за счет населения

Обладает способностью самосохранения и самовосстановления

Требует больших затрат для постоянного поддержания и восстановления

Агроэкосистема (от греч. agros — поле) — биотическое сообщество, созданное и регулярно поддерживаемое человеком с целью получения сельскохозяйственной продукции. Обычно включает совокупность организмов, обитающих на землях сельхозпользования. К агроэкосистемам относят поля, сады, огороды, виноградники, крупные животноводческие комплексы с прилегающими искусственными пастбищами. Характерная особенность агроэкосистем — малая экологическая надежность, но высокая урожайность одного (нескольких) видов или сортов культивируемых растений или животных. Главное их отличие от естественных экосистем — упрощенная структура и обедненный видовой состав.

Агроэкосистемы отличаются от естественных экосистем рядом особенностей:

1. Разнообразие живых организмов в них резко снижено для получения максимально высокой продукции. *На ржаном или пшеничном поле кроме злаковой монокультуры можно встретить разве что несколько видов сорняков. На естественном лугу биологическое разнообразие значительно выше, но биологическая продуктивность во много раз уступает засеянному полю.*

Искусственная регуляция численности вредителей — по большей части необходимое условие поддержания агроэкосистем. Поэтому в сельскохозяйственной практике применяют мощные средства подавления численности нежелательных видов: ядохимикаты, гербициды и т.д. Экологические последствия этих действий приводят, однако, к ряду нежелательных эффектов, кроме тех, для которых они применяются.

2. Виды сельскохозяйственных растений и животных в агроэкосистемах получены в результате действия искусственного, а не естественного отбора, и не могут выдерживать борьбу за существование с дикими видами без поддержки человека. *В результате происходит резкое сужение генетической базы сельскохозяйственных культур, которые крайне чувствительны к массовому размножению вредителей и болезням.*

3. Агроэкосистемы более открыты, из них вещество и энергия изымаются с урожаем, животноводческой продукцией, а также в результате разрушения почв. В естественных биоценозах первичная продукция растений потребляется в многочисленных цепях питания и вновь возвращается в систему биологического круговорота в виде углекислого газа, воды и элементов минерального питания. В связи с постоянным изъятием урожая и нарушением процессов почвообразования, при длительном выращивании монокультуры на культурных землях постепенно происходит снижение плодородия почв. Данное положение в экологии называется **законом убывающего плодородия**.

Таким образом, для расчетливого и рационального ведения сельского хозяйства необходимо учитывать обеднение почвенных ресурсов и сохранять плодородие почв с помощью улучшенной агротехники, рационального севооборота и других приемов. Смена растительного покрова в агроэкосистемах происходит не естественным путем, а

по воле человека, что не всегда хорошо отражается на качестве входящих в нее абиотических факторов. Особенно это касается почвенного плодородия.

Главное отличие агроэкосистемы от природных экосистем — **получение дополнительной энергии** для нормального функционирования. Под дополнительной понимается любой тип энергии, привносимой в агроэкосистемы. Это может быть мускульная сила человека или животных, различные виды горючего для работы сельскохозяйственных машин, удобрения, пестициды, ядохимикаты, дополнительное освещение и т.д. В понятие «дополнительная энергия» входят также новые породы домашних животных и сорта культурных растений, внедряемые в структуру агроэкосистем.

Следует отметить, что агроэкосистемы — *крайне неустойчивые сообщества*. Они не способны к самовосстановлению и саморегулированию, подвержены угрозе гибели от массового размножения вредителей или болезней. Причина нестабильности состоит в том, что агроценозы слагаются одним (монокультуры) или реже максимум 2–3 видами. Именно поэтому любая болезнь, любой вредитель может уничтожить агроценоз. Однако человек сознательно идет на упрощение структуры агроценоза, чтобы получить максимальный выход продукции. Агроценозы в гораздо большей степени, чем естественные ценозы (лес, луг, пастбища), подвержены эрозии, выщелачиванию, засолению и нашествию вредителей. Без участия человека агроценозы зерновых и овощных культур существуют не более года, ягодных растений – 3–4, плодовых культур – 20–30 лет. Затем они распадаются или отмирают.

Преимуществом агроценозов перед естественными экосистемами является производство необходимых для человека продуктов питания и большие возможности увеличения продуктивности. Однако они реализуются только при постоянной заботе о плодородии земли, обеспечении растений влагой, охране культурных популяций, сортов и пород растений и животных от неблагоприятных воздействий естественной флоры и фауны. Все искусственно создаваемые в сельскохозяйственной практике агроэкосистемы полей, садов, пастбищных лугов, огородов, теплиц представляют собой *системы, специально поддерживаемые человеком*. В отношении к сообществам, складывающимся в агроэкосистемах, постепенно меняются акценты в связи с общим развитием экологических знаний. На смену представлениям об обрывочности, осколочности ценологических связей и предельной упрощенности агроценозов возникает понимание их сложной системной организации, где человек существенно влияет лишь на отдельные звенья, а вся система продолжает развиваться по естественным, природным законам.

С экологических позиций крайне опасно упрощать природное окружение человека, превращая весь ландшафт в агрохозяйственный. Основная стратегия создания высокопродуктивного и устойчивого ландшафта должна заключаться в сохранении и умножении его многообразия.

Наряду с поддержанием высокопродуктивных полей следует особенно заботиться о сохранении заповедных территорий, не подвергающихся антропогенному воздействию. Заповедники с богатым видовым разнообразием являются источником видов для восстанавливающихся в сукцессионных рядах сообществ.

Таблица 2. Сравнительная характеристика природных экосистем и агроэкосистем

Природные экосистемы

Агроэкосистемы

Первичные естественные элементарные единицы биосферы, сформировавшиеся в ходе эволюции

Вторичные трансформированные человеком искусственные элементарные единицы биосферы

Сложные системы со значительным количеством видов животных и растений, в которых господствуют популяции нескольких видов. Им свойственно устойчивое динамическое равновесие, достигаемое саморегуляцией

Упрощенные системы с господством популяций одного вида растения или животного. Они устойчивы и характеризуются непостоянством структуры своей биомассы

Продуктивность определяется приспособительными особенностями организмов, участвующих в круговороте веществ

Продуктивность определяется уровнем хозяйственной деятельности и зависит от экономических и технических возможностей

Первичная продукция используется животными и участвует в круговороте веществ. «Потребление» происходит почти одновременно с «производством»

Урожай собирают для удовлетворения потребностей человека и на корм скоту. Живое вещество некоторое время накапливается, не расходуясь. Наиболее высокая продуктивность развивается лишь на короткое время

Индустриально-городские экосистемы Совсем по-другому обстоит дело в экосистемах к которым относятся индустриально-городские системы — здесь энергия топлива полностью заменяет солнечную энергию. По сравнению с потоком энергии в природных экосистемах — здесь ее расход на два-три порядка выше. В связи со сказанным выше, следует отметить, что искусственные экосистемы не могут существовать без природных систем, в то время как природные экосистемы могут существовать без антропогенных..

Урбанистическая система (урбосистема) — «неустойчивая природно-антропогенная система, состоящая из архитектурно-строительных объектов и резко нарушенных естественных экосистем» (Реймерс, 1990). По мере развития города в нем все более дифференцируются его функциональные зоны — это *промышленная, селитебная, лесопарковая*. *Промышленные зоны* — это территории сосредоточения промышленных объектов различных отраслей (металлургической, химической, машиностроительной, электронной и др.). Они являются основными источниками загрязнения окружающей среды. *Селитебные зоны* — это территории сосредоточения жилых домов, административных зданий, объектов культуры, просвещения и т. п.

Лесопарковая — это зеленая зона вокруг города, окультуренная человеком, т. е. приспособленная для массового отдыха, спорта, развлечения. Возможны ее участки и внутри городов, но обычно здесь *городские парки* — древесные насаждения в городе, занимающие достаточно обширные территории и тоже служащие горожанам для отдыха. В отличие от естественных лесов и даже лесопарков городские парки и подобные им более мелкие посадки в городе (скверы, бульвары) не являются самоподдерживающимися и саморегулируемыми системами.

Лесопарковая зона, городские парки и другие участки территории, отведенные и специально приспособленные для отдыха людей, называют *рекреационными зонами*

(территориями, участками и т. п). Углубление процессов урбанизации ведет к усложнению инфраструктуры города.

Значительное место начинает занимать *транспорт и транспортные сооружения* (автомобильные дороги, автозаправочные станции, гаражи, станции обслуживания, железные дороги со своей сложной инфраструктурой, в том числе подземные — метрополитен; аэродромы с комплексом обслуживания и др.). *Транспортные системы* пересекают все функциональные зоны города и оказывают влияние на всю городскую среду (урбосреду).

Среда, окружающая человека в этих условиях, — это совокупность абиотической и социальных сред, совместно и непосредственно оказывающих влияние на людей и их хозяйство. Одновременно, по Н. Ф. Реймерсу (1990), ее можно делить на собственно *природную среду* и *преобразованную человеком природную среду* (антропогенные ландшафты вплоть до искусственного окружения людей — здания, асфальт дорог, искусственное освещение и т. д., т. е. до *искусственной среды*). В целом же среда городская и населенных пунктов городского типа — это часть **техносферы**, т. е. биосферы, коренным образом преобразованной человеком в технические и техногенные объекты.

Таким образом, урбосистемы — это средоточие населения, жилых и промышленных зданий и сооружений. Существование урбосистем зависит от энергии горючих ископаемых и атомноэнергетического сырья, искусственно регулируется и поддерживается человеком. Среда урбосистем, как ее географическая, так и геологическая части, наиболее сильно изменена и по сути дела стала *искусственной*, здесь возникают проблемы утилизации и реутилизации вовлекаемых в оборот природных ресурсов, загрязнения и очистки окружающей среды, здесь происходит все большая изоляция хозяйственно-производственных циклов от природного обмена веществ (биогеохимических оборотов) и потока энергии в природных экосистемах. И, наконец, именно здесь наибольшая плотность населения и искусственная среда, которые угрожают не только *здоровью человека*, но и выживанию всего человечества. Здоровье человека — индикатор качества этой среды

Контрольные вопросы

1. Какое значение для устойчивости экосистемы имеет её видовое разнообразие?
2. Что такое равновесное состояние экосистемы?
3. Приведите примеры быстрой смены экосистем.
4. От чего зависит конечный этап развития экосистемы?
5. Заполните таблицу «Сравнение природных и искусственных экосистем»

Признаки сравнения	Природная экосистема	Агроценоз
Способы регуляции		
Видовое разнообразие		
Плотность видовых популяций		
Источники энергии и их использование		
Продуктивность		
Круговорот веществ и энергии		

Способность изменения среды	выдерживать		
--------------------------------	-------------	--	--

6.Какая энергия поддерживает постоянный круговорот веществ в экосистеме?

Задание: 1.изучить лекцию,

2.ответить на контрольные вопросы

3.учить учебник 2)§28-30(11)

Для максимальной оценки задание нужно прислать до 15.00 ч. 04.05.2023г.

Литература:

1. Беляев, Д. К. Биология. 11 класс [Текст] : учебник для общеобразоват. организаций : базовый уровень / [Д. К. Беляев, Г. М. Дымшиц, Л. Н. Кузнецова и др.]; под ред. Д. К. Беляева, Г. М. Дымшица. – 3-е изд. – Москва : Просвещение, 2017.

2. Пасечник, В.В. Биология. 11 класс. [Текст] : учебник для общеобразоват. организаций : базовый уровень / [В.В. Пасечник, А.А. Каменский, Г.Г., Рубцов А. М. и др.]; под ред.В.В. Пасечника. - 4-е изд. стер. – Москва : Просвещение, 2022. – 272 с

Выполненную работу необходимо сфотографировать и отправить на почтовый ящик voronkova20.88@gmail.com, Александра Александровна (vk.com), добавляемся в [Блог преподавателя Воронковой А.А. \(vk.com\)](#) -здесь будут размещены видео материалы

–ОБЯЗАТЕЛЬНО ПОДПИСЫВАЕМ РАБОТУ НА ПОЛЯХ + в сообщении указываем дату/группу/ФИО