

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Департамент научно-технологической политики и образования



Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования

**«Нижегородская государственная
сельскохозяйственная академия»**

Кафедра «Лесоводство и лесозащита»

ЭКОЛОГИЯ

Учебно-методическое пособие

по подготовке к самостоятельным занятиям для студентов

направления 35.03.01 – «Лесное дело»

Нижегород, 2019

Составители: старшие преподаватель Мариничева Т.В., к.с.-х.н., доцент Мариничев Е.А., к.б.н., доцент Клишина Л.И., старшие преподаватели Абрамова Н.И.

УДК 630.16

Экология: Учебно-методическое пособие по подготовке к самостоятельным занятиям для студентов по направлению 35.03.01 – Лесное дело / старшие преподаватели Мариничева Т.В. к.с.-х.н., доцент Мариничев Е.А., к.б.н., доцент Клишина Л.И., старшие преподаватели Абрамова Н.И. - Н.Новгород: НГСХА, 2019. – 15 с.

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов, обучающихся по направлению 35.03.01 – Лесное дело, изучающих дисциплину «Экология». Приведены вопросы для контрольной работы, при решении которых студенты должны освоить основные показатели, свойства, факторы окружающей среды и их влияния на живые организмы.

Печатается по решению методического совета НГСХА.

Рецензент:

заведующий кафедрой лесных культур, д.с.-х.н., профессор В.П.Бессчетнов

© Нижегородская государственная
сельскохозяйственная академия, 2019

Содержание

| | |
|--|----|
| Введение | 4 |
| Часть 1. Некоторые особенности лесной экологии | 7 |
| Часть 2. Контрольная работа | 11 |
| Термины, понятия, определения к части 1 | 16 |
| Рекомендуемая литература | 19 |

Введение

Экология - это наука, изучающая взаимоотношения организмов между собой и со средой обитания, особый общенаучный подход к исследованию проблем взаимодействия организмов, биосистем и среды, совокупность научных и практических проблем взаимоотношений человека и природы.

Экология леса изучает взаимоотношения лесного фитоценоза (насаждение) и среды, леса и окружающей среды в более широком разрезе. Объектом экологии являются и отдельные виды древесных и недревесных растений и другие лесные организмы. Таким образом, лесная экология включает как синэкологические (лес и среда), так и аутоэкологические (отдельные виды и среда) аспекты.

Лес - природное единство, составной частью которого является и среда. Поэтому отделение среды и леса здесь является несколько условным, но оно необходимо в целях постепенного раскрытия прямых и обратных связей, определяющих жизнедеятельность леса и характер лесной среды.

Долгое время экология была представлена всевозможными частными экологическими дисциплинами: экологией растений, экологией животных, экологией грибов и т.д. Эти дисциплины формировались в рамках соответствующих таксономических разделов биологии - ботаники, зоологии, микологии и др., как подразделения этих наук.

По мере накопления знаний о взаимодействии живых организмов со средой обитания исследователи поняли, что на Земле существуют своеобразные системы, состоящие из живых организмов и неживого вещества. Для них характерен высокий уровень организации, наличие прямых и обратных связей между компонентами (частями этих систем), способность к поддержанию своего состояния при всевозможных возмущениях, т.е. эти системы состоят из упорядоченно взаимодействующих и взаимозависимых компонентов, образующих единое целое. Они были названы экологическими, или экосистемами.

Экосистемы и являются специфическим объектом изучения общей экологии. Таким образом, общая экология - это наука об экосистемах, которые включают в себя живые организмы и неживое вещество, с которым эти организмы постоянно взаимодействуют.

В настоящее время с большей остротой встает вопрос об экологическом образовании населения нашей планеты, так как экологические проблемы по сохранности окружающей среды и видов, занимающих эту среду проникают в различные отрасли хозяйственной деятельности человека. В программе курса экологии, согласно учебному плану, предусмотрены лабораторные занятия с выполнением биогеоценотических исследований. Каждый студент получает от преподавателя задание на выполнение лабораторной работы, анализирует соответствующую тематику литературу. Данное учебно-методическое пособие поможет студенту установить алгоритм выполнения контрольного задания и осуществить действия по его выполнению.

В общем случае лесной массив включает в себя лесной, болотный, луговой, водный, урбанизированный типы растительности с промежуточными формами. Типы растительности с их обитателями образуют сообщества с весьма сложными взаимоотношениями, с многообразием прямых и обратных связей между собой и другими компонентами внешней среды. Выявление этих связей в Экологии изучается последовательно по разделам:

1. Аутэкология (факториальная). Выявляет взаимоотношения организмов со средой их обитания и адаптации к ней. Среду обитания особи по ак. Сукачеву В.Н. составляют экотоп и биоценоз, в целом образующие биогеоценоз (БПД).

2. Демэкология (популяционная). Изучает естественные совокупности особей одного вида, создающих на определенной территории качественную надорганизменную систему, обладающей единым ритмом жизненных явлений и динамики населения.

3. Синэкология (экология сообществ). Выделяет и изучает ассоциации, т. е. такие объединения разных видов растений, животных, грибов, микроорганизмов, которые тесно связаны друг с другом динамикой развития, структурным строением, физико-химическими связями, энергетическими взаимоотношениями, продуктивностью и другими особенностями. В зависимости от акцентирования изучения выделяются подразделы: биоценология, биогеоценология. Теоретической основой лесного хозяйства являются типы леса или, по ак. В.Н. Сукачеву, их синонимы - лесные биогеоценозы. Параллельно с учением о БГЦ развивается концепция экосистем близкая по сути с БГЦ, но отличающаяся от БГЦ более детальным изучением круговорота веществ и превращениями энергии в любом объеме пространства, например, в капле воды, биосфере и т.д..

4. Экосистемы и биосфера. Изучается экологическая система любого ранга сообщества живых существ с их средой обитания, где обеспечивается круговорот веществ биологический и геологический. Предметами изучения являются: поток энергии, пищевые цепи и сети, трофические уровни продуцентов - консументов - редуцентов, продуктивность, сукцессионная динамика. Территориально по ранжированию экосистемами являются: консорция - биогруппа или парцелла (тип леса) - постоянный экологический участок (ПЭУ) - экосистема региона (лесхоза) - биом - природная зона - биосфера.

5. Охрана природы. Основывается на глубоком знании общей экологии (разделы 1-4) как теоретической научной базы. Последовательно изучаются природные ресурсы, их использование, загрязнение среды, мониторинг, контроль и управление средой, законодательство, пути улучшения природной среды.

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.01 – Лесное дело в соответствии с целями основной образовательной программы и задачами профессиональной деятельности, указанными в ФГОС ВПО по данному направлению, при изучении дисциплины «Экология» должен обладать

следующими компетенциями: УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, УК-2 способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций, ОПК-1 Способностью решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий, ОПК-2 способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности, ОПК-5 способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности, ПК-8 Готовность применять современные методы исследования лесных и урбо-экосистем.

ЧАСТЬ 1

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЛЕСНОЙ ЭКОЛОГИИ

На современном этапе знание общей экологии и охраны природы является основой деятельности работника лесного хозяйства, заключающейся в исправлении, глубоком регрессивном изменении 1) внутренней и 2) внешней структуры леса. Встает актуальная задача постепенного изменения сукцессионного развития лесных БГЦ в сторону климаксового леса, что практически займет несколько столетий. Наиболее важным является первоначальный этап изменений, выполнение которых ляжет на плечи нынешнего поколения лесоводов. В первом направлении следует обратить особое внимание на следующие внутренние закономерности роста и развития климаксовых лесных экосистем.

Климаксовый лес представляет из себя сукцессионную мозаику участков (парцелл), где каждая местная популяция сообщества (ценопопуляция) видов (фитоценоза), тем более эдификаторов (лесообразователей), имеет полночленность (все возраста до биологической старости). Разнообразие смешения видов в БГЦ строго подчинено ресурсной емкости биотопа, чем богаче почвогрунты (при равенстве юхиматопа), тем выше биоразнообразие и плотность использования ресурсов и наоборот. Устранение накопления продуктов метаболизма («усталость почв») регулируется изменением и смещением (ротацией) в пространстве постоянно образующихся естественным путем «окон» (разрывов, вывалов, опада и т.д.), являющихся основным элементом возникновения очередных парцелл, в котором возникают биогруппы естественного возобновления. Состав и состояние возобновления, в свою очередь зависят от состояния и структуры окружающего полога, размеров и ориентации к странам света самого «окна», природной зоны, рельефа, истории развития растительности, антропогенных факторов. Динамика развития и роста леса подчинена двум противоположностям: стохастическому (случайному) и закономерному процессам. Случайными процессами являются вселение и выселение особей различных видов, обильное плодоношение или его отсутствие, появление окон, климатические и биологические факторы и т.д. К закономерным процессам относятся энергия роста (бонитет), зависящей от почвенно - грунтовых условий и интенсивности солнечного потока, выход развития БГЦ на оптимальное число особей на единицу площади (нормальные насаждения), популяционные и биоценотические отношения растений, животных, микроорганизмов внутри БГЦ. Обе противоположности образуют вместе авторегулируемый процесс (модификационный и регуляционный), создающий так называемые «волны жизни».

Основное значение для естественного возобновления имеет почвенный запас семян в окне, наличие подроста и занос зачатков. В ненарушенной лесной среде практически исключена смена лесного типа растительности на луговой, степной, болотный. Если же ширина окна превышает 2 и более высоты сомкнутого окружающего полога, то возникает нелесная среда, где преимущество заселения получают вначале травяной и моховой типы растительности, и только потом заселяются пионерные береза, осина, иногда

сосна, при этом частично или навсегда исчезают многие лесные виды растений, животных и, вероятно, микроорганизмов.

Наблюдаются следующие закономерности возникновения возобновления. Почвенный запас семян хорошо защищен от поражения микроскопическими грибами, неспорообразующими бактериями, спорообразующими бактериями, актиномицетами, но недостаточно - от зооценоза, особенно видов, питающихся в основном семенами. Случайным является попадание семян в оптимальные условия прорастания, совпадающие с генетической наследственностью. При прорастании семени проросток сразу вступает в тесные взаимоотношения с микробоценозом, эдафотопом и климатопом, т.е. любое растение образует с биоценозом консорциум. В этот период наблюдается массовая гибель растений из-за несовпадения коинсорциативных и неблагоприятных экотопических связей. Объем пространства, занимаемый проростками и ювенильными древесными растениями, невелик, и конкуренции за свет и почву между ними нет. Ресурсы среды у них могут отнять мхи, травы и взрослые древесные особи. Это предопределяет всегда недостаточное число возобновления на начальном этапе. Даже количество возобновления, равное 2,5 млн. шт./га, означает 40 см² (5 x 8 см), приходящихся на одно растение. Следовательно, энергию роста (бонитет) на начальном этапе полностью определяют почвенное богатство и сопряженность с микробоценозом. В это время закладывается жизненная стратегия роста и развития (классы Крафта) каждой особи. По мере роста особь увеличивает занимаемое ею пространство до начала смыкания кронами с другими особями, после чего начинается закономерная межвидовая и видовая ценопопуляционная конкуренция между особями в биогруппе вначале за свет надземного пространства, позже присоединяется конкуренция корневых систем особей за почвенные ресурсы. По отношению к каждой особи этот процесс получил название «давление среды», приводящее к изреживанию в биогруппах и в насаждении в целом. Выжившие особи увеличивают консорциативные связи, вступая в тесные взаимоотношения со всем биоценозом, формируя собственную свиту растений, животных, грибов, микроорганизмов и изменяя внутреннюю среду БГЦ в выходном для себя отношении. В метрическом исчислении это выражается двумя показателями - высотой и занимаемым воздушным и почвенным объемами, т.е. числом особей на 1 га. Чем беднее почва, тем больше необходимый занимаемый особью объем почвы, в связи с чем площадь крон отстает от площади корневой системы, в результате нет 100% сомкнутости крон, а значит неполностью создается лесная среда. Особенно это видно в переходных типах растительности, например, в Ссф и в Сбел 5 классов бонитета. При любом возрасте конкурентные отношения выражаются высотой и числом стволов, что позволяет сравнивать с высокой степенью корреляции эти показатели при разных бонитетах и возрастах.

Все эдификаторы стремятся в течение первоначальных 20 лет занять ведущее место в верхнем пологе. Если коренные породы сосна, дуб, ель осуществляют это за счет долголетия, то короткоживущие пионерные береза и осина - путем интенсификации природных ресурсов в первое пятилетие, увеличивая прирост в высоту на относительно богатых почвах на 1 класс

бонитета, по сравнению с коренными, и одновременно формируя тонкий ствол и небольшой объем кроны и сучьев. Рост в высоту эдификаторов сдерживают следующие факторы:

- годовая теплообеспеченность в лесной зоне снижается с юга на север на $0,51^{\circ}\text{C}$ на 1° широты, что приводит к падению производительности на 0,2-0,3 класса бонитета на каждый градус широты на богатых почвах;

- при достижении 7-10 метров многие виды вступают в период плодоношения, затрачивая ресурсы на семяношение;

- по достижении 15 м и выше увеличение кроны приводит к необходимости наращивать толщину ствола во избежание ветролома;

- при высоте 20 м и выше требуется увеличение корневой массы для избежания ветровала.

В зоне смешанных лесов Русской равнины и подзоне южной тайги рост в высоту ограничивается для пихты, ели, липы, ольхи черной 30 м, осины, березы - 35 м, дуба - 40 м, лиственницы, сосны - 45 м. Для сравнения пихта кавказская достигает 50-60 м, иногда - 80 м, ель кавказская 50 иногда 65 м.

Если принять предельную ширину окна в 1,5 высоты полога и длину в две ширины окна, оптимальные размеры окна составят (исключая кавказские виды) соответственно 0,4; 0,6; 0,7; 0,9 га. Приняв ориентировочно для главных лесообразователей средний верхний предел возраста насаждений ели - 250 лет, сосны - 350 лет и дуба 400 лет, что дает вместе с окнами число парцелл соответственно 26, 36, 41, а среднее число видов вместе с сопутствующими 3, несложным расчетом получаем минимальный размер постоянного экологического участка, равный для ели $0,6 \cdot 26 \cdot 3 = 47$ га, сосны $0,9 \cdot 36 \cdot 3 = 97$ га, дуба $0,7 \cdot 41 \cdot 3 = 86$ га.

Вторым направлением ведения лесного хозяйства является предельно возможное восстановление внешней структуры леса. Следует отметить неоправданно завышенное бытовое мнение об экологии, как только о загрязнении воздуха, воды, почвы. Для лесного массива определяющим антропогенным воздействием является прежде всего нарушение внутренней и внешней структуры леса сплошнелесосечными рубками. В самом деле, чтобы получить нолночленную популяцию сосны, состоящую из 30 мозаик от 10-летней биогруппы до 300-летней, необходим период в 300 лет, а чтобы превратить разновозрастную популяцию в одновозрастную рубкой главного пользования достаточно одного года. Точно также одномоментно можно сплошной рубкой нарушить сложившуюся водонакопительную систему обширного региона, сменить лесной режим, переводящий осадки во внутрпочвенный сток, на режим открытого места, с резкими колебаниями температур и поверхностным стоком воды. Вырубка переходного типа растительности, каковыми, например, является Сбел, приводит к появлению пустоши, десятилетиями не зарастающей лесом, а рубка на крутосклонах - к потере лесной площади навсегда. По теории островной биогеографии (А.В. Яблоков, С. А. Остроумов, 1983), массив леса менее 250 тыс. га не способен обеспечить полноценную жизнь всем лесным видам, неизбежна гибель многих

из них из-за недостатка территории для существования минимально необходимого числа особей в популяции. Во избежание экологической катастрофы сельхозугодья и урбанизированные территории (дороги, промышленность, постройки и т. д.) не должны занимать более 1/3 суши, 1/3 должна сохраняться естественно и 1/3 может быть частично изменена хозяйственной деятельностью человека. При этом деятельность должна быть разумной, нельзя, например, снижать полноту ниже 0,67 во избежание возникновения морозобойной ямы из-за неспособности верхнего полога удержать ночью накопившееся за день тепло. Перевод высоковозрастного климаксового леса, где не более 30% территории занято молодняками и средневозрастными, в неустойчивые динамические леса, где самые старые парцеллы не старше 120 лет, высвобождает огромное количество углекислого газа, создающего парниковый эффект в планетарном масштабе со всеми его негативными последствиями. Перечисленного краткого перечня достаточно, чтобы понять необходимость восстановления внешней структуры леса. Возможны следующие мероприятия при недостаточном финансировании:

- отвод площадей по водоразделам под лесозарастание для соединения отдельных колков леса, с мерами содействия естественному возобновлению;
- переход на котловинные и группово - постепенные рубки в виде окон;
- замена рубок ухода по всей площади на рубки биогруппами;
- оставление резерватов (не менее 10% в квартале) на вырубаемых площадях, размерами 200 x 200 м для сохранения биоразнообразия лесных видов растений и животных;
- выделение особо защитных участков (ОЗУ) - «памятников природы» - на границах распространения ареалов видов, например, лиственницы, пихты, ясеня и т. д., что позволит сохранить генетический фонд и биоразнообразие;
- исключить из расчета главного пользования переходные типы растительности;
- искусственное создание окон путем вырубki для восстановления биоразнообразия мозаично - ярусной структуры в насаждениях всех возрастов. На бедных почвах возможна сплошная вырубка окнами, на богатых - постепенно-выборочные рубки.

ЧАСТЬ 2

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Выполняя контрольную работу, студент должен полностью проработать весь теоретический материал курса «Экология», включая лекции и основную литературу. По каждому вопросу необходимо приводить пример только из жизни леса, используя при этом литературные данные и личные наблюдения. Необходимо давать критические замечания, логические рассуждения, предложения. Желательно прилагать фотографии, схемы, рисунки.

На обложке работы указывается название академии, факультета, шифр группы, название кафедры, дисциплины, фамилия, имя и отчество студента полностью, номер зачетной книжки, номер варианта контрольной работы, домашний адрес студента с почтовым индексом. Работа выполняется (в рукописи шариковой ручкой) разборчиво, без помарок и поправок, в ученической тетради или распечатывается на компьютере на листах бумаги формата А4 (в соответствии с требованиями ГОСТа к текстовым документам). Номера вопросов указываются по варианту. В конце работы приводится список использованной литературы (в соответствии с требованиями ГОСТа к библиографической записи), дата отправки в академию и личная подпись. В случае неудовлетворительного выполнения работы, замечания преподавателя сохраняются, а исправления прикладываются рядом с замечанием на отдельных вклеенных листах. Студент, не выполнивший контрольную работу, к экзамену не допускается. Вариант контрольной работы студент определяет по последней цифре номера своей зачетной книжки.

Перечень вопросов контрольной работы

| Варианты | Номера вопросов | | | | |
|----------|-----------------|----|----|----|----|
| 1 | 1 | 11 | 21 | 31 | 41 |
| 2 | 2 | 12 | 22 | 32 | 42 |
| 3 | 3 | 13 | 23 | 33 | 43 |
| 4 | 4 | 14 | 24 | 34 | 44 |
| 5 | 5 | 15 | 25 | 35 | 45 |
| 6 | 6 | 16 | 26 | 36 | 46 |
| 7 | 7 | 17 | 27 | 37 | 47 |
| 8 | 8 | 18 | 28 | 38 | 48 |
| 9 | 9 | 19 | 29 | 39 | 49 |
| 0 | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 |

Вопросы контрольной работы

Аутэкология

1. Содержание, предмет исследования, задачи, разделы, методы исследования общей экологии. Связь с другими дисциплинами и значение для охраны природы. Иерархические уровни жизни.
2. Понятие об экологических факторах, их классификация. Законы минимума Ю. Либиха и толерантности В. Шелфорда.
3. Экологический спектр вида; экологическая ниша. Консорция.

Пути приспособления организмов к среде.

4. Роль света в жизни растений и животных. Группы адаптации видов к свету, их приспособления.

5. Роль температуры в жизни растений и животных. Группы адаптации видов к температуре, их приспособления.

6. Влажность и ее роль в жизни растений и животных. Группы адаптации видов к водному режиму наземно-воздушной среды, их приспособления.

7. Роль воздуха в жизни растений и животных (CO_2 , O_2 , газы, ветер, давление, циклоны, расселение). Границы жизни, приспособления.

8. Вода, как среда обитания животных организмов: плотность, давление, кислород, освещенность, солевой режим, течения, температура. Отличия от воздушной среды. Приспособления растений и животных.

9. Почва, как трехфазовая среда обитания организмов, ее особенности. Группы обитателей почвы, их приспособления.

10. Живые организмы как среда обитания, особенности. Экологические трудности жизнедеятельности паразитов.

11. Природные ритмы: суточные, лунные, годовые, приливы и отливы. Адаптивные биологические ритмы растений и животных: внутренние и внешние, физиологические, биологические часы, фотопериодизм.

12. Жизненные формы растений и животных в зависимости от среды обитания.

Демэкология

13. Понятие о популяции в экологии. Гомеостаз, численность, плотность, рождаемость, смертность, прирост, темп роста, структура, ареал, степень обособленности популяций животных и растений. Принципы классификации популяций по пространству, возрасту, оплодотворению, генетике и т.д.

14. Популяционная структура животных: биологическая, половая, возрастная, пространственная, равномерная и неравномерная; кочевая, оседлая, в т. ч. диффузная, мозаичная, пульсирующая, циклическая.

15. Популяционная структура растений: морфологическая, возрастная по онтогенезу, по возрастному спектру (отдельные особи, парциальные клоны, инвазионные, нормальные, регрессивные, базовому), пространственная (равномерная, неравномерная, локусы).

16. Пять типов возрастной структуры популяций животных на примере генераций саранчи, майского жука, колорадского жука, полевки - экономки, слонов или других видов. Проблемы народонаселения Земли: растущая, стабильная, сокращающаяся популяции.

17. Этологическая структура популяций животных: одиночная, семейная, колония, стая, стадо. Эффект группы животных, насекомых, птиц.

18. Динамика популяций животных: биотический потенциал и кривые роста, рождаемость и ее разновидности, смертность, типы

выживаемости, темпы роста, расселение, каннибализм, фазовость, стресс.

19. Динамика ценопопуляций растений: монокарпики и поликарпики, инвазия, запас диаспор в почве, семенная продуктивность, популяционные волны, самоизреживание, сукцессии, флуктуации, гомеостаз.

20. Колебания численности и гомеостаз популяций. Экологические стратегии популяций.

Синэкология

21. Синэкология как раздел экологии. Понятие о биоценозе и биотопе, их основные компоненты. Особенности систем надорганизменного уровня организации жизни.

22. Видовая структура биоценоза: разнообразие и индекс разнообразия, доминанты, эдификаторы, индикаторы, консорции, опушечный эффект, обилие вида, частота встречаемости вида, степень доминирования вида, постоянство.

23. Пространственная структура биоценоза: фитоценоз, его ярусность, мозаичность, синузии, парцеллы; зооценоз и микроценоз, их группировка по ярусам.

24. Экологическая структура биоценоза в природных зонах. Викарирующие виды, экологические группы. Экологическая ниша: местообитание, специализация по питанию, размерная дифференциация, поведенческие различия, пространственная дифференциация, активность по времени суток, сезонам года. Механизм образования ниши.

25. Отношения организмов в биоценозах: трофические, топические, форические (зоохория, форезия), фабрические связи. Физиологический и синэкологический оптимумы.

25. Типы отношений видов в биоценозах: хищник - жертва, паразит - хозяин, комменсализм, нахлебничество, мутуализм, нейтрализм, амепсализм, конкуренция, аллелопатия.

26. Регуляция численности популяций в биоценозах: модификация, регуляция, инерционность. Типы динамики численности популяций в биоценозах: стабильный, флуктуирующий, взрывной. Механизмы динамики численности на примере лесных вредителей (короедов, усачей, златок).

27. Понятие биогеоценоза по ак. В.Н. Сукачеву. Парцеллярность биогеоценоза. Зональное размещение биогеоценоза. Экологические ряды на примере эдафической сетки ак. П.С. Погребняка.

28. Концепция климаксового леса: понятие, внутренняя и внешняя структуры, связь с экотопом. Влияние антропогенных факторов на лес.

29. Популяции, сообщества и растительные ассоциации, биоценозы и экосистемы, фитоценозы и урбофитоценозы. Понятия, экологические связи и закономерности между ними.

Экосистемы и биосфера

30. Понятие об экосистемах, классификация, зональность, биомы. Сходство и различие понятий «экосистема» и «биогеоценоз».

31. Структура экосистем: трофическая (авто-, гетеро-), биологическая (экотоп, органические и неорганические соединения, продуценты, консументы, редуценты, детритофаги). Солнечная энергия, ее перемещения в экосистемах. Круговороты воды, биотических веществ, углерода, кислорода, азота, фосфора, серы.

32. Экосистема: поток энергии, трофические уровни, пищевые цепи и сети. Правила пирамид биомасс и численности.

33. Продуктивность экосистем: валовая первичная продукция, трата на дыхание, чистая первичная продукция, вторичная продукция. Пирамида энергии. Распределение биологической продукции по Земле.

34. Динамика экосистем: циклические изменения, поступательные экзогенетические и эндогенетические изменения. Дигрессии. Сукцессии, сукцессионные серии. Первичные, вторичные, демутационные, конвейерные, антропогенные сукцессии. Климаксовая экосистема. Агроэкосистемы.

35. Биосфера и ее строение. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Распределение жизни в биосфере и ее формы.

36. Геохимическая работа живого вещества в биосфере. Большой геологический круговорот веществ, его характеристика. Локальные круговороты веществ.

37. Эволюция биосферы. Антропогенные изменения в круговоротах веществ и их возможные последствия. Энергетический баланс биосферы. Понятие ноосферы, ее признаки и проблемы.

38. Математическое моделирование в экологии и в охране окружающей среды.

Охрана природы

39. Загрязнение атмосферы, гидросферы, литосферы человеком. Классификация загрязнений. Пути загрязнения окружающей среды. Локальные, региональные и глобальные загрязнения биосферы.

40. Источники загрязнения и загрязняющие вещества. Распространение и превращения загрязняющих веществ. Проблема трансграничного переноса. Радиоактивные загрязнения. Кислотные дожди. Пестициды.

41. Задачи управления численностью и плотностью популяций: охрана, эксплуатация и регуляция. Принципы эксплуатации популяций. Признаки чрезмерной эксплуатации. Оценка критического состояния популяций и факторы, определяющие величину критической численности. Пути снижения вредного воздействия пестицидов на природную среду. Максимизация продуктивности популяций и биоценозов.

42. Причины исчезновения видов: изменение биотопа, чрезмерная эксплуатация, влияние интродуцентов, ухудшение кормовой базы, преднамеренное уничтожение для создания сельскохозяйственных и промышленных объектов, случайное (непреднамеренное) уничтожение. Красная книга. Характеристика видов, которым угрожает опасность исчезновения.

43. Причины изменения и исчезновения биоценозов: нарушение экологического равновесия, межвидовых воздействий, пищевых цепей; биоаккумуляция ядов, «кислотные дожди», уничтожение некоторых типов биоценозов и растительного покрова в целом.

44. Охраняемые природные территории: заповедники, национальные парки, заказники, памятники природы, запретные и защитные лесные зоны. Их задачи и цели. Необходимость сохранения эталонных экосистем. Обоснование формы и размеров охраняемых территорий и инвентаризационные работы в них.

45. Природные ресурсы и их классификация. Факторы, определяющие масштабы их потребления. Оптимизация потребления ресурсов. Организация цикличности материальных потоков.

46. Межотраслевая кооперация и безотходные объединения технологических процессов. Пути комплексного использования древесного сырья на предприятиях лесной и деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности и лесного хозяйства. Создание малоотходных и безотходных территориально - промышленных комплексов, утилизация отходов.

47. Снижение уровня отрицательных воздействий существующих производств на окружающую среду: очистка сточных вод, улавливание взвешенных частиц, вредных веществ в газообразных выбросах, снижение уровня энергетических воздействий и обезвреживание выбросов, озеленение территорий, рекультивация, рациональное землепользование.

48. Организационная структура системы управления, регулирования, охраны и контроля окружающей среды и природопользования в стране и области. Экологическая экспертиза. Критерии качества окружающей среды. Экологические подходы к нормированию предельно допустимых концентраций, выбросов, нагрузок, сбросов (ПДК, ВДВ, ПДН, ВДС).

49. Природоохранное законодательство. Основные положения федеральных законов «Об охране окружающей среды», «О животном мире», «Об особо охраняемых природных территориях», «Лесной кодекс Российской Федерации», а также других нормативно - правовых документов по охране природы. Стандартизация (ГОСТы, ОСТы) и паспортизация взаимодействий с окружающей средой.

50. Мониторинг антропогенных изменений, его классификация, экологический мониторинг на разных уровнях воздействия. Реализация систем мониторинга и контроля природной среды. Организация исследований и образования, международное сотрудничество в области охраны окружающей среды.

Термины, понятия, определения к части 1

Адаптация (приспособление) - совокупность морфофизиологических, поведенческих, популяционных и других особенностей биологического вида, обеспечивающих возможность специфического образа жизни особей в определенных условиях внешней среды. К ней относят и сам процесс выработки приспособлений.

Ассоциация (союз, объединение) - первичная классификационная единица растительных сообществ (фитоценозов), например, ельник черничник.

Биогеоценоз (био - жизнь, гео - Земля, ценоз - общий) - в устойчивом состоянии (климакса) внутренне однородная природная система функционально взаимосвязанного биоценоза (сообщества растений - фитоценоз, животных - зооценоз, грибов и микроорганизмов - микробоценоз), занимающего конкретную косную среду.

Биогруппа - локальная группировка биологически взаимодействующих деревьев, с их свитой растений и животных, являющаяся частью лесного фитоценоза.

Биом - совокупность различных групп организмов и среды их обитания в определенных природных зонах и поясах, например, в умеренном поясе степь, тайга.

Биосфера (био - жизнь, сфера - шар) - область активной жизни, охватывающая нижнюю часть атмосферы, гидросферу и верхнюю часть литосферы. В биосфере живые организмы (живое вещество) и среда их обитания органически связаны и взаимодействуют друг с другом, образуя целостную динамическую систему

Биотоп (био - жизнь, тоπος - место) - участок суши или водоема с однотипными условиями среды, занятый биоценозом.

Гомеостаз (гомео - подобный, одинаковый, стасис - неподвижность, состояние) - сохранение постоянства видового состава и среднего числа особей биоценоза.

Зачатки расселения, или диаспора (рассеяние) - спора, семя, плод, клубень, выводковые почки, метаморфизированные побеги и т.п., часть растения, естественно отделяющаяся от материнского организма и служащая для размножения и расселения.

Классификация Крафта делит деревья в лесу на 5 классов по росту и развитию: прегосподствующие, господствующие, умеренно развитые, заглушенные, подпологовые.

Климакс (лестница) - конечное, устойчивое состояние растительного сообщества, находящегося в равновесии с окружающей средой, состав и структура его более или менее постоянна в течение длительного времени.

Климатоп (клима - наклон земной поверхности к солнечным лучам, тоπος - место) - статистический многолетний режим погоды исследуемой местности, зависящий от солнечной радиации, циклонов, подстилающей поверхности. На климатоп влияют географические широта и высота местности, близость к морю, особенности орографии и растительного покрова, наличие снега и льда, степень загрязненности атмосферы.

Консорция (соучастие, сообщество) - структурная единица биоценоза, объединяющая автотрофные и гетеротрофные организмы на основе пространственных (топических) и пищевых (трофических) связей, например, любое дерево с его фитофагами и их паразитами, микоризными грибами, эпифитами, гнездящимися птицами, дождевыми червями и т.д. Дерево является детерминантом, т.е. центральным ядром.

Концепция (понимание, система) - определенный способ понимания, руководящая идея.

Метаболизм (перемена, превращение) - то же, что обмен веществ.

Модификация (изменение) - в отношении к популяции - это факторы одностороннего действия, например, количество или качество корма, враги, засуха и т.д. Противоположными факторами являются регулирующие, т.е. приводящие численность популяции к исходному состоянию (**регуляция**).

Мониторинг - наблюдение, оценка и прогноз состояния окружающей среды в связи с хозяйственной деятельностью человека.

Парцелла (частица) - структурная часть горизонтального расчленения биогеоценоза, отличающаяся от других частей составом и свойством компонентов, спецификой их связей и материально - энергетическим обменом. С возрастом древостоев горизонтальная структура БГЦ усложняется, увеличивается число и разнообразие парцелл.

Природные зоны (физико-географические) - крупные части географических поясов, закономерно сменяющиеся от экватора к полюсам и от океанов в глубь континентов.

Популяция (народ) - совокупность особей одного вида, длительно занимающая определенное пространство и воспроизводящая себя в течение большого числа поколений является полночленной при наличии всех возрастов до конечного биологического возраста вида.

Ротация (круговращение) - последовательное, постепенное перемещение элементов какой - либо структуры.

Рубка группово-постепенная - постепенная рубка, при которой древостой вырубается группами в 2 - 4 приема в пределах двух классов возраста.

Рубка котловинная - разновидность группово-постепенной рубки, при которой древостой вырубается в 2-4 приема котловинами в пределах двух классов возраста. Размер котловины 0.03 - 0.5 га. Форма первоначально вырубаемых котловин варьируется от овальной до узкополосной. Обеспечивает естественное возобновление леса.

Синонимы (одноименный) - тождественные или близкие по смыслу слова.

Стохастический процесс (умеющий угадывать) - случайный, вероятностный процесс. Процесс изменения во времени состояния или характеристик некоторой системы под влиянием различных случайных факторов, для которого определена вероятность того или иного его течения.

Сукцессия (преемственность) - последовательная смена на определенном участке среды одних биоценозов другими, заканчивающаяся при естественном течении климаксовой стадией.

Тип леса (ОСТ 56-108-90) - лесоводственная классификационная единица, объединяющая леса с однородными лесорастительными условиями, определенного типа, с соответствующими им породным составом деревьев, другой растительностью и фауной.

Урбанизация (городской) - процесс повышения роли городов.

Ценопопуляция (ценоз или биоценоз - совокупность растений, животных, микроорганизмов, популюс - народ) - популяция, являющаяся составной частью биогеоценоза.

Эволюция - необратимое историческое развитие живой природы.

Эдафотоп - почвенная часть экотопа (биотопа), т.е. косной среды биогеоценоза.

Экотон состоит из климатопы и эдафотопы. Топос - место.

Эдификаторы (строитель) - группа видов растений в фитоценозе, которая определяет его структуру и, в известной мере, состав. В лесном сообществе эдификаторы принадлежат основному древесному ярусу, например, ель, пихта, кедр - коллективный эдификатор темнохвойного леса.

Экосистема (ойкос - жилище, местопребывание, система - целое, составленное из частей, соединение) - основная функциональная система экологии, представляющая собой единство биотических компонентов с абиотической средой, организованное потоками энергии и биологическим круговоротом веществ. Составные части биоты: продуценты, консументы, редуценты. Экосистема приложима к любому природному объекту. В лесных экосистемах их границы совпадают с биогеоценозами, определяемыми по фитоценозам. Размытые полосные (опушечные) границы называют **эктонами**, выделяя их в самостоятельные экосистемы.

Ювенильный этап - начинается с прорастания семени и перехода его к автотрофному (самостоятельному) способу питания. Заканчивается с переходом растения к образованию фотосинтезирующих органов (листьев), типичных для взрослого растения.

Рекомендованная литература

1.Иванова, Р.Р. Экология (организм и среда, популяции, биоценозы, экосистемы) [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Р.Р. Иванова, Т.Н. Ефимова. - Электрон. дан. - Йошкар-Ола : ПГТУ (Поволжский государственный технологический университет), 2009. - 117 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=39585 -

2.Тетельмин, В.В. Экология [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Тетельмин, В.А. Язев. - Электрон. дан. - Москва: , 2016. - 350 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100755>. - Загл. с экрана.

3.Маринченко, А.В. Экология: Учебник для бакалавров [Электронный ресурс]: учебник. - Электрон. дан. - М.: Дашков и К, 2015. - 304 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70660 - Загл. с экрана.

4.Общая экология. Учебно-методическое пособие для проведения лабораторно - практических работ студентов по направлению подготовки: 110100 – «Агрохимия и агропочвоведение», профиль: 110100.62 – «Агроэкология» [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. - Электрон. дан. - ОрелГАУ (Орловский государственный аграрный университет), 2014. - 206 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71475 - Загл. с экрана.

5.Лапшин, Д.А. Экология: Учебно-методическое пособие по подготовке к лабораторным занятиям для студентов направления 350301 - Лесное дело / Д.А. Лапшин, Е.А. Мариничев, К.П. Татаринов. - Н.Новгород: НГСХА, 2015. – 36 с

6.Экология: Учебник для вузов по технич. спец.: Рек. М-вом образования и науки РФ/ В.Н. Большаков и др.; под ред. Г.В. Тягунова и Ю.Г. Ярошенко. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУС, 2014. – 304 с. – (Бакалавриат). http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=70660 - Загл. с экрана.

Воронцов А.И., Харитонов Н.З. Охрана природы. - М.: Высшая школа,1977. - 408 с.

Вронский В.А.Прикладная экология.: Учебное пособие. - Ростов-на-Дону: Изд-во Феникс, 1996. - 512 с.

Протасов В.Ф., Молчанов А. В. Экология, здоровье и природопользование в России. - М.: Финансы и статистика, 1995. - 528 с.

Яблоков А.В., Остроумов С.А. Охрана живой природы: Проблемы и перспективы. - М.: Лесная промышленность,1983. 307 с.