

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 лабораторным 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 лабораторным 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 лабораторные 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
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1	6
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2	6
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3	6
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4	7
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5	8
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6	8
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7	8
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8	9
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №9	9
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №10	9
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №11	10
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №12	10
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №13	11
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №14	11
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №15	12
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №16	12
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №17	14
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №18	15
ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №19	15
Рекомендуемая литература	18

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 аутэкологические (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 лабораторного задания и осуществить действия по его выполнению.

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.

Лабораторная работа №1

Влияние на организм абиотических факторов

Цель: *закрепление понятия абиотических факторов и их значения в формировании среды обитания.*

Задача: *изучить влияние температуры окружающей среды на активность организмов.*

Задание 1:

1) Постройте совмещенные графики зависимости количества семян культурных растений от температуры окружающей среды для каждой группы полевок и всех животных в целом.

2) Найдите и покажите на графиках в виде отвесных линий границы экологических оптимумов для каждой группы полевок и для всех полевок в целом. Какую закономерность в расположении оптимумов вы наблюдаете? Чем вы можете объяснить такое расположение?

3) Какая температура оптимальна для каждой группы полевок и всего вида в целом?

4) Что такое экологическая пластичность? Определите, какую пластичность имеет каждая группа полевок относительно друг друга?

5) Найдите «верхний» и «нижний» пределы выносливости вида, «зоны угнетения».

Лабораторная работа №2

Теплообмен организмов и влияние температуры среды на позвоночных животных

Цель: *установить взаимосвязь между теплообменом организмов и обменом кислорода, и температурой окружающей среды.*

Задача: *изучить зависимость температуры тела разных видов животных от температуры окружающей среды.*

Задание:

1) Постройте графики зависимости:

а) температуры тела разных видов животных от изменения температуры воздуха окружающей среды;

б) потребления кислорода от температуры воздуха окружающей среды.

2) По полученным графикам постройте линии тренда (т.е. осредняющую линию, проходящую через большинство точек: она может "быть представлена либо прямой, либо кривой линией), охарактеризуйте их.

Лабораторная работа №3

Совместное действие экологических факторов

Цель: *выявить комплексность влияния экологических факторов на организм; закрепить понятие «лимитирующий фактор».*

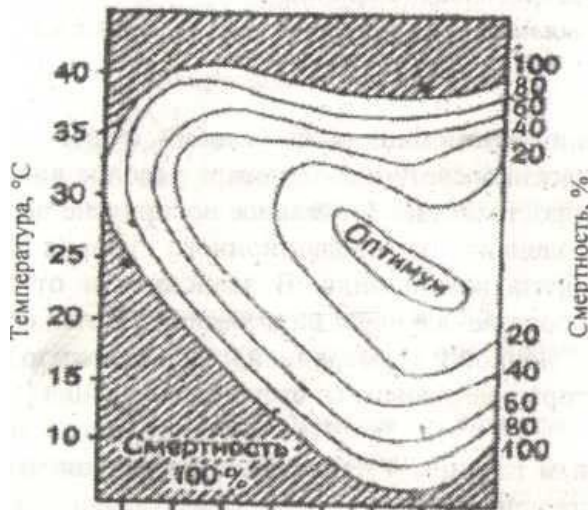
Задача: *изучить зависимость смертности куколок яблоневой плодовой жорки от совместного действия температуры и влажности окружающей среды.*

Задание:

1) Определите по рис. 1 фактор, который будет ограничивающим в точке с координатами:

- а) влажность - 20%; температура - +25°C;
- б) влажность - 80%; температура - +2°C;
- в) влажность - 80%; температура - + 40°C;

2) Назовите диапазон оптимальной для вида температуры и влажности.



Относительная, влажность, %

3) Назовите пределы выносливости вида: по температуре; по влажности.

4) Используя рисунок, подумайте и запишите, в каком из районов опасность для размножения яблоневой плодовой гнили выше: а) в районе со средними летними температурами от 20 до 25°C и относительной влажностью 70-90% или б) со средними летними температурами от 30 до 35°C и влажностью 30-40%?

5) Постройте два графика зависимости смертности куколок яблоневой плодовой гнили от действия температуры при относительной влажности 80% и 30%. Объясните, чем эти графики отличаются друг от друга.

Лабораторная работа №4

Влияние светового режима на активность животных

Цель: исследовать зависимость существования живых организмов от интенсивности солнечной радиации.

Задача: выявить влияние светового режима на активность животных

Задание:

1) По данным таблицы 4 постройте график зависимости активности животных от времени суток.

2) Определите пики суточной активности для каждого вида и укажите, какие это животные по отношению к свету.

3) Приведите примеры животных, для которых характерен данный тип активности (по 3 примера на каждый тип). Обоснуйте ответ.

4) Постройте свой график суточной активности, поясните его.

Лабораторная работа №5

Основные лесообразующие древесные породы лесной зоны

Цель: установить возрастные этапы в жизни леса (квартала, выдела), используя материал таксационного описания.

Задача: выявить особенности деревьев, выросших в лесу, определить тип древостоя и факторы лесообразования.

Задание:

- 1) Из таксационных описаний, выданных преподавателем, выберите следующие насаждения:
 - чистый хвойный древостой;
 - чистый лиственный древостой;
 - смешанный древостой;
 - простое насаждение;
 - сложное насаждение.

Лабораторная работа № 6

Среда обитания и адаптация организмов

Цель: усвоить понятие среды обитания и адаптации организмов к своей среде жизни; понятие акклиматизации.

Задача: сделать анализ основных свойств разных сред обитания и адаптаций к ним; изучить основные жизненные формы организмов в зависимости от условий внешней среды.

Задание 1:

Сделайте анализ основных свойств среды обитания и соответствующих им адаптаций организмов.

1) Заполните, указав основные свойства среды обитания, и приведите примеры адаптации организмов к характеру среды обитания.

Задание 2:

Сделайте анализ соответствия экоморфов факторам среды обитания и особенностей их жизненных форм.

1) Внимательно изучите основные жизненные формы организмов в зависимости от условий внешней среды.

2) Определите, к каким экологическим группам по отношению к пяти факторам относятся следующие животные и растения (выданные преподавателем).

Лабораторная работа № 7

Сравнительная потребность древесных пород в освещенности.

Цель: определите отношение древесных пород к свету различными методами.

Задача: изучить методы оценки светолюбия и теневыносливости древесных пород, определить светопотребность по следующим методам: М.К. Турского, Я.С. Медведева и И. Визнера.

Задание 1:

- 1) Рассчитать светопотребность древесных пород разными методами.

- 2) Расположите породы по степени уменьшения светопотребности.
- 3) Найдите и объясните расхождения в оценке светопотребности древесной породы изученными методами.

Лабораторная работа № 8

Отношение древесных пород к теплу и ветру.

Цель: *определите влияния низких и высоких температур на развитие древостоя; рассчитайте влияния леса на скорость ветра.*

Задача: *изучить и сравнить компенсацию тепла в разных древостоях; роль ветра в жизни леса.*

Задание 1: Сделать анализ различий средних температур воздуха в разных насаждениях.

Задание 2: Распределить древесные породы по степени теплолюбия, используя сроки наступления фенофаз.

Задание 3: Рассчитать скорость ветра с наветренной и подветренной стороны на разном расстоянии от опушки.

Лабораторная работа № 9

Отношение древесных пород к влаге.

Цель: *определите влияние леса водный баланс.*

Задача: *изучить влияния леса на уровень грунтовых вод.*

Задание 1: По данным, выданными преподавателем, постройте диаграмму, отражающую годовой расход воды лесных и открытых территорий, объясните изменения расхода воды.

Задание 2: Установите, как изменяются с увеличением возраста древостоя следующие показатели:

- количество задержанных пологом осадков ($O_{с_{кр}}$);
- расход влаги на транспирацию (T);
- испарение с почвенного покрова (I);
- расход влаги на поверхностный сток ($C_{п}$);
- расход влаги на грунтовый сток ($C_{г}$).

По полученным данным своего варианта (выданные преподавателем) постройте пять графиков ($O_{с_{кр}}$, T , I , $C_{п}$, $C_{г}$) и проанализируйте каждую кривую.

Лабораторная работа № 10

Роль леса в почвообразовании.

Цель: *ознакомится с особенностями влияния типов леса на почвенное плодородие.*

Задача: *изучить зависимость технических свойств древесины от почвы.*

Задание 1: Определите для своего варианта (таблица 12) среднюю высоту древостоя одного возраста ($H_{ср}$) в различных типах леса, с использованием морфологических моделей О.Г. Чернова (формулы). Поясните, какие морфологические характеристики почвы в наибольшей мере определяют рост хвойных пород на дренированных и заболоченных

местообитаниях. На каких почвах предпочитает расти сосна, а на каких ель?

Задание 2: Оцените участие травянистых растений в круговороте азота и зольных элементов в древостоях естественного происхождения разного возраста и молодых лесных культурах с разной сомкнутостью. Проанализируйте полученные результаты и сделайте выводы.

Лабораторная работа №11

Влияние факторов среды на основные показатели численности организмов

Цель: изучить влияние абиотических факторов разных местообитаний на основные показатели численности организмов.

Задача: рассчитать встречаемость, обилие и доминирование растительных популяций в разных местообитаниях.

Задание:

1) Вспомните основные показатели численности организмов: встречаемость, обилие, доминирование, покрытие, биомасса, индекс плотности, удельная продукция, продуктивность.

2) Преподаватель выдает варианты для выполнения задания, в которых представлены результаты изучения видового состава растительности на 20 учетных площадках в различных местообитаниях.

3) Рассчитайте для каждого вида растений следующие показатели: встречаемость (%), обилие и доминирование (%).

4) Сравните результаты и назовите основные экологические факторы, влияющие на состав растительных ассоциаций.

Лабораторная работа № 12

Возрастная структура популяций

Цель: усвоить понятие возрастной структуры популяций и ее экологическое значение; освоить метод анализа возрастной структуры популяций - возрастные пирамиды.

Задача: рассчитать возрастные группы разных популяций мышей полевок-экономок и построить возрастные пирамиды.

Задание:

Во время эксперимента в естественных условиях проводились наблюдения за двумя популяциями мышей полевок-экономок. На начало эксперимента численность I популяции составляла 160 особей, из них численность мышей в возрасте до 2 месяцев составляла 60% от общего числа особей, с 2 до 4 месяцев - 25 %, с 4 до 6 месяцев - 10 %, оставшееся количество составляли мыши в возрасте от 6 до 8 месяцев. Численность II популяции - 200 особей, из них численность мышей до 2 месяцев составляла 50 %, от 2 до 4 месяцев -30%, 4-6 - 15%, оставшийся процент составляли мыши от 6 до 8 месяцев.

Через 2 месяца после начала эксперимента рождаемость в I популяции составила 250% от численности размножающихся возрастных групп на начало эксперимента (размножение у мышей полевок-экономок наблюдается в

возрасте от 2 месяцев), во II популяции - 80 %. Смертность в I популяции составила в группах до 6 месяцев включительно - 25 %, от 6 до 8 - 100 %; во II популяции — до 6 месяцев - 20 %, от 6 до 8 месяцев - 100%.

Через 4 месяца после начала эксперимента *рождаемость* в I популяции осталась на прежнем уровне, во II популяции упала до 50 %. *Смертность* в I популяции увеличилась в группах до 6 месяцев до 30%, от 6 до 8 месяцев осталась прежней, во II популяции осталась на том же уровне.

1) Рассчитайте соотношение возрастных групп, которое будет наблюдаться в I и II популяциях мышей полевков-экономок через 2 и 4 месяца после начала эксперимента.

2) Постройте возрастные пирамиды, отражающие структуру популяций на начало эксперимента, через 2 и 4 месяца (по оси X - количество особей, по оси Y - возраст особей).

3) Охарактеризуйте перспективы развития I и II популяции. К каким популяциям: растущим, сокращающимся, стабильным можно отнести популяции мышей полевков-экономок?

Лабораторная работа № 13 **Динамика численности популяции**

Цель: *закрепить понятие численности популяций и ее экологическое значение; освоить методы анализа динамики популяций.*

Задача: *построить графики динамики численности популяций лемминга сибирского.*

Задание:

В результате многолетних наблюдений за популяцией сибирского лемминга были получены данные по динамике численности грызунов на 1 гектаре площади.

1) Постройте график динамики численности сибирского лемминга за 21-летний период наблюдения (по оси X - год; по оси Y - численность грызунов).

2) Проанализируйте изменение численности сибирского лемминга. Определите амплитуду и периоды колебания численности леммингов. Сколько лет составляет один период в колебании численности леммингов.

Лабораторная работа № 14

Влияние природных факторов на размножение животных

Цель: *ознакомиться с особенностями влияния климатических факторов на динамику численности популяций.*

Задача: *изучить зависимость темпов размножения египетского тушканчика от некоторых климатических параметров.*

Задание:

1) На основе выданных данных построьте совмещенные графики темпов размножения египетского тушканчика, среднемесячной температуры и выпадения осадков по месяцам года.

2) Какие сезоны года выделяются в тропиках? Охарактеризуйте изменения климатических показателей по сезонам.

3) Как влияют климатические факторы на размножение тушканчиков? Какой из двух факторов оказывает большее влияние?

4) Укажите наиболее благоприятные условия для размножения египетского тушканчика.

5) Вспомните, в каких условиях происходит размножение сусликов и других грызунов в умеренной полосе России. Какой фактор является определяющим?

Лабораторная работа №15

Взаимодействие популяций в сообществе

Цель: ознакомиться с основными биотическими связями популяций в сообществах и их значением для устойчивости сообщества.

Задача: сделать анализ разных типов взаимодействия популяций в сообществах.

Задание:

1) Дайте определение основным типам межвидовых отношений.

2) Заполните табл. 11 примерами, характеризующими тот или иной тип взаимоотношений (по 3 примера на каждый тип), и укажите, используя пары символов «++», «- -», «+ -», «O 0», «+ 0», где «+» -положительное влияние одной популяции на другую, «-» - отрицательное влияние, «O» - отсутствие значительного влияния одной популяции на другую.

Лабораторная работа №16

Структура биотической части экосистемы

Цель: закрепить понятия экосистемы, ее структуры и взаимосвязей между элементами

Задача: изучить трофическую структуру экосистемы

Задание 1: Трофическая структура экосистемы.

1) Вспомните основные понятия: экосистема, биота, абиота, консументы, редуценты, продуценты, фотоавтотрофы, симбиофаги, сапротофаги, паразиты, зоофаги, фитофаги, хемоавтотрофы, детритофаги. Используя перечисленные выше группы живых организмов в зависимости от способа питания.

Трофическая структура экосистемы

Состав экосистемы			
Автотрофы	?		
?	?	?	детритофаги
1.	1.	1.	1.
2.	2.	2.	2.
3.	3.	3.	
		4.	
		5.	

1) На основе табл. 13 постройте общую модель взаимосвязи всех живых организмов в экосистеме, используя прямую и обратную связи и понятие «детрит».

2) Заполните табл. 14 примерами для каждой трофической группы, входящей в состав следующих экосистем: лес, водоем, сельхозугодья.

Представители разных трофических групп некоторых экосистем

Трофическая группа	Лес	Водоем	С/х угодья
1. Продуценты			
2. Консументы I порядка			
3. Консументы II порядка			
4. Детритофаги			

Задание 2: Пищевые цепи, пищевые сети.

1) Постройте пищевые цепи и определите, к каким экологическим категориям эти организмы относятся.

Популяции, входящие в состав пищевых цепей

а) Лисица	б) Олень
трава	рысь
заяц	дождевой червь
бактерии гниения	бактерии гниения
	дерево
в) Орехи	г) Водоросли
совы	щука
бактерии гниения	глисты
белки	бактерии гниения
	кари

Пример выполнения:

ТРАВА → МЫШЬ → ВОЛК → БАКТЕРИИ
 продуцент консумент 1 консумент 2 редуценты

2) Составьте пищевые цепи, используя популяции, представленные в табл. 16.

Популяции, входящие в состав разных сообществ

а) Дуб, ястреб-перепелятник, кабан, лиса, жук-короед, белка, дубовый шелкопряд	б) Трава, грибы, кролик, малина, волк, жук-навозник, ястреб
в) Листья, жук, гусеницы, слизень, дождевой червь, сова, лягушка	г) Клевер, шмель, корова, кошка, дождевой червь, слизень, воробей, паук, ястреб, почвенные грибы, мышь, жук-навозник

3) Достройте пищевые цепи и назовите, к каким экологическим группам относятся составляющие их организмы (звенья цепи):

- а) ... плотва человек
- б) ... синица → блоха ... бактерии гниения
- в) ... трава → кузнечик ... человек ...
- г) ... куропатки ... человек

Пример выполнения:

ВОДОРОСЛИ → ПЛОТВА → УТКА → ЧЕЛОВЕК
 продуцент консумент 1 консумент 2 консумент 3

4) На Крайнем Севере, где выпало наибольшее количество радиоактивных осадков, лишайники поглощают почти 100% радиоактивных

частиц, попадающих на землю. Постройте пищевую цепь, приводящую радиоактивные частицы (например, стронций-90) в организм человека.

5) Заполните табл. 17 примерами для каждой трофической группы, входящей в состав следующих экосистем:

Трофические группы разных экосистем

Трофическая группа	Экосистемы				
	Хвойный лес	Река	Фруктовый сад	Широколиственный лес	Озеро
Продуценты					
Консументы 1 порядка					
Консументы 2 порядка					
Детритофаги					

6) Определите типы нижеприведенных пищевых цепей, дайте характеристику, приведите свои примеры на каждый тип:

1) РАСТЕНИЕ (например, нектар), => МУХА => ПАУК => ЗЕМЛЕРОЙКА => СОВА

2) ЛИСТОВАЛ ПОДСТИЛКА ЛЕСА => ДОЖДЕВОЙ ЧЕРВЬ => ЧЕРНЫЙ ДРОЗД => ЯСТРЕБ-ПЕРЕПЕЛЯТНИК

3) СОК РОЗОВОГО КУСТА => ТЛЯ => БОЖЬЯ КОРОВКА ПАУК => НАСЕКОМОЯДНАЯ ПТИЦА => ХИЩНАЯ ПТИЦА

4) МЁРТВОЕ ЖИВОТНОЕ => ЛИЧИНКИ ПАДАЛЬНОЙ МУХИ ^ ТРАВЯНАЯ ЛЯГУШКА => УЖ ОБЫКНОВЕННЫЙ

Лабораторная работа №17 Популяции в лесной экосистеме

Цель: рассмотреть лесную экосистему как сложный комплекс тесно взаимодействующих живых и неживых компонентов.

Задача: описать участок леса в выбранном биотопе, выделив свойственные для него популяции растений и животных; проанализировать взаимосвязи популяций в экосистеме.

Задание 1: Опишите участок леса в пределах заданного биотопа, указав особенности местообитания (дубрава, бор, смешанный лес; почва, подстилка, влажность и т.д.):

1) Опишите, для каждого яруса его структуру и видовой состав.

2) Перечислите как можно полнее популяции живых организмов, обитающих в данном биотопе (живой напочвенный покров, деревья, трава, насекомые, птицы, черви, грызуны и т.д.).

Задание 2: Опишите экологическую нишу одной из популяций, ответив на следующие вопросы [2]:

а) Источники каких видов энергии использует вид? (питается водорослями, грызет корни, патогенный организм на сеянце, личинка под корой и т.д.).

б) Где выражена функция? (в почве, в траве, под корой, т.е. где питается организм, где больше проводит времени с учетом сезона и стадии развития?).

в) Когда выражена функция? (ночью, днем).

г) Как выражена функция? (например: козодой обыкновенный поедает насекомых, пойманных на лету с помощью крыльев, а паук почти тот же набор насекомых ловит в паутину).

Задание 3: Сравните и проанализируйте экологические ниши нескольких популяций и сделайте вывод о том, что такое экологическая ниша?

Характеристика экологической ниши

Популяция	Источник энергии (пища)	Функция		
		где выражена?	когда выражена?	как выражена?

Задание 4: Опишите и проанализируйте взаимодействие популяций в данном типе леса и конкретно в данном биотопе, составив схему пищевых цепей и сетей в форме таблицы. Укажите трофические уровни.

Пищевая сеть лесного сообщества

Трофический уровень	Популяция
5	
4	
3	
2	
1	

Лабораторная работа №18

Оценка успешности естественного лесовозобновления

Цель: сравнение и оценка естественного и искусственного лесовозобновления.

Задача: изучить методику процесса естественного лесовозобновления; определить основные количественные показатели лесовозобновления.

Задание 1: По данным учета подроста под пологом древостоев и на вырубках (выданные преподавателем) выполните обработку полевого материала.

Задание 2: Полученные при обследовании пробной площади результаты учета подроста хвойных пород подлежат математической (статистической) обработке.

Задание 3: Оцените равномерность размещения подроста по площади.

Задание 4: Оцените успешность естественного лесовозобновления.

Задание 5: Установите способ лесовосстановления с помощью оценочной шкалы.

Практическая работа №19

Материально-энергетические потоки в сообществах и экосистемах

Цель: усвоить понятие продуктивности и энергетики экосистемы.

Задача: рассчитать материально-энергетические потоки в сообществах разных экосистем.

Задание 1: Пирамиды численности и биомассы.

Задача 1. Нарисуйте и заполните цифровыми значениями блоки пирамиды биомассы в цепи питания “трава - полевки - лиса”, если известно, что для питания одной лисы массой 8 кг в течение 1 года требуется 5475 полевок, каждая полевка съедает 23 кг в год травы, а весит 30 граммов.

Задача 2. Нарисуйте и заполните цифровыми значениями, блоки пирамиды биомассы в цепи питания ”трава - косуля”, если косуля весит 25 кг и съедает 500 кг в год травы. Объясните полученную пирамиду и сделайте следующий анализ:

а) используя данные задачи 1 и задачи 2, сопоставьте увеличение биомассы полевок и косули на каждые 100 кг травы;

б) объясните, почему у косули образуется больше биомассы на 100 кг травы, чем у полевок?

в) рассчитайте, сколько продуцента приходится на 1 кг живой массы в цепи питания, где присутствуют консументы 1 и 2 порядка.

Задание 2: Пирамида энергии в водной экосистеме.

Задача 1. Нарисуйте пирамиду энергии водной экосистемы, которая отражает скорость образования биомассы. Каждая ступень отражает количество энергии, прошедшей через определенный трофический уровень за определенный период.

Конечные хищники	88
Хищники 1	1603
Травоядные	14098
Водные растения	87110

Цифрами обозначено количество энергии на каждом трофическом уровне в кДж/м²год.

а) Рассчитайте процент перехода энергии с предыдущего уровня на последующий;

б) сделайте вывод о потоке энергии в данной пищевой цепи;

в) выдерживается ли закон пирамиды энергии?

Задание 3: Концентрация ядов в пищевой цепи.

Задача 1. Ниже отражено количество ядохимиката ДДТ (дихлордифенилтрихлорэтан), заключенное в биомассе организмов, находящихся на разных трофических уровнях пищевой цепи.

Птица (скопа)	75	Хищник 2
Крупная рыба (сарган)	50	Хищник 1
Мелкая рыба (атериновые)	10	Травоядное животное
Водные растения	0,04	Продуцент

Цифрами выражено количество весовых единиц ДДТ, приходящееся на

1 млн. весовых единиц биомассы. Концентрация ДДТ в окружающей воде составляет 0,02 ч. на млн. частей. Рассчитайте процент переходов и ответьте на следующие вопросы:

1) Во сколько раз возрастает концентрация ДДТ при переходе: в первичных консументов; в мелких рыб; в крупных рыб; в тела хищных птиц, завершающих пищевую цепь? Сделайте вывод.

2) На каком трофическом уровне ДДТ скорее всего оказывает наибольшее влияние?

3) На каком уровне его легче всего обнаружить?

4) На каком уровне находятся насекомые - вредители урожаев, против которых применяется ДДТ?

Рекомендуемая 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. Татаринцов. - 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.