

ТЕМА 5. ИЗУЧЕНИЕ СТРУКТУРЫ БИОГЕОЦЕНОЗА

Задание 5.1. Изучение пространственной структуры лесного биогеоценоза

Цели работы: показать критерии для выделения границ биогеоценоза, вычленив его структурные составляющие и определить их размер; дать характеристику видовой разнообразия, эдафо-фитоценотической структуры, выделить и описать ярусы, парцеллы, синузии.

Основоположником биогеоценологии, академиком В. Н. Сукачевым биогеоценоз определяется как участок земной поверхности с однородными природными явлениями (атмосфера, горная порода, растительность, животный мир, микроорганизмы, почва, гидрологические условия), которые объединены обменом веществ и энергии в единый природный комплекс.

Исходным понятием при определении биогеоценоза является фитоценоз — растительное сообщество, группировка растений с однородным характером взаимоотношений между ними самими и между ними и средой. Именно границами фитоценоза определяется приуроченность биогеоценоза к конкретной местности.

С фитоценозом непосредственно связан субстрат, на котором развиваются растения — почва, представляющая органико-минеральное естественноисторическое природное образование, которое населено живыми организмами. Таким образом, структурными составляющими биогеоценоза, кроме фитоценоза, является эдафотоп (совокупность почвенно-гидрологических условий и микробиоценоз — сообщество микроорганизмов).

Еще одним природным компонентом, с которым непосредственно контактируют растения, является атмосфера. Также важны для характеристики биогеоценоза условия увлажнения (гидротоп). Любой фитоценоз всегда населен разнообразными животными (зооценоз).

Объединяя все указанные составляющие в одно целое, мы получим структуру биогеоценоза. Она включает фитоценоз — растительное сообщество (автотрофные организмы, продуценты); зооценоз — животное население (гетеротрофы, консументы) и микробиоценоз —

различные микроорганизмы, представленные бактериями, грибами, простейшими (редуценты). Эта живая часть биогеоценоза относится к биоценозу. Неживую, абиотическую часть биогеоценоза слагают совокупность климатических факторов данной территории — климатоп, биокосное образование — эдафотоп (почва) и условия увлажнения (гидрологические факторы) — гидротоп. Такая совокупность абиотических компонентов носит название биотоп. Все взаимодействия компонентов биогеоценоза связаны между собой совокупностью пищевых цепей и взаимообусловлены. Каждый компонент в природе неотделим от другого.

Главным создателем живого вещества в пределах биогеоценоза является фитоценоз — зеленые растения. Используя солнечную энергию, зеленые растения создают огромную массу органического вещества. Состав и масса такого вещества зависят главным образом от особенностей атмосферы и почвенных условий, которые определяются, с одной стороны, географическим положением (зональность, отражающаяся существованием определенных типов биомов), а с другой — рельефом местности и расположением фитоценоза. От состава и характеристики растительности зависит существование комплекса гетеротрофов. В свою очередь, биоценоз определяет состав и количество органического вещества, попадающего в почву (степные богатые черноземы, слабогумусированная почва борсальных лесов и крайне бедные почвы влажного тропического леса). Животные в процессе своей жизнедеятельности также оказывают разнообразное влияние на растительность. Исключительно важны взаимодействия между микроорганизмами и растительностью, микроорганизмами, позвоночными и беспозвоночными животными.

Материалы и оборудование: лопата, мерная вилка, линейка, гербарная сетка, рулетка, однометровые рейки (4 шт.).

Ход работы

При проведении занятия студенты делятся на несколько групп, каждая из которых выполняет определенную практическую работу.

1. Визуально выделяется четко отграниченный участок елового или соснового леса (пробная площадь). Границы лесного участка являются границами фитоценоза, который маркирует изучаемый биогеоценоз.
2. При помощи мерной вилки производится выборочное определение толщины деревьев для построения в дальнейшем таблицы ступеней толщины.

3. Глазомерно выделяются основные ярусы лесного биогеоценоза. Обращается внимание на различия между ярусами подлеска и подроста. Определяются эпифитные виды, относящиеся к внеярусной растительности.
4. В центре выделенного лесного участка производится закладка почвенного разреза, используя методику почвенно-типологических исследований. Почвенный разрез зарисовывается на специальном бланке, описывается каждый выделенный почвенный горизонт.
5. Для количественной оценки состояния живого напочвенного покрова производится описание травяно-кустарничковой растительности с помощью однометровых реек (в полевых условиях можно вырезать ровные однометровые палочки, используя кустарниковую растительность). Выкладывая из реек площадки 1 x 1 м (раункиеры), определяют проективное покрытие растительности в целом на квадрате и каждого встреченного вида на площадке в отдельности. Покрытие определяют глазомерно в процентах
6. Определить в пределах лесного биогеоценоза парцеллярную структуру (выделение парцелл) и синузальную структуру (синузии). Дать их описание.
7. Сравнить участки биогеоценоза, подвергнутые жесткому антропогенному воздействию (вытаптывание, рекреация, замусоривание, заготовка дров и т. п.) и относительно нетронутые. Особое внимание уделить описанию лишайников как индикаторов степени чистоты воздуха, разделив их на три группы: накипные, листоватые и кустистые.
8. Незнакомые виды растений, встреченные на пробной площади, для дальнейшего определения собираются в гербарные сетки.
9. В камеральных условиях производится обработка полученных данных, описывается ярусная структура, дается общая характеристика изучаемого биогеоценоза и указываются особые характерные черты, которые ему присущи. Данные заносятся в сводную таблицу (5.1.1).

Таблица 5.1.1. Характеристика лесного биогеоценоза

Показатели	Категория и номер участка					
	Участки контроля (природный ландшафт)		Участки с антропогенной нагрузкой			
	1	2	1	2	3
Тип леса (ассоциация)						
Формула древостоя						
Сомкнутость крон (общая), %						
Характер возобновления: — семенное или вегетативное; — порода; — количество всходов на 1 м ²						
Подлесок						
Травянисто-кустарничковый покров: — общее покрытие, %; — количество видов						
Моховой покров — общее покрытие, %						
Наличие лишайников (+): — накипные; — листоватые; — кустистые						

Задание 5.2. Трофическая структура болотного биогеоценоза

Цель работы: выделить и охарактеризовать в природной среде элементы трофической структуры биогеоценоза.

Взаимодействия организмов, занимающих определенное место в биологическом круговороте, в биоценозах определяет трофическую структуру биоценоза. В биоценозе различают три группы организмов, связанных между собой разнообразными пищевыми взаимоотношениями.

К первой относятся продуценты — автотрофы, зеленые растения, первичные потребители солнечной энергии, способные самостоятельно образовывать органическое вещество. Вторая группа — организмы, питающиеся готовым органическим веществом, — консументы. К консументам (потребителям) относятся животные и человек. Третью группу составляют редуценты — организмы, разрушающие мертвое органическое вещество и превращающие его в неорганические вещества, которые в состоянии усваивать другие организмы (продуценты). Основными редуцентами являются бактерии, грибы, простейшие, т. е. находящиеся в почве гетеротрофные микроорганизмы.

Поедание одних организмов другими, а значит перенос энергии от продуцентов через последовательную цепь консументов, носит название цепи питания или пищевой цепи.

Организмы биоценоза, объединенные одним типом питания и занимающие определенное место в цепи питания, носят название трофического уровня.

Материалы и оборудование: сачок для ловли насекомых, гербарная сетка, лопата, однометровые рейки (4 шт.).

Ход работы

1. Выделить однородный участок болотной растительности (верховое или низинное болото) и определить границы болотного биогеоценоза.
2. Оценить биологическое разнообразие болотного биогеоценоза, описать наиболее массовые виды растений и животных (насекомые, пресмыкающиеся, птицы и др.).
3. Показать характерные особенности данного биогеоценоза.
4. Распределить найденные и описанные группы живых организмов по трофическим уровням.
5. Смоделировать и составить пищевые цепи болотного биогеоценоза.
6. Определить толщину торфяного слоя и ботанического состава торфа.
7. Произвести гербаризацию неизвестных видов растений и собрать насекомых для дальнейшего их определения в лабораторных условиях.
8. Произвести камеральную обработку данных, установить уровень сложности и стабильности изученного болотного биогеоценоза.

Задание 5.3. Определение экотонов в системе лес — луг. Правило краевого (пограничного) эффекта

Цель работы: определить и выделить переходные зоны на границах сообществ на основе изменения видового состава растительности.

Постепенное изменение градиентов условий среды, абиотических факторов (увлажнение, трофность и механический состав почвы, доступность солнечного освещения и т. д.), обуславливает существование непрерывной ткани взаимовлияний между растениями на большой территории. В связи с этим любые два произвольно выбранных и примыкающих друг к другу участка растительности (биоценоза), независимо от их размеров и способа определения их границы, всегда имеют общие признаки. Это свойство проявляется как на уровне растительного покрова в целом, так и на уровне его элементов. Таким образом, растительность образует непрерывную ткань взаимовлияний растений. Такое свойство растительности называется континуум. Таким образом, *континуум* — это естественное свойство растительного покрова.

С проблемой континуальности связана проблема определения границ биоценозов. Хотя различные биоценозы и представляют естественные образования с определенной степенью целостности и очерченными границами, провести четкие границы между биоценозами не всегда представляется возможным. Сухой лес постепенно переходит в увлажненный, а луг сменяется влажным болотом. Визуально мы отграничим лес от луга и болота, но сказать четко, где проходит линия границы, мы не в состоянии. В подавляющем большинстве случаев мы будем иметь дело со своеобразной переходной полосой различной ширины и длины, потому что жесткие, резкие границы в природе — редкое исключение. Они характерны главным образом для сообществ, подверженных интенсивному антропогенному воздействию. Такая переходная полоса (или зона) между смежными физиономически различными сообществами называется *эктон*.

Более или менее резкие границы между биоценозами можно наблюдать в случаях резкого изменения факторов абиотической среды. Например, такие границы существуют между водными и наземными биоценозами в местах, где происходит резкая смена минерального состава

почвы и т. п. Говоря об экотоне, мы имеем в виду переходную полосу между соседними (двумя или несколькими) контактирующими биоценозами, некую зону контакта высокой биологической активности, где присутствуют организмы как из одного, так и из другого биоценоза. Поэтому часто количество видов в экотоне превышает количество их в каждом из граничащих биоценозов. Тенденция к увеличению разнообразия и плотности организмов на границах биоценозов носит название *краевой эффект*. Наиболее отчетливо краевой эффект проявляется в зонах, отделяющих лес от луга (зона кустарников), лес от болота и т. д.

Материалы и оборудование: гербарная сетка, рулетка (3—5 м).

Ход работы

1. Выделить ненарушенные участки различных типов растительности, сменяемых друг друга (лес—луг, луг—болото, лес—болото, ельник—сосняк и т. п.).
2. Установить визуально переходную зону между растительными сообществами — экотон.
3. Измерить ширину экотона с помощью рулетки.
4. Описать растительность в смежных растительных сообществах (фитоценозах).
5. Описать растительность и дать оценку видовому разнообразию растительности в экотоне.
6. Собрать в гербарий неизвестные виды растений для их дальнейшего определения.
7. Подсчитать число общих для обеих фитоценозов видов. Определить общее количество видов в экотоне.
8. Объяснить правило пограничного (краевого) эффекта.