

Практические работы по лесной экологии

Задание 1.

Изучить закономерность размещения всходов и подроста ели в еловом лесу с целью установления влияния на них взрослых деревьев и определения характера этого влияния.

Ход работы. Выбрать участок зрелого елового леса (подальше от дорог) с хорошо выраженными мертвопокровными пятнами под кронами взрослых деревьев и с моховым ковром между ними. Найти ель, под кроной которой имеется большое число молодых всходов, и заложить здесь серию площадок (10 - 20 шт.) размером 100 см^2 ($10 \times 10 \text{ см}^2$). Другую серию площадок разместить между кронами деревьев на толстом моховом ковре. Подсчитать количество всходов ели на каждой площадке, а затем высчитать средние данные на одну площадку. Результаты внести в таблицу (см. табл. 1).

Таблица 1.

Количество всходов ели в разных участках леса.

Условия произрастания	Количество всходов ели							
	на отдельных учетных площадках					средние показатели		
	1	2	3	4	5	На одну площадку	на 1 м^2	на 10 м^2
Под кронами деревьев Между крон (на слое мха)								

На этих же участках (т.е. под кронами елей и между ними) заложить площадки большего размера - по 1 м^2 (их можно располагать полосой, рядом друг с другом) и подсчитать количество имеющегося на них подроста (молодых елочек), без всходов. Данные внести в таблицу, аналогичную предыдущей (см. табл. 1).

Сравнить результаты первого и второго задания. Совпадают ли места наибольшего произрастания всходов и подроста в еловом лесу? Результат объяснить и сформулировать вывод.

Краткие пояснения. Всходы ели появляются в большем количестве на единицу площади непосредственно под кронами взрослых деревьев, так как между кронами их появлению препятствует толстый слой мха; проростки погибают, не достигнув корнями почвы. Наоборот, наибольшее количество подросших елочек находится между кронами деревьев. Такое несовпадение мест обильного нахождения разновозрастных елочек обусловлено влиянием взрослых деревьев. Под кронами из-за сильной конкуренции (прежде всего за свет) все всходы быстро погибают. В межкروновых участках леса влияние взрослых деревьев ослаблено, и здесь сохраняется большинство, даже из общего небольшого числа, появившихся елочек.

Задание 2.

Описать состояние подроста ели в лесу и на опушке леса с целью выявления влияния взрослых растений на формирование подроста.

Ход работы. Выбрать молодые елочки примерно одинаковой высоты — 1 - 1,5 м, растущие в тени леса, на его опушке или на поляне; определить примерный возраст елочек; изучить их внешнее строение и данные внести в таблицу (см. табл. 2); сделать схематические рисунки тех и других елочек.

Таблица 2.

Состояние подроста ели в разных участках леса.

Показатели состояния подроста ели	Условия произрастания елочек.	
	в лесу	на опушке
Форма кроны (конусовидная или зонтиковидная) Расположение ветвей (густо - редко) Охвоение ветвей (густо - редко) Количество засохших (отмерших) веток		

Краткие пояснения. На опушках и полянках состояние елового подроста хорошее. Здесь кроны елочек конусовидные, с густо расположенными, хорошо охвоенными ветвями. Под пологом леса кроны елочек зонтиковидные, с редкими и слабо охвоенными ветками, которые сильно вытянуты в стороны. Причем на осветленных местах леса подрост растет густо, а в затемнении елочки встречаются единично, редко. Эти различия в состоянии и обилии подроста в разных участках леса свидетельствуют о неблагоприятном влиянии взрослых деревьев, которое осуществляется через изменение условий обитания: затемнение и др. Из сравнения результатов выполненных заданий 1 и 2 видно, что влияние взрослых деревьев ели сказывается и на подросте, произрастающем между их кронами, но оно здесь ослаблено по сравнению с подкроновыми участками; еще меньше это влияние сказывается на подросте, выросшем на опушке леса.

Задание 3.

Сравнить деревья, растущие в густом лесу тесной группой, и стоящие одиноко; растущие на опушке леса; одинокие деревья, стоящие в поле. Выявить влияние условий произрастания на их внешнее строение, а именно на форму и состояние кроны. В качестве объектов можно брать как хвойные, так и лиственные породы деревьев. Полученные данные внести в таблицу (см. табл. 3) и сделать вывод о причинах отличия формы и состояния кроны деревьев, растущих в разных условиях.

Таблица 3.

Форма кроны деревьев, выросших в разных условиях существования.

Показатели состояния подроста ели.	Условия произрастания деревьев.			
	Отдельно растущие в поле	Отдельно стоящие в лесу	Растущие в тесной группе	Растущие на опушке леса

Задание 4.

Сравнить участки молодого и зрелого леса, выяснить, изменяется ли биоценоз леса с возрастом, и в чем состоят эти изменения.

Ход работы. Найти два участка леса, различающихся возрастом (зрелый и молодой), но расположенных в сходных условиях обитания (рельеф, почва, увлажнение и пр.). Состав пород древостоя может быть любой: еловый, сосновый, лиственный. Сравните эти участки по следующим параметрам:

- количество деревьев на единицу площади (100 м^2) (для подсчета количества деревьев, произрастающих на одинаковой площади (100 м^2 или 1 га), лучше брать площадки разного размера: в зрелом лесу удобнее работать на более крупных площадках - 400 м^2 (20 м x 20 м) или 0.25 га (50 м x 50 м); в молодом лесу можно взять более мелкие площадки - 100 м^2 (10 м x 10 м). Затем следует сделать пересчет на одну и ту же единицу площади (например, на 1 га).
- состояние подлеска (имеется или отсутствует, густой или слаборазвитый);
- состояние травяного покрова (густой, редкий, отсутствует);
- наличие мохового покрова (хорошо или слабо развит);
- видовой состав биоценоза.

Выяснить: в каком лесу деревья растут гуще? Где лучше развиты ярусы леса? Одинаково ли число видов растений в том и другом лесу; где их больше, где меньше? Объяснить причины различий, обнаруженных при изучении участков леса разного возраста.

Краткие пояснения. В молодом лесу деревья растут очень густо, их количество на единицу площади больше, чем в старом лесу. В связи с этим создается сильное затенение, которое затрудняет развитие растений других ярусов: подлеска, напочвенного покрова (мхи, травы и др.). По той же причине и общее число видов растений, встречающихся в молодом лесу, будет незначительным. Проведенные наблюдения ярко иллюстрируют угнетающее влияние деревьев на другие растения леса.

Задание 5.

Изучить состояние древостоя в зрелом (старом) лесу.

Ход работы. Найти участок зрелого (старого) леса и изучить состояние деревьев верхнего яруса, произрастающих в нем, по следующим показателям:

- толщина деревьев;
- высота деревьев;
- возраст деревьев;
- форма кроны (узкая или широкая, как высоко от земли расположена, густая или редкая, много ли сухих, отмерших ветвей, листьев);
- наличие сухостоя (в каком количестве);
- количество упавших на землю отмерших деревьев;
- наличие растений с тонкими высокими стволами, согнутыми дугой и касающимися верхушками земли.

Сравнить полученные результаты с результатами работы № 4. Сделать вывод о причинах, вызывающих изреживание древостоя с возрастом.

Краткие пояснения. С возрастом происходит отмирание части деревьев в лесу, поэтому старый лес более редкий, чем молодой. Отмирающие деревья встречаются в виде сухостоя, валежника и дуговидно склоненных деревьев. В основе такого отмирания лежит угнетающее влияние деревьев друг на друга - перехват жизненно необходимых элементов среды более мощными особями. Исходные причины различий между деревьями связаны с разным качеством семян, из которых они выросли, а также с разными условиями, в которые попали эти семена при прорастании (одни в более благоприятные, другие - менее). В результате самоизреживания леса создаются лучшие условия для роста оставшихся деревьев (саморегуляция фитоценоза). Кроме того, результатом осветления леса и улучшения других условий (водоснабжения, почвенного питания) является усложнение всей структуры сообщества, появление других ярусов и увеличение общего числа произрастающих здесь растений. Усложнение структуры повышает устойчивость всего биогеоценоза.

Задание 6.

Цель: познакомить учащихся со стадиями восстановления леса и определить характер взаимоотношений между различными видами растений в ходе этого процесса.

Провести наблюдение за начальным процессом смены лугового сообщества лесным.

Ход работы. Найти участок заброшенного (не выкашиваемого и не используемого под выпас) луга или залежи (поля, не распаханного несколько лет), начинающий зарастать лесом. Определить видовой и возрастной состав подроста деревьев. Выяснить: какие из деревьев растут быстрее? Каково состояние молодых деревьев разных видов (угнетенное или хорошее)? Данные, полученные в ходе наблюдений, внести в таблицу (см. табл. 4). Сделать вывод: какие породы и виды деревьев развиваются на открытых заброшенных участках лучше? Какой лес может сформироваться на таком участке?

Таблица 4.

Состояние одновозрастного подроста разных видов деревьев, выросших на открытом пространстве.

Название видов деревьев	Количество особей на участке	Средняя высота растений	Состояние растений

Задание 7.

Цель: познакомить учащихся со стадиями восстановления леса и определить характер взаимоотношений между различными видами растений в ходе этого процесса.

Изучить видовой состав древостоя (верхний ярус деревьев) и подроста в молодом березовом лесу.

Ход работы. Найти участок молодого березового леса. Составить его краткую характеристику по ярусам. Определить видовой состав верхнего яруса и подроста. Выяснить: какие виды преобладают в каждом из них? (Особое внимание обратите на состояние берез и елей.) Подсчитать количество особей каждого вида деревьев, определить приблизительно их высоту, охарактеризовать внешний вид. Результаты наблюдений зафиксировать и сделать схематический рисунок изученного леса.

Задание 8.

Цель: познакомить учащихся со стадиями восстановления леса и определить характер взаимоотношений между различными видами растений в ходе этого процесса.

Изучить состав и состояние древостоя в зрелом (старом) березовом лесу.

Ход работы. Составить характеристику леса по ярусам. Изучить видовой состав верхнего яруса. Выяснить, какие деревья здесь являются господствующими. Описать их внешний вид по плану: форма ствола, состояние кроны (густая или редкая, узкая или широкая, как высоко расположена от земли, наличие отмерших сучьев). Сделать вывод о том, какой вид деревьев (из преобладающих) находится в лучшем состоянии; что происходит с деревьями другого вида. Какое влияние друг на друга оказывают эти виды деревьев? Какова судьба березового леса? Какой лес придет ему на смену?

Сделать общий вывод по результатам выполнения заданий 6-8.

Краткие пояснения. Береза, как порода быстрорастущая, первой занимает свободные территории. Медленно растущую ель угнетают травы. Страдают молодые елочки на открытом месте и от солнечных лучей, а также от весенних заморозков. Поэтому на заброшенных лугах или пашнях вырастает вначале березовый лес. В молодом березовом лесу создаются благоприятные условия для роста ели (защита от солнечных лучей и заморозков), поэтому здесь формируется густой подрост этих растений. Вырастая, ель начинает затенять березу, которая постепенно засыхает и со временем может быть вытеснена елью. Березовый лес в этом случае сменяется еловым. Характер влияния этих двух видов друг на друга таков: береза положительно влияет на подрост ели, а ель, наоборот, набрав силу, угнетает березу и вызывает ее гибель.

ЗАДАНИЕ 9.

Познакомиться с состоянием растений напочвенного покрова елового леса на вырубке, выявить наличие взаимосвязи между растениями, свойственными еловому лесу. Объекты для наблюдения: лесные мхи, травы (кислица, майник, седмичник), кустарнички (плауны, грушанки) и др.

Ход работы. Найти участок леса со свежей вырубкой на опушке. Отыскать указанные растения в лесу и на вырубке. Описать их количество, размеры, состояние (засохшие, пожелтевшие или зеленые, живые). Выяснить, что происходит с растениями напочвенного яруса елового леса после вырубки елей. Полученные данные объяснить.

Краткие пояснения. Типичные растения елового леса: кислица, майник, седмичник, мхи, плауны и др. - на вырубке деревьев желтеют, засыхают и в конце концов погибают, так как они приспособлены к жизни в условиях, которые создает ель, т.е. к совместному обитанию, и поэтому входят с ней в состав одного фитоценоза. Эта приспособленность вырабатывалась в течение длительного времени и закрепилась как одно из свойств этих видов. Другие растения елового леса, например, брусника, черника, в своем историческом развитии были связаны с открытыми местообитаниями, поэтому они могут сохраняться на вырубке более длительное время (а на болотах и в тундре вообще растут на открытых местах).

ЗАДАНИЕ 10.

Изучить состав растений - эпифитов елового леса. Составить список групп растений («Водоросли», «Грибы», «Лишайники», «Мхи», «Цветковые растения» и т.п.), произрастающих в качестве эпифитов в этом лесу. Определить количественный видовой состав растений этих групп. Сравнить с разнообразием и обилием эпифитов в тропическом лесу. Объяснить причины различий. (Сведения о тропических лесах нужно взять из литературы.)

Краткое пояснение. Видовое богатство эпифитов тропического леса и их большое обилие объясняется благоприятными условиями произрастания этих лесов, а также древностью этого типа растительного покрова Земли.

Задание 11.

Определение природной ценности таёжных лесов.

Ход работы. Выбрать участок леса, уровень биологического разнообразия которого нужно оценить. Отметить в таблице те признаки, которые обнаружены в лесу. Посчитать общее количество баллов. Определить уровень нарушенности биологического разнообразия по следующей таблице.

Количество баллов	Описание
1 - 10	Биологическое разнообразие данного участка очень сильно отличается от биоразнообразия девственного леса. Необходимо несколько столетий для его полного восстановления.
11 - 20	Биологическое разнообразие данного участка заметно отличается от биоразнообразия девственного леса. Восстановление биоразнообразия вполне возможно со временем (через несколько десятков лет).
21 - 30	Биологическое разнообразие данного участка практически не отличается от биоразнообразия девственного леса. Много подходящих мест для обитания редких и исчезающих видов.
Более 31	Биологическое разнообразие как в девственном лесу. Настоящий природный клад.

Краткое пояснение. Участки леса с высокой оценкой – природные клады – это места, где могут обитать многие редкие и охраняемые виды. Девственные леса, т.е. такие леса, которые не испытывали на себе значительного воздействия человека, отличаются уникальным биоразнообразием. Жизнь леса здесь идёт по законам природы. Ведение заготовки леса в промышленных масштабах ведёт к значительным изменениям биоразнообразия. Преображаются места обитания растений и животных, исчезают одни виды и появляются другие. От степени нарушения зависит возможность тайги возвратиться к естественному состоянию и время, которое для этого понадобится. Такая работа позволит учащимся примерно оценить биологическое разнообразие лесов окружающих село. Учащиеся смогут оценить насколько сильно нарушен естественный ход жизни леса и сколько понадобится времени для его восстановления.

Шкала определения природной ценности таёжных лесов

Признаки	«+» или «-»
Живые деревья	
Деревья различного возраста	
Деревья различной толщины	
Три породы деревьев и более	
Нет следов рубки (пней)	
Следы лесных пожаров на деревьях	
Деревья с толстыми изогнутыми ветвями	
Деревья с крупными кронами	
Изогнутые деревья	
Деревья с наростами	
Деревья с сухими вершинами	
Деревья с дуплами (более трёх деревьев с дуплами в поле зрения)	
Большие деревья, с диаметром более 40 см (более 10 в поле зрения)	
Деревья с диаметром более 30 см (более 10 в поле зрения)	
Большие осины, диаметром более 30 см (более 10 в поле зрения)	
Большие ивы, рябины, более 20 см в диаметре	
Мёртвые деревья	
Сухостойные деревья (более 10 в поле зрения)	
Сухостойные осины и берёзы, диаметром более 30 см (более 10 в поле зрения)	
Сухостойные ивы, рябины	
Высокие пни, высотой более 2 м (более 10 в поле зрения)	
Деревья, упавшие вместе с корнями (более 10 в поле зрения)	
Валёж покрытый корой	
Валёж покрытый мхом	
Валёж лиственных деревьев, диаметром более 30 см (более 10 в поле зрения)	
Валёж хвойных деревьев, диаметром более 30 см (более 10 в поле зрения)	
Деревья, упавшие в воду	
Крупные, отломанные ветром ветви	
Уязвимые места в лесу	
Лес с высокими травами, высотой более 1 м	
Лес с высокими травами, высотой более 0,5 м	
Лесной ручей или небольшая речка	
Родник, источник	
Водоём в понижении (большая лужа)	
Берег водоёма (река, речки, озера)	
Затопляемый в весенний паводок лес	
Заболоченный ельник	
Заболоченный сосняк	
Граница открытого болота (без леса)	
Граница травяного болота	
Большие перепады высоты (крутой склон)	
Животные и растения	
Много лишайников на ветвях деревьев	
Трутовики на живых деревьях	
Трутовики на сухостое	
Трутовики на валеже	
Крупные папоротники	
Много цветущих растений	
Крупные кусты можжевельника	
Кустарники	
Деревья и кустарники с ягодами	
Большие муравейники	
Птичьи гнёзда	
Следы деятельности бобров	
Следы деятельности дятлов на деревьях	
Норы и логова зверей	
Экстременты (помёт) животных и птиц	

Примечание: Участки леса с высокой оценкой – природные клады – это места, где могут обитать многие редкие и охраняемые виды. Расскажите о них своим родителям, работникам лесничества, сельсовета, органов охраны природы, учителям биологии в школе. Изучайте, наблюдайте за ними, рассказывайте о них своим знакомым. Это богатство вашей деревни, села, посёлка.