

МБОУ «ПАВЛОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»
ЗАЛЕГОЩЕНСКОГО РАЙОНА ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Исследовательский проект
"Начальные стадии восстановления леса: сукцессия на
вырубке» (или «Как природа залечивает раны:
исследование сукцессии на лесной вырубке»).

Авторы: Зайцев Никита Дмитриевич, 10 класс

Гозиева Фатима Яшаровна, 7 класс

Руководители: Зайцева Оксана Юрьевна, педагог
дополнительного образования

Дабдина Светлана Николаевна,

педагог дополнительного образования

Д.Ржавец

2025

Введение.

Вырубка леса - одно из самых сильных воздействий человека на лесные растительные сообщества. Эта форма человеческой деятельности достаточно давняя: лес рубили уже на протяжении многих веков. Конечно, масштабы рубок прежде были не такими большими, как теперь. Со временем объем лесозаготовок все время увеличивался. Менялись и формы рубок. Сначала, в древности, вырубали отдельные деревья или небольшие их группы. Затем перешли к вырубке целых участков леса. А размер этих участков становился все больше и больше. Сейчас мощная техника позволяет за несколько дней вырубить деревья на огромной площади, измеряемой сотнями гектаров. Именно так ведутся промышленные концентрированные рубки. Масштабы их особенно велики - вырубается сразу целые квадратные километры леса. Сейчас у нас заготавливается много древесины. А в будущем понадобится еще больше. Так что рубки леса будут непрерывно расширяться. Этого требуют интересы народного хозяйства, насущные нужды страны. Существуют различные виды и формы рубок леса. Однако далеко не все они, как это ни странно для неспециалиста, преследуют цель получения древесины. И отнюдь не всегда при рубках целиком оголяется от леса какая-то более или менее значительная площадь. Есть, например, виды рубок, когда главная задача - путем удаления некоторых деревьев в лесу улучшить условия жизни и рост их соседей, остающихся на корню. Основная масса деревьев при этом остается нетронутой, только древесный ярус становится несколько реже. Это так называемые рубки ухода за лесом. Их называют еще рубками промежуточного пользования, так как вырубленные деревья находят применение как лесоматериал. Это совсем не похоже на прополку на поле, когда сорняки выбрасывают прочь. Здесь вырубленные, «мешающие» деревья тоже идут в дело, составляют какую-то часть общего лесного урожая. А главный урожай собирают позднее, вырубая сразу все «спелые» деревья. И это называют уже

иначе - рубки главного пользования. Последние 3 года возле нашей д. Ржавец проходит активная вырубка леса. Деревья рубят на дрова, на распил досок. Это вызывает тревогу и боль за дальнейшую судьбу леса в округе. Что же останется на месте вырубки, голые пространства, по которым гуляет ветер или же природа как-то сама восполняет эту потерю? Мы в своей работе решили ответить на эти вопросы.

Актуальность: лесные ресурсы активно используются человеком. Понимание процессов естественного восстановления леса важно для рационального лесопользования и планирования лесовосстановительных работ.

Проблема: После вырубки лес не исчезает навсегда, но его восстановление — долгий и сложный процесс. Мало кто знает, как именно он протекает и какие виды растений являются "первопроходцами".

Цель: Изучить процесс первичной сукцессии на территории свежей и старой лесной вырубки.

Задачи:

1. Изучить теоретический материал о видах сукцессии и пионерных видах растений.
2. Найти и описать две модельные площадки: свежую вырубку (1-2 года) и старую вырубку (5-7 лет).
3. Провести сравнительное геоботаническое описание площадок: определить видовой состав растений, их обилие и проективное покрытие.
4. Выявить виды-пионеры, которые первыми заселяют вырубку.
5. Оценить, появляются ли на старой вырубке молодые деревья пород, которые могут сформировать будущий лес.

Объект исследования: территории лесных вырубок в окрестностях д.Ржавец Залегощенского района Орловской области.

Предмет исследования: видовой состав и состояние растительности на разных стадиях восстановления.

Методы:

Теоретические: анализ литературы, работа с картографическими материалами.

Эмпирические: наблюдение, сравнение, описание, закладка пробных площадок, геоботаническое описание.

Математические: статистическая обработка данных.

Гипотеза: мы предполагаем, что на свежей вырубке преобладают светолюбивые травянистые растения и кустарники (иван-чай, малина), в то время как на старой вырубке начинают доминировать молодые деревья (береза, осина, сосна), что свидетельствует о начале восстановления лесного сообщества.

1. Основная часть

1.1. Теоретические основы сукцессии

1.1.1 Что такое сукцессия?

Сукцессия (от лат. *succesio* — преемственность, наследование)

— **последовательная закономерная смена одного биологического сообщества (фитоценоза, микробного сообщества и т. д.) другим на определённом участке среды во времени.** Последовательность сообществ, сменяющих друг друга в сукцессии, называется сукцессионным рядом (серией). Каждая предыдущая стадия (сообщество) формирует условия для развития последующего. Процесс сукцессии заканчивается формированием климаксного сообщества — стабильного, зрелого сообщества, которое остаётся неизменным до тех пор, пока не произойдёт внешнее воздействие.

1.1.2. Виды сукцессий: первичная (на голом субстрате) и вторичная (на месте нарушенного сообщества).

Первичная — развивается на территориях, лишённых ранее жизни, таких как оголённые скалы, застывшая лава, песчаные дюны или глинистые отложения.

Живые организмы впервые заселяют новую среду, постепенно изменяя её за счёт своей жизнедеятельности.

Вторичная — происходит на территориях, где ранее существовавшая экосистема была уничтожена или сильно повреждена, например, после пожара, вырубки леса или сельскохозяйственной деятельности. В отличие от первичной, вторичная сукцессия развивается на уже сформированной почве, где сохранились семена и споры.

1.1.3. Пионерные виды растений: их особенности (быстрый рост, неприхотливость, обильное семенное размножение, светолюбивость).

Примеры: иван-чай (кипрей), малина, различные злаки и осоки.

Пионерные виды растений (виды-первопроходцы, виды-пионеры, ранние сукцессионные виды) — выносливые виды, которые первыми колонизируют бесплодную среду или повторно заселяют нарушенные места обитания в процессе экологической сукцессии. Это происходит, например, на голой скале, застывшей лаве после извержения вулкана или на наносах песка, образовавшихся на берегу реки. Некоторые примеры пионерных видов растений:

Мхи и лишайники — поселяются на свободном участке и постепенно преобразуют безжизненный грунт в почву. Лишайники выделяют кислоты, под действием которых происходит разрушение твёрдой породы.

Многолетние злаки (например, пырей ползучий, осока песчаная) — первыми поселяются на голых зыбучих песках, укрепляют поверхность дюны и обогащают песок органическими веществами.

Берёза — почти всегда первой поселяется на нарушенных землях, обладает широким диапазоном приспособляемости.

Пионерные виды могут влиять на процесс сукцессии по-разному: облегчают другим видам последующее заселение — например, после отступления ледника первыми появляются лишайники и некоторые растения с поверхностными

корнями, которые по мере отмирания нарастают слой почвы, что даёт возможность укорениться поздним сукцессионным видам.

Создают условия, усложняющие или вообще делающие невозможным появление поздних сукцессионных растений — например, когда около океана появляются новые поверхности (например, в результате строительства бетонных пирсов или волнорезов), они быстро обрастают пионерными видами водорослей, и другие виды растений вытесняются. Продолжительность жизни видов-пионеров невелика, и на их место в ходе сукцессии приходят другие виды.

Факторы

На появление пионерных видов влияют, например: **Особенности среды** — на необитаемых землях могут быть тонкие почвы с небольшим количеством питательных веществ, и виды-пионеры часто имеют адаптации: длинные корни, корневые клубеньки, содержащие азотфиксирующие бактерии.

Распространение семян — на первой стадии развития нового фитоценоза часто преобладают растения с семенами, легко разносимыми ветром.

1. 1.4. Роль древесных пород в восстановлении леса.

Пионерные породы играют ключевую роль в процессе естественного восстановления леса после вырубок, пожаров или других нарушений. Эти деревья первыми заселяют освободившиеся участки, создавая условия для последующего развития других видов.

Береза и осина являются главными пионерами в восстановлении лесов. Их биологические особенности позволяют быстро заселять открытые пространства:

- Способность образовывать большое количество семян
- Легкость распространения семян ветром
- Быстрое прорастание и рост на открытых участках

- Нетребовательность к почвенным условиям

Роль "нянек" заключается в том, что береза и осина создают благоприятные условия для развития тенелюбивых пород:

-Формируют первый полог, под которым возможно развитие молодых елей и сосен

-Улучшают почву своими опавшими листьями

-Защищают молодые деревья от заморозков и солнечных ожогов

- Создают необходимый микроклимат

Процесс восстановления происходит поэтапно:

1. Заселение территории светолюбивыми породами (береза, осина)

Под их пологом начинают развиваться теневыносливые породы (ель, сосна)

Со временем тенелюбивые породы вырастают и начинают доминировать в лесу

Светолюбивые породы постепенно отмирают или остаются в качестве примеси

Таким образом, береза и осина выполняют важнейшую экосистемную функцию, обеспечивая естественное возобновление леса и формирование устойчивых лесных сообществ.

2. Практическое исследование сукцессии на вырубках

2.1. Район и методика исследования

Описание местности: где находятся вырубки, когда примерно были проведены рубки.

Размер учетной площади и количество учетных площадок определяют исходя из глазомерной оценки густоты возобновления на вырубке.

Были намечены визиры по направлению с запада на восток и через 10 шагов отмечены 2 площадки, площадью 60 квадратных метров каждая

Методика: метод закладки пробных площадок размером 6x10 м.

На каждой площадке (на свежей и старой вырубке) проводится :

1. Описание древесного яруса: учитываются все молодые деревья (виды, высота, количество).
2. Описание травяно-кустарничкового яруса: на площадке 6x10 м закладываются 3-4 меньшие площадки 1x1 м. На них определяется видовой состав трав и кустарников и их проективное покрытие (примерный процент площади, который покрывает тот или иной вид).
3. Фотофиксация общей панорамы и отдельных растений.

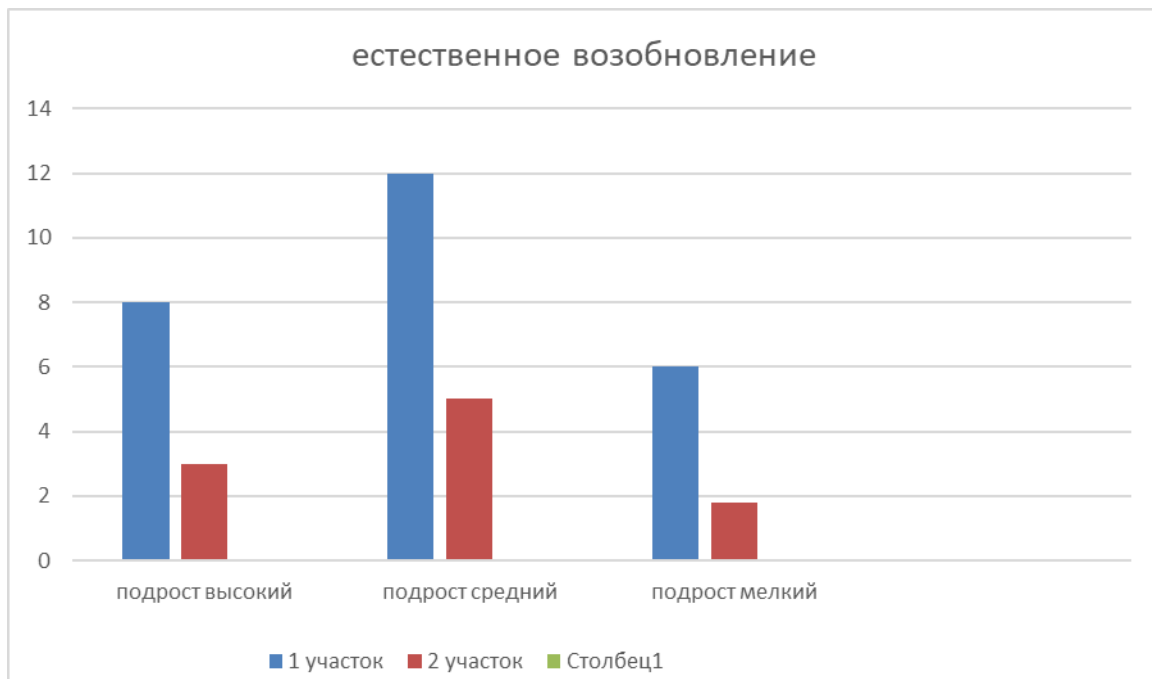
2.2. Результаты и их анализ

При подсчёте естественного возобновления было выяснено, что на первой (новой) заложённой площадке произрастает подрост осины 8 штук высокого, 12 среднего, 6 мелкого осинового подроста, то есть около 3 деревьев на 1 квадратный метр. Это соответствует средней густоте.

На второй (старой) заложённой площадке произрастает подрост осины 3 штуки высокого, 5 среднего, 9 мелкого осинового подроста, то есть около одного дерева на 4 квадратных метра. Это соответствует низкой густоте.

Таким образом на новой вырубке растительности больше, чем на старой.

Все вегетативного происхождения. Подроста берёзы обнаружено 8 среднего вегетативного происхождения и 10 штук мелкого подрост семенного происхождения. Ближе к полулугу леса встретились единичные экземпляры лещины обыкновенной, дуба черешчатого, клёна остролистного.



3. Выводы и заключение.

Таким образом, данные по видовому составу растений свидетельствуют о том, что в результате сплошной рубки происходит постепенное увеличение видового разнообразия.

- теневыносливые и тенелюбивые виды замещаются светолюбивыми;
- происходит смена сукцессии;
- доминирующая роль в процессе восстановления нарушенного; травянистого покрова на вырубках принадлежит злаковым.

Выдвигаемая нами гипотеза подтвердилась частично: действительно, сильно нарушается покров, гибнет подрост, вырубки зарастают злаковой растительностью, которая не позволяет пробиться к почве семенам деревьев. В тоже время естественное возобновление леса происходит. Но идёт замена ценных пород - ели, сосны, берёзы, малоценными - ивой козьей, осинкой. Берёза

в основном восстанавливается вегетативным способом благодаря пневой поросли. Но, как известно, берёза вегетативного происхождения подвержена гниению, т.е. является с хозяйственной точки зрения менее ценной.

Мы предполагаем, что в процессе рубки появились факторы, которые способствуют возобновлению: это появление минерализованных участков, способствующих попаданию на почву семян хвойных растений и берёзы, наблюдается активный рост поросли осины. В то же время есть факторы, которые препятствуют возобновлению: механическое уничтожение появившихся всходов деревьев, заболачивание участков леса из-за нарушения режима испарения.

Дальнейший ход сукцессии, по нашему мнению, приведёт к сплошному покрытию участка травянистыми растениями, среди которых в низине начнёт возрастать роль геломорфных видов. Они создают условия к повышению влажности участка и внедрению новых видов из геломорфной группировки, которые в свою очередь еще более усиливают влажность местообитания.

Считаем, что через пять-восемь лет произойдёт замена лесов вторичными. Под пологом осины в последствии хвойные могут развиваться при условии оставления семенников или плюсовых деревьев. Для ускорения процесса восстановления ельников и бора нужны лесовосстановительные работы.

Для исследования лесообразовательных процессов во времени необходимы длительные наблюдения на одних и тех же участках. Для выполнения этой работы в дальнейшем на заложенных пробных площадях мы планируем провести исследование подроста и напочвенного покрова, изучать количественную и качественную характеристику и установить видовой состав травяной растительности. Ежегодные наблюдения позволят выявить динамику площади покрытия тем или иным видом растения, установить закономерности возобновления, связанные с доминирующими видами травянистой растительности.

Данная работа имеет большие перспективы. Изучение последующих стадий растительной сукцессии на вырубках смешанных лесов даст возможность получить целостную картину процесса.

Список литературы

1. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Экология России. – М., 2010.
2. Биологический энциклопедический словарь. – М.: Советская энциклопедия, 1986.
3. Интернет-ресурс: ecosystema.ru — "Экосистема".
4. Определитель растений вашего региона.

Приложение
Площадка №1.



Площадка №2



**МБОУ «ПАВЛОВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА» ЗАЛЕГОЩЕНСКОГО
РАЙОНА ОРЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**Исследовательский проект
"Начальные стадии восстановления леса: сукцессия на
вырубке» (или «Как природа залечивает раны:
исследование сукцессии на лесной вырубке»).**

**Авторы: Зайцев Никита Дмитриевич, 10 класс
Гозиева Фатима Яшаровна, 7 класс**

**Руководители: Зайцева Оксана Юрьевна,
педагог дополнительного образования
Дабдина Светлана Николаевна,
педагог дополнительного образования**

Актуальность: лесные ресурсы активно используются человеком.

Понимание процессов естественного восстановления леса важно для рационального лесопользования и планирования лесовосстановительных работ.

Проблема: После вырубki лес не исчезает навсегда, но его восстановление — долгий и сложный процесс. Мало кто знает, как именно он протекает и какие виды растений являются "первопроходцами"

Цель: Изучить процесс первичной сукцессии на территории свежей и старой лесной вырубki.

Задачи:

1. Изучить теоретический материал о видах сукцессии и пионерных видах растений.
2. Найти и описать две модельные площадки: свежую вырубку (1-2 года) и старую вырубку (5-7 лет).
3. Провести сравнительное геоботаническое описание площадок: определить видовой состав растений, их обилие и проективное покрытие.
4. Выявить виды-пионеры, которые первыми заселяют вырубку.
5. Оценить, появляются ли на старой вырубке молодые деревья пород, которые могут сформировать будущий лес.

Объект исследования: территории лесных вырубок в окрестностях (название населенного пункта/лесничества).

Предмет исследования: видовой состав и состояние растительности на разных стадиях восстановления.

Методы:

Теоретические: анализ литературы, работа с картографическими материалами.

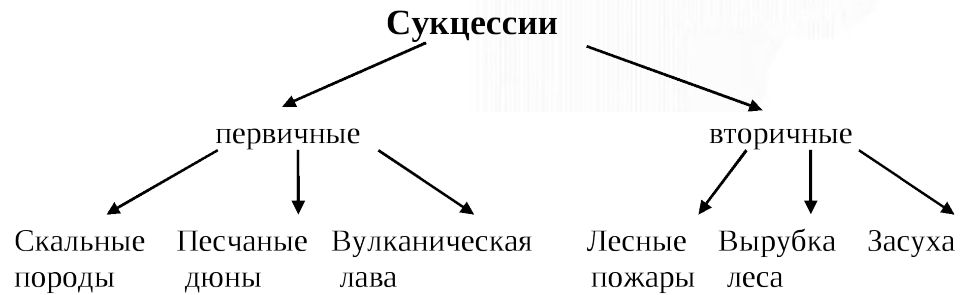
Эмпирические: наблюдение, сравнение, описание, закладка пробных площадок, геоботаническое описание.

Математические: статистическая обработка данных.

Основная часть

Глава 1. Теоретические основы сукцессии

Сукцессия (от лат. *successio* — преемственность, наследование) — последовательная закономерная смена одного биологического сообщества (фитоценоза, микробного сообщества и т. д.) другим на определённом участке среды во времени



Растения - пионеры



Растения - пионеры



Иван чай



Мать и мачеха

Глава 2. Практическое исследование сукцессии на вырубках

Были намечены визиры по направлению с запада на восток и через 10 шагов отмечены 2 площадки, площадью 60 квадратных метров каждая



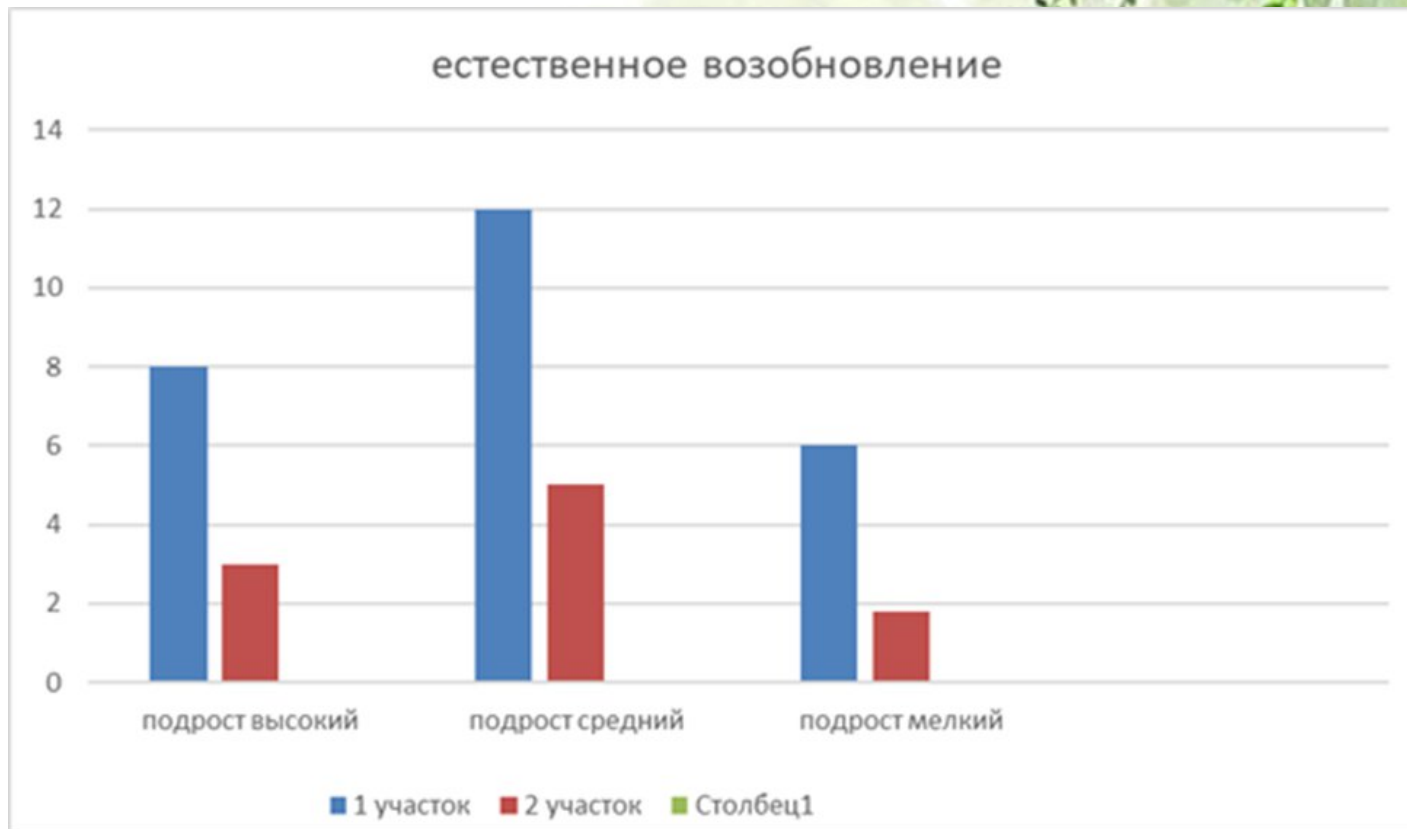
1 площадка: свежая вырубка (1-2 года)

Глава 2. Практическое исследование сукцессии на вырубках



2 площадка: старая вырубка (5-7 лет)

Результаты и их анализ



Таким образом на новой вырубке растительности больше, чем на старой.

Заключение.

Таким образом, данные по видовому составу растений свидетельствуют о том, что в результате сплошной рубки происходит постепенное увеличение видового разнообразия.

- теневыносливые и тенелюбивые виды замещаются светолюбивыми;
- происходит смена сукцессии;
- доминирующая роль в процессе восстановления нарушенного; травянистого покрова на вырубках принадлежит злаковым.

Для исследования лесообразовательных процессов во времени необходимы длительные наблюдения на одних и тех же участках. Для выполнения этой работы в дальнейшем на заложенных пробных площадях мы планируем провести исследование подроста и напочвенного покрова, изучать количественную и качественную характеристику и установить видовой состав травяной растительности. Ежегодные наблюдения позволят выявить динамику площади покрытия тем или иным видом растения, установить закономерности возобновления, связанные с доминирующими видами травянистой растительности.

Данная работа имеет большие перспективы. Изучение последующих стадий растительной сукцессии на вырубках смешанных лесов даст возможность получить целостную картину процесса.



**Спасибо за
внимание!**