



Демонстрационный маршрут

ЕСТЕСТВЕННАЯ ЛЕСНАЯ ДИНАМИКА ТАЕЖНЫХ ЭКОСИСТЕМ

«На Нюлу»

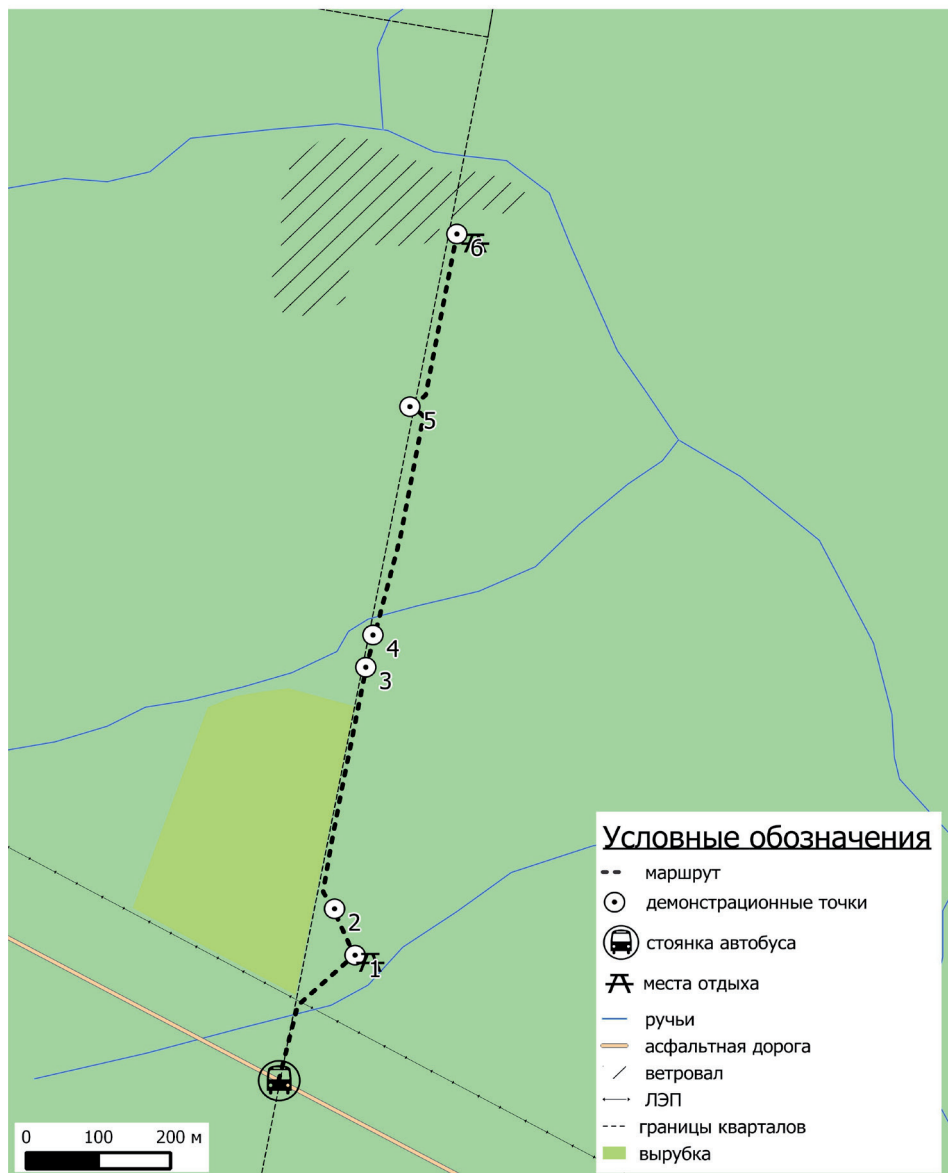




Silver Taiga Foundation
Фонд "Серебряная тайга"

Модельный лес "Прилузье"

Карта-схема маршрута "На Ньюлу"



Содержание

Предисловие	4
Краткая информация о формировании таежных лесов	5
Путеводитель по маршруту «Естественная лесная динамика таежных экосистем». Маршрут «На Ньюлу»	8
Введение	8
Описание маршрута	9
Демонстрационная точка №1	9
Демонстрационная точка №2	11
Демонстрационная точка №3	11
Демонстрационная точка №4	12
Демонстрационная точка №5	14
Демонстрационная точка №6	15
Демонстрационная точка «Еловый рефугиум»	16
Демонстрационная точка «Сосна»	20
Заключение	23

Предисловие

Главной целью Модельного леса «Прилузье» является создание в Республике Коми примера устойчивого использования лесов в соответствии с международными принципами и критериями устойчивого управления лесами.

*Одной из задач Модельного леса является **образование и повышение квалификации в области устойчивого управления лесами для специалистов лесной службы, работников лесного комплекса, студентов и учащихся, представителей местного населения***

В решении этой задачи особая роль принадлежит образовательным экскурсиям и тематическим полевым курсам на специально подготовленных демонстрационных маршрутах и экспериментальных полигонах Модельного леса «Прилузье». Только по учебникам, презентациям и лекциям в аудиториях невозможно объяснить такое сложное и динамичное явление, как лес, и понять его изменения под влиянием разнообразных естественных и антропогенных факторов. В таких случаях «лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать». Поэтому полевым экскурсиям и практическим занятиям на демонстрационных объектах в Модельном лесу «Прилузье» придается особое значение.

Демонстрационные маршруты созданы в 1998-2004 г.г. Здесь на конкретных примерах показано влияние различных видов землепользования, способов рубок и лесовосстановления на рост, продуктивность, биологическое разнообразие леса, сохранение его защитных функций, изменение его коммерческой ценности.

Экспериментальные полигоны закладывались в Модельном лесу в 1999-2004 г.г. как опытные участки рубок и лесовосстановления с учетом требований устойчивого управления лесами и добровольной лесной сертификации.

Роль демонстрационных маршрутов и экспериментальных полигонов заключается не только в пропаганде новых идей и решений, но и в доступном изложении основных положений лесоводства и лесной экологии. Они дают возможность наглядного сравнения прежних и современных технологий ведения лесного хозяйства, их влияния на продуктивность и коммерческую ценность лесов, на биоразнообразие лесных экосистем.

Краткая информация о формировании таежных лесов

Тайгой обычно называют леса умеренного пояса северного полушария, характеризующиеся преобладанием хвойных пород деревьев. В наиболее широком понимании смысла этого термина в понятие "тайга" включается вся обширная лесная территория, где до начала интенсивного преобразования естественной природы в результате промышленной деятельности человека господствовали преимущественно хвойные леса.

Отсчет истории развития современной тайги Европейского Севера России вполне оправданно вести с того времени, когда большая часть этой территории освободилась от последнего оледенения (традиционно называемого Валдайским). Несмотря на то, что во время этого оледенения далеко не вся территория современной таежной зоны была покрыта ледниковым покровом, фактически, формирование современных таежных ландшафтов началось лишь после схода этого ледникового покрова 15 000 лет назад и установления сопоставимых с современными климатических условий и климатических зон – 3000 лет назад.

В формировании облика таежных лесов на протяжении всей их истории большое значение имели лесные пожары. Они настолько существенно отразились на составе и состоянии лесов, что некоторые исследователи рассматривают тайгу как множество гарей разного возраста или на разных стадиях послепожарной сукцессии. Лесные пожары являются одним из основных естественных механизмов обновления лесов, смены старых поколений деревьев молодыми.

Лесной пожар – это неконтролируемое горение растительности, стихийно распространяющееся по лесной территории.

Лесные пожары подразделяются на низовые, верховые и подземные (торфяные). На долю низовых пожаров приходится (по площади) 76-84%, на верховые 16-24% и на подземные обычно не более 0,1%.

Возникновение лесных пожаров происходит не случайно. Чтобы на лесной территории произошел пожар необходимо совпадение во времени и в пространстве как минимум трех условий, в том числе:

- Наличие источника огня (это может быть естественный источник – молния или антропогенный источник – непотушенная спичка или костер, а в прежние времена – подсека).

- Наличие горючих материалов в достаточном количестве. Лесные горючие материалы, определяющие возможность возникновения и развития лесных пожаров, отличаются большим разнообразием. Кроме надземных частей древостоев (стволовая древесина, кора, ветви, хвоя и листья) к числу этих материалов также относится живой напочвенный покров в виде лишайников, мхов и травянистых растений, древесный опад в виде сухостоя и валежа, свежий опад из остатков древесной и травянистой растительности, и наконец, лесная

подстилка, а в заболоченных участках и на болотах – торф.

– Готовность (сухость) горючих материалов и продолжительность воздействия источника огня.

Сочетание этих условия сильно варьирует в зависимости от характеристик лесного ландшафта. Влияние лесных пожаров на рост и продуктивность древостоев определяется целым рядом факторов, важнейшими из которых являются состав и возраст древостоев, их строение, густота, почвенные условия лесных участков, характер живого напочвенного покрова и т.д.

Для таежных ландшафтов, подвергающихся периодическому воздействию лесных пожаров, характерны следующие особенности.

1. Наличие мозаики участков, с разной частотой и интенсивностью подвергающихся воздействию пожаров разных видов (низовых, при которых выгорает лишь лесная подстилка и лежащие на земле ветки, и верховых, при которых обгорает или стораеет весь древостой). Воздействие огня определяет все основные особенности структуры и динамики конкретного участка леса - возрастной состав древостоя, интенсивность гибели деревьев, количество валежа и мертвой органики на поверхности почвы, состав и структуру нижних ярусов леса. В зависимости от типа и интенсивности пожара могут формироваться как одновозрастные, простые по структуре древостои, так и разновозрастные, состоящие из нескольких отдельных поколений. Леса представляют собой сложную мозаику с разной частотой выгорающих участков, в которую, как правило, вкраплены пожарные рефугиумы - участки, в силу разных причин избежавшие пожара в течение последних нескольких столетий и характеризующиеся, как правило, оконной мозаичностью древостоя.

2. Прерывистый возрастной спектр популяций лесообразующих пород. На наиболее часто выгорающих участках формируются сосновые леса, характеризующиеся преобладанием нескольких четко выраженных поколений, образование каждого из которых связано с воздействием низового пала. На долю деревьев, не входящих в состав этих поколений (возобновление на случайно формирующихся субстратах - редких ветровально-почвенных комплексах и т.д.), приходится лишь небольшая часть запаса. Для ели, образующей второй ярус древостоя на участках, длительное время не подвергавшихся воздействию огня, или непосредственно заселяющей свежие гари при определенных условиях, характерно преобладание группы близких поколений с разбросом возрастов в пределах 60-80 лет. Даже на участках леса, весьма длительное время не подвергавшихся воздействию огня (в течение 200-250 лет), где ель нередко господствует в древостое, возрастной спектр популяции ели не является непрерывным и характерным для устойчивой популяции; большинство таких еловых древостоев являются лишь условно-разновозрастными.

Входящие в состав таких лесов лиственные породы (береза, осина) в большинстве случаев характеризуются также прерывистыми возрастными спектра-

ми с наличием одного или нескольких четко выраженных поколений.

3. Наличие разноразмерного валежа, распределенного по площади неравномерно и с неравномерной представленностью разных степеней разложения. В составе крупномерного валежа, как правило, преобладает сосновый валеж. Лишь на участках длительно существующих пожарных рефугиумов, где уже практически произошло восстановление вывальной динамики древостоя, крупномерный валеж может быть представлен еловой древесиной.

4. Отсутствие мощных органогенных почвенных горизонтов на незаболоченных участках и относительно малое количество мертвого органического вещества на поверхности почвы на участках, не относящихся к пожарным рефугиумам. В почвенном покрове преобладание подзолистых почв. Склоновые участки нередко характеризуются интенсивным смывом мелкозема, стимулируемым частыми низовыми пожарами. Ветровально-почвенный рельеф развит слабо, что связано с преобладанием усыхания деревьев на корню над вываливанием живых старых деревьев. В целом, влагоудерживающая способность этих лесов существенно меньше, чем у лесов с четко выраженной оконной динамикой.

5. Крайне неравномерный процесс гибели старых деревьев на различных участках леса, регулируемый сразу несколькими факторами - воздействием пожаров (в том числе и низовых палов, вызывающих усыхание ослабленных и наиболее поврежденных огнем деревьев), гибелью старых и ослабленных деревьев от вредителей и болезней, воздействием экстремальных погодных условий (засух, особенно актуальных для участков с маломощными и бедными органическим веществом почвами). В результате, хотя в целом в пределах крупных лесных массивов гибель старых деревьев и их замена более молодыми - процесс более или менее равномерный и постепенный, на отдельных участках можно наблюдать совершенно разную интенсивность гибели старых деревьев.

Под воздействием современной хозяйственной деятельности леса с пирогенной динамикой существенно изменяются. Пожары, возникающие вокруг лесосек и дорог, коренным образом изменяют веками складывавшуюся структуру таежных ландшафтов - изменяется частота пожаров, исчезают пожарные рефугиумы, упрощается характер лесной мозаики. Веками складывавшееся равновесие нарушается катастрофическим образом, и предсказать, к каким последствиям для биологического и ландшафтного разнообразия таежных лесов приведут такие последствия хозяйственной деятельности человека, сейчас не всегда представляется возможным.

Путеводитель по маршруту «Естественная лесная динамика таежных экосистем» (маршрут «На Ньюлу»)

Основная цель: демонстрация особенностей формирования таежных лесов в ходе многовекового лесообразовательного процесса под влиянием естественных природных факторов – пожаров, ветровалов, подтопления, смены пород и поколений деревьев.

Расположение маршрута: квартала 47-48 Занульского участкового лесничества Прилузского лесничества (см. схему маршрута).

Введение

Лес – это явление динамическое, изменяющееся. И временной масштаб этих изменений очень велик. Развитие, изменение облика, состава, структуры и функциональной организации леса под воздействием естественных (неантропогенных) факторов называется *естественной лесной динамикой*.

Различают пять типов естественной динамики таежных лесов:

1. Лиственнично-еловая пожарная динамика
2. Сосново-еловая пожарная динамика
3. Сосновая пожарная динамика
4. Еловая беспожарная динамика
5. Динамика в крайне бедных почвенных условиях

Эти типы динамики можно достаточно объективно выделить на основе имеющейся лесоустроительной информации. Знание типов лесной динамики и умение различать их в природе позволяет сохранить экологические ценности лесных территорий и подобрать оптимальный способ рубки и лесовосстановления. Все это является важнейшим фактором *устойчивого лесопользования* в долгосрочной перспективе.

Сохранить экологические ценности при сохранении экономического дохода возможно, если представлять, как развивались экологические свойства леса до рубки, и как они будут меняться после неё. Важно подумать о динамике леса, о его естественном изменении во времени в масштабах столетий. Необходимо не только констатировать факт текущего состояния, но и историю древостоя, а также предсказывать его будущее развитие без рубки и после того или иного способа рубки.

Описание маршрута

Маршрут посвящен закономерностям формирования таежных лесов в ходе многовекового лесообразовательного процесса под влиянием естественных природных факторов – пожаров, ветровалов, подтопления, смены пород и поколений деревьев и других. На шести демонстрационных точках маршрута показаны различные типы и стадии естественной лесной динамики таежных лесов в пространстве и во времени.

Маршрут начинается на шестом километре автодороги с. Занулье - с. Лойма. Маршрут линейный, протяженность составляет 2,5 км. По ходу маршрута группа продвигается от водораздела к пойме реки Нюла, не доходя до самой реки примерно 500 метров.

Демонстрационная точка №1 расположена в 58 выделе 48 квартала на склоне террасы реки Нюла. Представляет собой сосново-еловый древостой, образовавшийся в результате пожара. Посчитав количество годичных колец на взятых керлах, определили, что пожар произошел на данной территории в начале 1900-х годов. Выяснить причину пожара в настоящее время уже не возможно, это мог быть естественный фактор – удар молнии, и антропогенный – неаккуратное обращение с огнем человека. Состав древостоя в настоящее время - 4Б2Ос2С2Е, средняя высота древостоя составляет 25 метров, средний диаметр – 26 см, запас 300 м³/га.

Береза, осина и сосна – пионерные породы, заселившие гарь в первые годы после пожара, их средний возраст составляет около 110 лет. Ель начала расти уже под сформировавшимся пологом пионерных пород. Это доказывает ее возраст, который составляет около 100 лет (см. диаграмму «Возрастная структура древостоя на точке 1»).

Тип естественной лесной динамики, при котором на послепожарной территории в первую очередь появляются пионерные породы – лиственные и светлохвойные, под пологом которых формируется второй ярус из ели, выходящий в первый ярус параллельно с распадом пионерного поколения лиственных пород называется **сосново-еловой пожарной динамикой** (рис.1).

Сосново-еловая пожарная динамика формируется на склонах речных террас и других дренированных участках с суглинистыми и супесчаными достаточно плодородными почвами, условия роста в которых благоприятны для всех лесобразующих пород.

Пожар на данной территории происходит примерно раз в 200-350 лет. После пожара погибают породы деревьев, не имеющие приспособлений для переживания огня, т.е. почти все темнохвойные и лиственные деревья. Часть деревьев сосны переживает пожар. На образовавшемся после гари участке появляются светлюбивые породы – сосна, береза и осина, которые в течение первых 20-

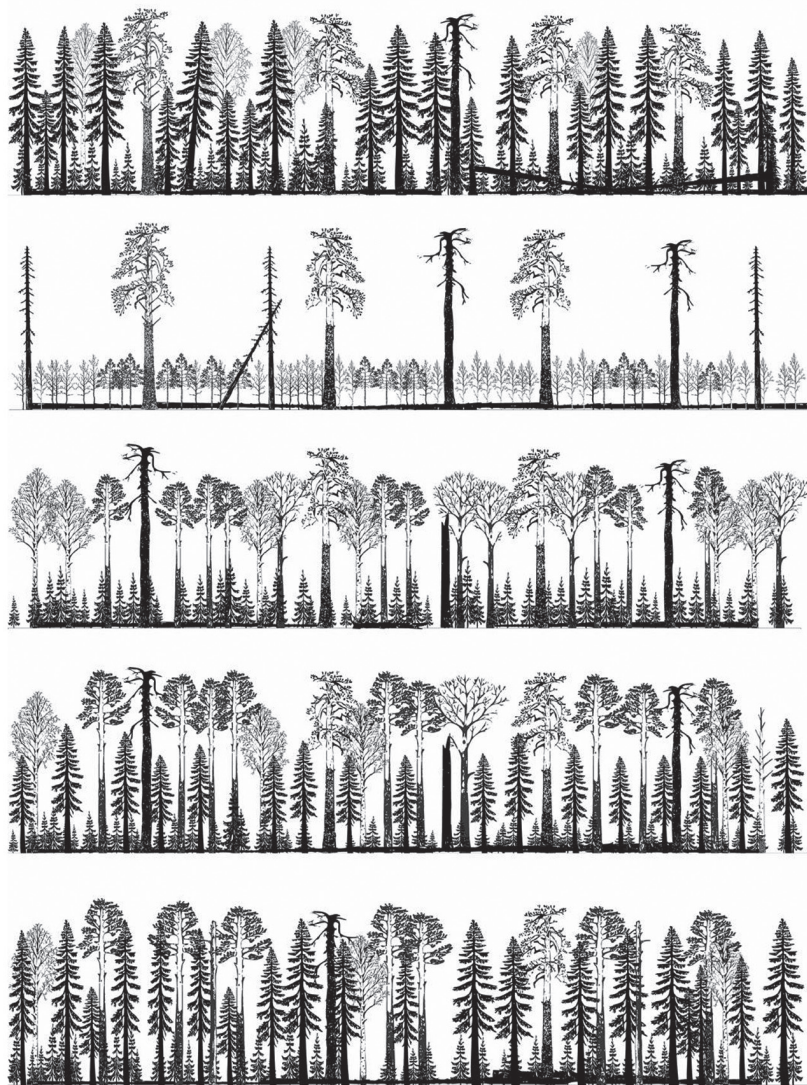


Рис.1 Сосново-еловая пожарная динамика

40 лет формируют первый ярус. Под пологом первого яруса появляется ель. В возрасте примерно 120 лет начинается распад пионерного поколения осины, в образовавшихся «окнах» ель получает достаточное количество пространства и выходит в первый ярус. Еще примерно через 60 лет, в возрасте 180 лет начинается распад пионерного поколения березы, которая также уступает место

ели. Сосна присутствует постоянно, при этом никогда не доминирует. Так постепенно формируется сосново-еловое насаждение.

Таким образом, основной чертой сосново-еловой пожарной динамики является смена послепожарного пионерного поколения лиственных пород на темнохвойные породы с распадом пионерного поколения при постоянном участии сосны.

Демонстрационная точка №2 расположена в 58 выделе 48 квартала Занульского участкового лесничества и представляет собой осиновую парцеллу площадью около 0.5 га. Под *парцеллой* понимают небольшую, территориально обособленную растительную микрогруппировку. Данная парцелла представляет собой осиново-еловый древостой, с составом 8Ос2Е, возрастом около 100 лет (см. диаграмму «Возрастная структура древостоя на точке 2»). Парцелла, как и окружающий сосново-еловый древостой, имеет послепожарное происхождение. Она образовалась на гари, на которой до пожара росла одна или несколько осин. Лесовосстановление произошло за счет генетически однородной корневой поросли, которая подавила другие пионерные породы – березу и сосну.

Такие участки, отличающиеся происхождением и историей формирования, имеют важное значение для сохранения биологического разнообразия, т.к. представляют собой уникальные по сравнению с соседними территориями местообитания. В тоже время в связи с малой площадью они не отражаются ни на планах лесонасаждения, ни на других лесоустроительных материалах. Тем не менее, такие участки рекомендуется выделять в качестве ключевых биотопов и исключать из рубок.

Например на этой точке также есть несколько крупномерных осин, которые являются субстратом для краснокнижных видов - лишайника Лобария легочная и мха Неккера перистая. Оба этих вида являются узкими специалистами. Они обитают на старых деревьях с потрескавшейся корой, имеющей слабоокислую среду (в то время как у молодых осин кора гладкая и имеет слабощелочную среду).

Проведение сплошных рубок приводит к исчезновению таких крупномерных деревьев с лесной территории. В тоже время они не представляют большого интереса для лесозаготовителей, т.к. скорее всего внутри уже поражены сердцевинной гнилью. Поэтому даже при проведении сплошных рубок рекомендуется сохранять несколько крупномерных деревьев разных пород в качестве ключевых элементов древостоя.

Демонстрационная точка №3 располагается на границе 16 выдела квартала №47 Занульского участкового лесничества и одновременно представляет собой характерную ландшафтную границу. Здесь начинается заметное пони-

жение к пойме ручья, притока р. Нюла. Соответственно изменяются условия увлажнения в сторону увеличения влажности. Это хорошо заметно по изменению структуры напочвенного покрова, брусничник сменяется на черничник, появляются зеленые мхи. Тем не менее, состав древостоя практически не изменился – 4Б2Ос2С2Е.

Принципиальная разница с предыдущими точками маршрута заключается в наличие сосен возрастом примерно 180 лет, которые пережили пожар начала 1900-х годов (см. диаграмму «Возрастная структура древостоя на точке 3»). Это хорошо заметно по сохранившимся пожарным подсушинам на стволах старых сосен, а также по специфической форме кроны. Скорее всего, пожар, дойдя до границы более влажного участка, снизил свою интенсивность, что способствовало выживанию этих деревьев.

Данный пример демонстрирует то, что в сосново-еловой пожарной динамике возможно присутствие не одного, а нескольких поколений сосны.

Если посмотреть вглубь леса, то можно заметить, что сосны на удалении от точки уже нет. Там и пролегает граница перехода верхового пожара в низовой.

Сосново-еловая пожарная динамика является самым распространенным типом естественной лесной динамики в Республике Коми, например, на территории Прилузского лесничества две трети (64%) лесопокрытой площади относятся к сосново-еловой пожарной динамике.

Демонстрационная точка №4 расположена в 16 выделе квартала №47 Занульского участкового лесничества. Абсолютно очевидны изменения, произошедшие по сравнению с предыдущей точкой. Во-первых, изменился состав древостоя – исчезла сосна (состав древостоя – 8Е2Б), во-вторых, изменилась влажность, об этом свидетельствуют изменения напочвенного покрова – вместо кустарничков (брусники, черники), доминируют кукушкин лен, зеленые мхи и сфагнум. Вода при нажатии на почвенный покров сочится.

Данная территория соответствует *лиственненно-еловой пожарной динамике* (рис.2). Выдела с данным типом динамики формируются в припойменных частях небольших речек и ручьев, притеррасных понижениях, заболоченных водоразделах. Пожары здесь происходят реже, чем в сосново-еловой динамике – примерно раз в 250-500 лет, это обусловлено более высокой влажностью.

Пожар возможен здесь только в очень жаркое, сухое лето. Обычно пожар имеет высокую интенсивность, т.к. за длительный беспожарный период накапливается большое количество горючих материалов, которые в сухом состоянии как и ель очень хорошо горят. Поэтому от пожара выгорает практически все, а оставшиеся ослабленные деревья погибают от насекомых-паразитов и болезней.

Сформировавшаяся территория (гарь), богатая питательными веществами,

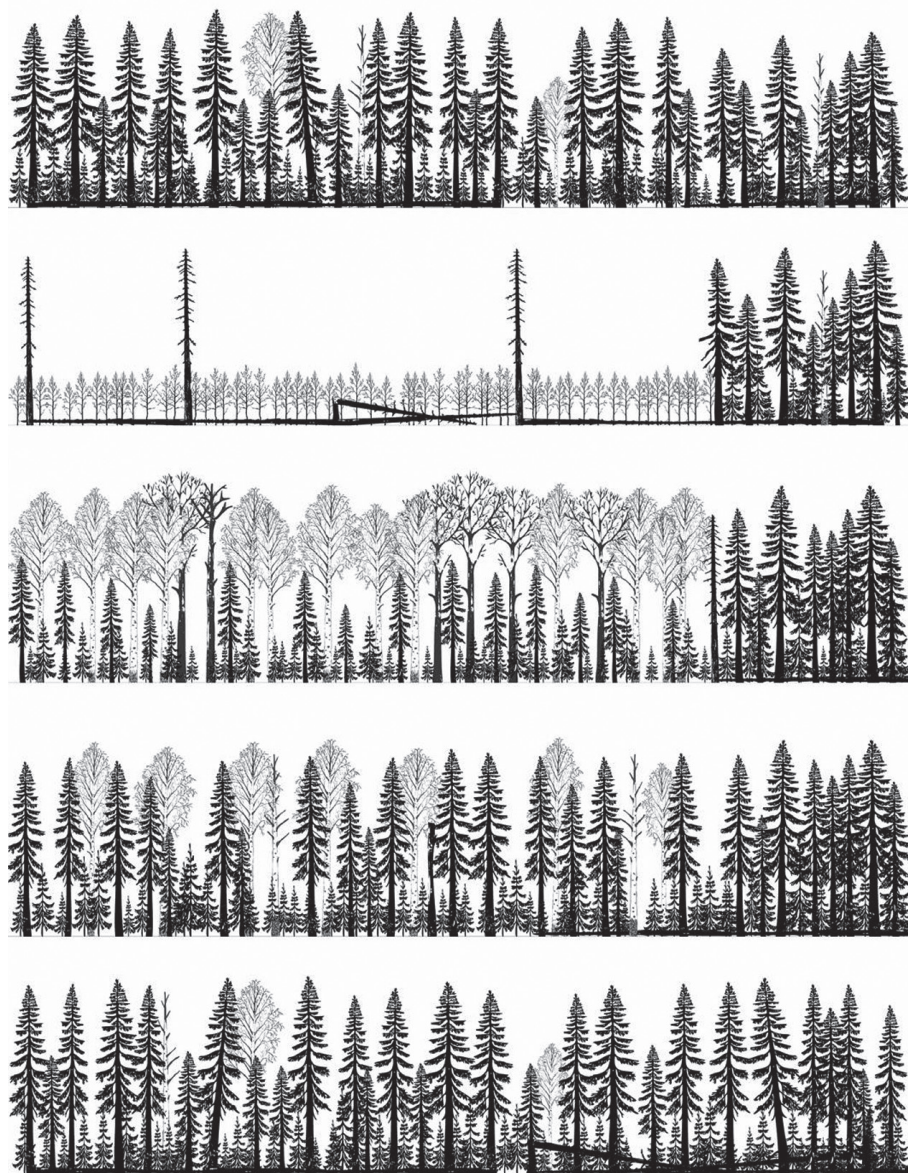


Рис.2 Листоенно-еловая пожарная динамика

образовавшимися в результате пожара, заселяется пионерными породами — осиной и березой. Густота молодняка может достигать 50 тыс. штук на га. Через 20-40 лет, под пологом лиственных деревьев появляются темнохвойные

породы, которые формируют второй ярус. Примерно в возрасте 120 лет начинается распад пионерного поколения лиственных пород (сначала осины, а затем березы). Ель выходит в первый ярус и приобретает доминирующее положение. В таком виде древостой может существовать до 500 лет, пока не создадутся условия для нового пожара.

Таким образом, основная черта лиственно-еловой пожарной динамики – смена послепожарного пионерного поколения лиственных пород на темнохвойные породы с распадом пионерного поколения лиственных пород.

Демонстрационная точка №5 представляет собой заболоченный участок с березово-еловым древостоем (состав древостоя 7Б3Е). Древостой находится в угнетенном состоянии, запас составляет 60 м3/га.

Абсолютно очевидно, что условия постоянного увлажнения и низкая скорость накопления горючих материалов на таких территориях препятствуют частому возникновению пожаров. Тип динамики, который характерен для подобных участков леса, называется *динамикой в крайне бедных почвенных условиях (рис.3)*.

Динамика в крайне бедных почвенных условиях формируется в местообитаниях с бедными почвами – переувлажненными, со слабым минеральным питанием, где успешно существовать и постоянно доминировать может только береза или сосна.

Данный тип динамики формируется в условиях постоянного избыточного увлажнения, в связи с этим пожары происходят редко, в очень засушливые годы. Частота пожаров составляет примерно раз в 500-1000 лет.



Рис.3 Динамика в крайне бедных почвенных условиях (а - сосняки на болотных почвах, б – березняки на болотных почвах)

Динамика в крайне бедных почвенных условиях подразделяется на два под-типа: *сосняки на болотных почвах* (сосновый древостой с разной долей березы в составе в местах с застойным увлажнением) и *березняки на болотных почвах* (березовый древостой иногда с очень угнетенным еловым подростом в переувлажненных местах с застойным, проточным или сезонным увлажнением).

Территории с данным типом динамики не обладают ценностью с точки зрения лесозаготовок, т.к. древостой очень разреженный, с низким запасом. В тоже время подобные участки играют важную роль в поддержании водоохранной и водорегулирующей функций леса. Обилие влаги и наличие древостоя формирует особый микроклимат с минимальными колебаниями температуры воздуха в течение суток. Это является определяющим условием для обитания здесь специализированных видов.

Большое значение в обеспечении водного питания этого участка имеют грунтовые воды, которые носят слабо-щелочной характер (в то время как большинство территорий в Коми почва имеет слабокислую среду). Наличие в воде и почве большого количества минеральных частиц, в том числе карбонатов обеспечивает присутствие здесь видов, зависящих от этих типов почв. Среди них самая крупная северная орхидея – венерин башмачок настоящий, занесенный в Красную Книгу Республики Коми.

Демонстрационная точка №6 представляет собой границу ветровала 2009 года площадью около 2 га. Ветровалы и буреломы наряду с пожарами являются естественным природным процессом, влияющим на лесную динамику. Мощные ветровалы приводят к образованию открытых пространств, которые постепенно заполняются деревьями из числа подроста. Ветровалы и буреломы приводят к образованию большого количества мертвой древесины, прежде всего валежа.

Мертвая древесина - исключительно важный для функционирования лесных экосистем элемент. В естественных лесах, постоянно образуется валеж - лежащие на земле стволы упавших деревьев. Количество мертвых стволов деревьев под пологом естественных таежных лесов, особенно тех, которые в течение многих столетий не подвергались воздействию пожаров, весьма велико. В отдельных случаях валеж разных степеней разложения может покрывать до 20% поверхности почвы, а нормальным является проективное покрытие валежа в 5-12%.

К числу важнейших функций древесины мертвых деревьев в естественных лесных экосистемах необходимо отнести следующие:

- мертвая древесина и древесная труха в естественных лесных экосистемах - важнейший источник мертвого органического вещества в почве и на ее поверхности, основной резерв депонированного (временно исключенного из

атмосферного круговорота) в лесных экосистемах углерода и, таким образом, важнейший элемент, от которого зависит климаторегулирующая роль лесов;

- количество и состав мертвой древесины и продуктов ее разложения - основные факторы, регулирующие влагоемкость и теплопроводность верхних почвенных горизонтов и напочвенного покрова;

- валежины и холмики древесной трухи и образующиеся при выпадении крупных деревьев ветровальные бугры - основные субстраты для возобновления древесных пород, а также важнейшие элементы неоднородности экологических условий под пологом леса, в значительной степени обуславливающие высокое лесное биоразнообразие;

- расположенный на поверхности почвы валеж, а также бугры и западины ветровально-почвенных комплексов образуют специфический микрорельеф, затрудняющий поверхностный сток при весеннем снеготаянии и сильных ливнях, задерживающий на поверхности почвы значительные объемы воды, способствующий пополнению внутрпочвенных запасов влаги и повышающий водоохранные возможности леса.

- Сухостой и валеж являются средой обитания многих видов лишайников, мхов, грибов и насекомых. Наличие большого количества мертвой древесины на разных стадиях разложения обеспечивает высокий уровень видового разнообразия на данной территории. Подсчитано, что более 90% всех лесных видов связаны с мертвой древесиной.

Таким образом, мертвая древесина является важнейшим и совершенно необходимым элементом жизни естественных таежных экосистем, и ее удаление в результате хозяйственной деятельности, например, за счет даже самой аккуратной вырубki существенной доли старых деревьев, может принципиальным образом изменить структурно-динамическую организацию этих лесов.

Демонстрационная точка «Еловый рефугиум»

Расположение точки: на первом километре дороги с. Занулье - с. Лойма, сразу после пересечения небольшого ручья.

Демонстрационная точка «Рефугиум» является продолжением демонстрационного маршрута «На Ньюлу». Точка посвящена еще одному типу естественной лесной динамики – еловой беспожарной динамике и демонстрирует экологические особенности абсолютно разновозрастных еловых лесов, формирующихся в поймах лесных рек и ручьев без катастрофических природных воздействий (пожаров, ветровалов). В таких лесах постоянно сохраняется специфическая среда обитания, обеспечивающая условия выживания (refugium по англ. - убежище) для многих исчезающих видов растений и животных.

Еловой беспожарной динамикой (или **оконной динамикой** или **вывальной динамикой**) называется тип естественной лесной динамики, в котором пожары происходят один раз в тысячу лет или реже (рис.4). В таких выделах нельзя

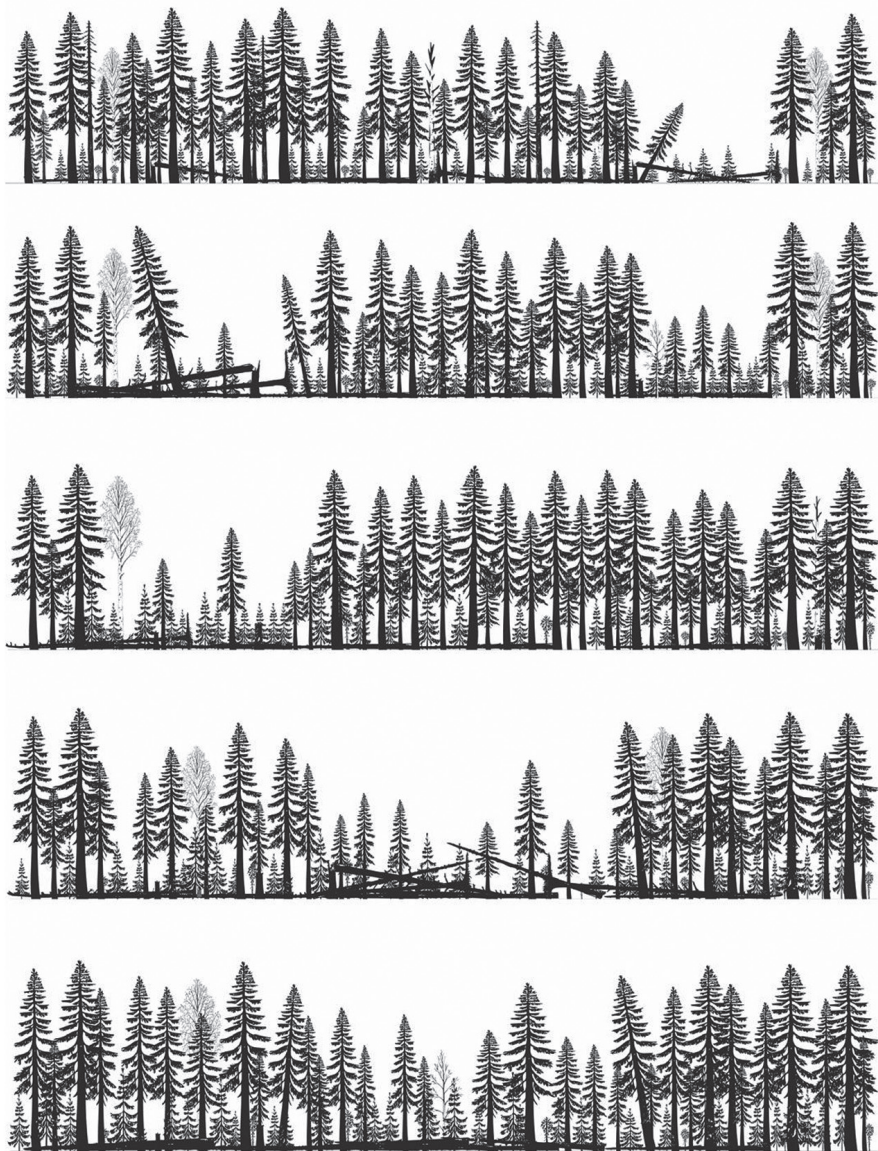


Рис.4.Еловая беспожарная (оконная) динамика

обнаружить никаких признаков пожаров. Наиболее типичными местообитаниями лесов с еловой беспожарной динамикой являются участки вдоль небольших лесных рек и ручьев, заболоченные водоразделы.

Оконная или вывальная динамика - основной естественный механизм самоподдержания таежных лесов, развивающихся в течение жизни многих поколений деревьев без катастрофических внешних воздействий. Оконная динамика связана с гибелью отдельных старых деревьев и образованием на их месте просветов в древесном ярусе ("окон"), обеспечивающих доступ света под полог древостоя и дающих возможность молодым деревьям развиваться и занять место в верхнем ярусе древостоя. При равновесном характере оконной динамики гибель старых деревьев происходит более или менее равномерно по всей площади леса и по времени. За счет этого образуется абсолютно разновозрастный древостой, в котором присутствуют деревья всех возрастных групп, а возрастной спектр древесных пород соответствует возрастному спектру устойчивой популяции, с преобладанием по количеству особей более молодых возрастов и постепенным снижением количества особей старших возрастов. Леса с равновесным характером оконной динамики характеризуются наибольшей устойчивостью во времени. Характерной чертой таких лесов в условиях европейской тайги является относительно низкая сомкнутость и обилие "окон" в древесном ярусе.

Леса с оконной динамикой древостоя характеризуются значительным количеством мертвой древесины, накопленной на поверхности почвы (и мертвого органического вещества в почве), а также специфическим почвенным микрорельефом, образующимся в результате постоянного вываливания старых деревьев вместе с корневыми системами. Это обуславливает более высокую влагоемкость почвенного покрова этих лесов, а также меньшие объемы поверхностного стока в периоды весеннего снеготаяния и сильных дождей, и, как следствие - более сглаженные колебания влажности и температуры под пологом леса в течение всего вегетационного периода. Специфические экологические условия под пологом подобных лесов (высокая освещенность, влажность, разнообразие субстратов) обуславливают высокое биологическое разнообразие этих экосистем. В этих условиях ключевое значение для возобновления древесных пород приобретает крупный древесный валеж, и его исчезновение (например, при проведении выборочных рубок наиболее крупных деревьев) способно существенно нарушить естественную динамику таких лесов.

Процесс разложения валежа или совершается в несколько этапов в течение длительного периода времени. В течение первых двух лет после падения живого дерева (например, вследствие ветровала или бурелома) оно обрабатывается короедами и заселяется усачами. За это время происходит полное опадание хвои. Одновременно (обычно на второй год) под корой упавших деревьев

появляются гифы Пениофоры гигантской в виде белой плесени. У стволов, сплошь обработанных кородами, начинается частичное опадение коры, что способствует подсыханию древесины и появлению в ней продольных трещин, облегчающих наравне с отверстиями, проделанными в ней стволовыми вредителями, проникновение в нее спор дереворазрушающих грибов, прорастанию которых способствуют достаточно благоприятные для их развития условия влажности воздуха и самой древесины даже в наиболее сухие периоды северного лета. Спустя три-четыре года после падения дерева на нем начинают появляться плодовые тела окаймленного трутовика, а позднее — щелевого гриба и грибов из рода Гиршиопорус. Одновременно начиная с четырех-пятилетнего возраста происходит загнивание и частичное обламывание мелких сучьев.

На стволах лежащих деревьев поселяются накипные лишайники, затем некоторые виды мхов и кустарничков. При этом лишайники и мхи занимают обычно участки, оголенные от коры, а кустарнички, Линнея северная и некоторые другие растения распространяют свои корневища под корой, охватывая лежащий ствол сначала с боков, а затем проникая и на верхнюю его часть. Самосев древесных пород первоначально появляется, как правило, на комлевых частях крупных деревьев с неопавшей корой, где сохраняется дождевая влага и постепенно, после поселения зеленых мхов, накапливается подстилка. К 20-летнему возрасту валежа его сучья почти полностью опадают, а ствол покрывается сверху сплошным травяно-моховым покровом и подстилкой мощностью до 3 см, которая, видимо, и способствует сохранению высокой влажности древесины. Плодовые тела высших грибов к этому времени исчезают, и дальнейшее разложение древесины происходит в основном вследствие разрушительной деятельности микроскопических грибов, актиномицетов и бактерий, а также муравьев, многоножек и других насекомых.

Немалую роль играют при этом, конечно, и корни древесных растений, которые проникают внутрь разложившейся древесины, ускоряя процессы ее минерализации. При большом числе самосева древесных пород разрушительная деятельность его корней может быть очень значительной, тем более, что в первые 15—20 лет своего существования подрост не имеет непосредственной связи с почвой и питается исключительно за счет древесины.

Спустя 40—60 лет после падения на землю валежные деревья обрастают мхами со всех сторон и как бы срастаются с почвой. В дальнейшем о них напоминают лишь зеленые валики из мхов или ряды елового подроста протяженностью 10—15 м. Так заканчивается разрушение древесины упавших деревьев, на месте которых возникает новое поколение леса.

Разложение древесины сухостойных деревьев, падающих на землю в самые различные сроки (до 20—30 лет после отмирания), происходит в общем в той же последовательности, но более медленно, причем хвоя, кора, а нередко и сучья таких деревьев опадают у них еще во время стояния на корню. Замедлен-

ное разложение сухостойной древесины объясняется ее пониженной влажностью, препятствующей развитию в ней грибов.

С процессом образования и разложения мертвой древесины связано огромное число других видов живых организмов. Каждый из этих видов в свою очередь связан с рядом других видов живых организмов. Так образуется целая трофическая сеть, масштаб и разветвленность которой обеспечивает стабильность и непрерывность существования данной экосистемы.

Припойменные участки леса с оконной динамикой вдоль рек и ручьев обычно являются водоохранными зонами. Но система выделения таких зон в России не совершенна, и имеет формальный характер. Например, согласно статье 65 Водного Кодекса Российской Федерации ширина водоохранной зоны реки длиной до 10 километров составляет 50 метров, а вдоль временных водотоков водоохранная зона не выделяется вообще. В тоже время реальная ширина поймы может быть уже, либо шире указанных размеров. Поэтому важно при планировании рубок учитывать не только формальные границы водоохранных зон, но и реальные ландшафтные границы, которые очень хорошо видны «в натуре». Признаками перехода через ландшафтную границу является уменьшение влажности почвы, и как следствие меняется напочвенный покров – добавляется черника, папоротник, меняется состав древостоя – появляется примесь осины, увеличивается доля березы, появляются единичные сосны. Выделение таких зон в качестве неэксплуатационных с последующим полным исключением их из рубок будет способствовать сохранению водоохранной, водорегулирующей функций леса, а также поддержанию высокого уровня биологического разнообразия окружающего лесного ландшафта.

Демонстрационная точка «Сосна»

Демонстрационная точка «Сосна» является завершающей точкой маршрута «На Ньюлу». Точка «Сосна» демонстрирует экологические особенности боровых сосняков (лишайниковых, брусничных), естественно формирующихся на сухих песчаных почвах под влиянием периодически повторяющихся «низовых» лесных пожаров. В результате многократного пожарного воздействия в течение сотен лет формируются чистые разновозрастные древостои сосны, отдельные поколения которых пережили по 5-8 «низовых» пожаров. Подобный цикл называется **сосновая пожарная динамика** (рис.5) Такие участки имеют особое значение для сохранения ландшафтного, экосистемного и видового биологического разнообразия таежных лесов.

Леса, с данным типом динамики формируются на боровых речных террасах с песчаными и супесчаными почвами.

Сосновая пожарная динамика характеризуется наибольшей частотой пожа-

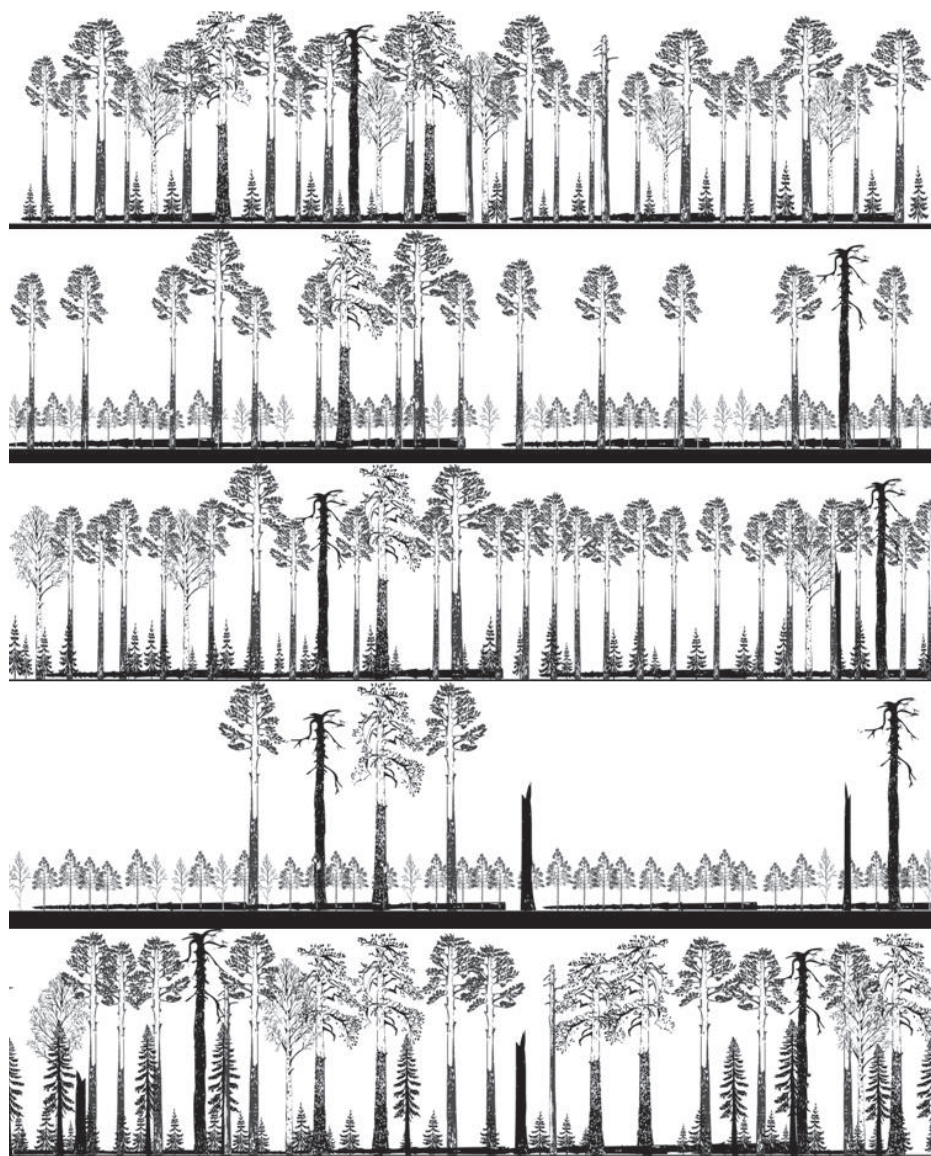


Рис.5 Сосновая пожарная динамика

ров – примерно раз в 50-200 лет. Это связано с тем, что хорошо дренированные почвы способствуют быстрому прохождению влаги в глубокие горизонты и высыханию лесной подстилки. Пожары носят преимущественно низовой характер. Во время пожара обычно выгорает подстилка – лишайники, кустарнич-

ки, опад, погибает молодое поколение сосны, частично более старые поколения сосны. Степень отпада зависит от интенсивности пожара.

В целом сосна имеет хорошие приспособления для переживания пожара. Среди них – грубая толстая кора, интенсивное выделение смолы, которая «заживляет» раны, высоко поднятая крона, стержневая корневая система, при которой основные корни уходят глубоко в землю и не испытывают воздействия высоких температур. Популяции светлохвойных пород после пожаров не только выживают, но и вследствие устранения конкурентов осваивают новые территории. Вследствие воздействия высоких температур у сосны на второй третий год после пожара формируется большее количество семян, чем в другие годы. После пожара создаются благоприятные условия для прорастания семян, а также приживаемости и дальнейшего развития всходов в результате улучшения освещенности, обеспечения элементами минерального питания и резкого снижения конкуренции с взрослыми растениями.

Образовавшееся на гари пионерное поколение светлохвойных пород в течение нескольких десятилетий догоняет материнский полог и выходит в первый ярус.

Таким образом, периодические пожары формируют и поддерживают сосновые разновозрастные древостои и постоянство послепожарной среды.

Демонстрационный объект «Сосна» представляет собой очень старую сосну возрастом более 550 лет. Количество пожарных подсушин говорит о том, что за время своей жизни сосна пережила восемь пожаров. Путем деления возраста этой сосны на количество подсушин можно подсчитать, что пожары на территории данного насаждения происходят примерно раз в 70 лет.

О том, что эта сосна является самой старой из окружающих, говорят внешние признаки – толстая грубая кора, напоминающая лопасти, закрученные вокруг своей оси ветви, высокая крона.

В насаждении также сохранилось поколение сосны возрастом 350 лет, несколько деревьев в возрасте около 250 лет, также массово представлены поколения 180 лет, 120 лет и 50 лет. То есть в насаждении присутствуют шесть поколений, каждое из которых появилось после очередного низового пожара (см. диаграмму «Возрастная структура древостоя на точке «Сосна»). Такие пожарные поколения в боровых сосняках называются возрастными когортами. Они обеспечивают постоянное наличие крупных деревьев сосны, с которыми связано биологическое разнообразие этого типа леса.

Остолоп (высокий обгорелый пенёк) сосны также является важной частью демонстрационной точки. Остолоп вероятно является «бабушкой» сосны возрастом 550 лет. Чтобы образовалась такая структура необходимо, чтобы старовозрастная сосна сломалась под воздействием ветра или молнии, и обгорела. Обгоревший пенёк в таком виде может «прожить» не одну сотню лет. Он является важнейшим компонентом для сохранения биологического разнообразия,

т.к. на нем обитает множество лишайников, находящихся в трофических связях с другими организмами.

Проведение сплошных рубок без сохранения биоразнообразия приводит к исчезновению таких структур с больших площадей, а вместе с ними и большого числа видов, связанных с ними.

Заключение

Лес – явление динамичное. Он изменяется под воздействием множества природных факторов – пожаров, ветровалов. Любые изменения леса под воздействием естественных (неантропогенных) факторов называются естественной лесной динамикой.

Тип естественной динамики является важнейшей характеристикой любого лесохозяйственного выдела. Знания о типе динамики позволяет не только понять историю происхождения данного участка леса, но и грамотно подобрать способ рубки и дальнейшего лесовосстановления. Все это дает возможность с одной стороны минимизировать негативные экологические последствия, с другой – получить наибольшую экономическую выгоду. Ведение хозяйства с учетом естественной лесной динамики обеспечивает устойчивое лесопользование в долгосрочной перспективе.

Демонстрационный объект «Сосна»



Путеводитель по маршруту «Естественная лесная динамика таежных экосистем»
подготовлен Коми региональным некоммерческим
фондом «Серебряная тайга»
в рамках выполнения работ по государственному контракту №32
с Комитетом лесов Республики Коми от 5 августа 2013 г.

Авторы-составители Попова Е.А., Паутов Ю.А.
Вёрстка – Романов К.Н.

В сборе и обработке материалов для путеводителя принимали участие
сотрудники фонда «Серебряная тайга» (в алфавитном порядке):

Давыдов С.М.
Шуктомов Н.В.
Волонтер фонда Иевлев С.А.

При составлении путеводителя использованы архивные материалы
фонда «Серебряная тайга», подготовленные (в алфавитном порядке):

Засухиным Д.П.
Герасимовым В.С.
Кутеповым Д.Ж.
Маевски П.
Мариёвым А.Н.
Михеевым Р. В.
Порошиным Е.А.
Чупровой Е.А.

А также материалы из книги Ярошенко А.Ю.
«Европейская тайга на грани тысячелетий»
(М.: Гринпис России, 1999, 66с.)

Коми региональный некоммерческий фонд
«Серебряная тайга»
Республика Коми, г. Сыктывкар, а/я 810

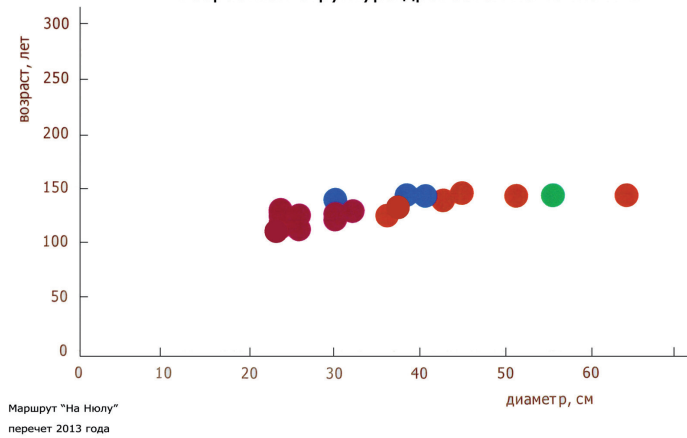
Тел.: 8 (8212) 24-33-98,
8 (8212) 24-94-25,
8 (8212) 24-94-26
Факс: 8 (8212) 21-43-08

www.silvertaiga.ru
E-mail: office@komimodelforest.ru

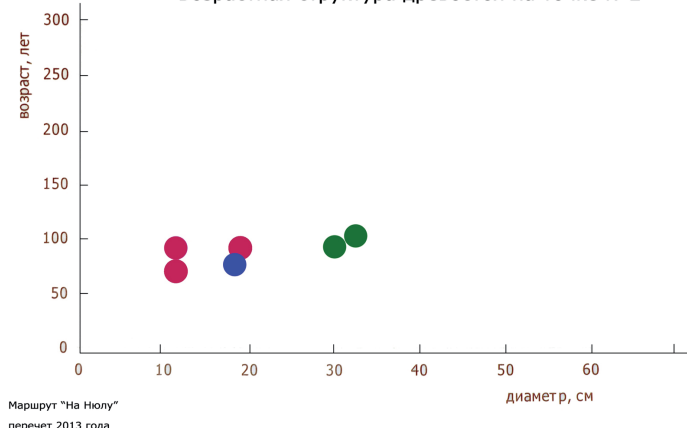
Тираж 500 экз.

Отпечатано в типографии «Полиграф-сервис»
г. Сыктывкар, ул.Ленина д.4

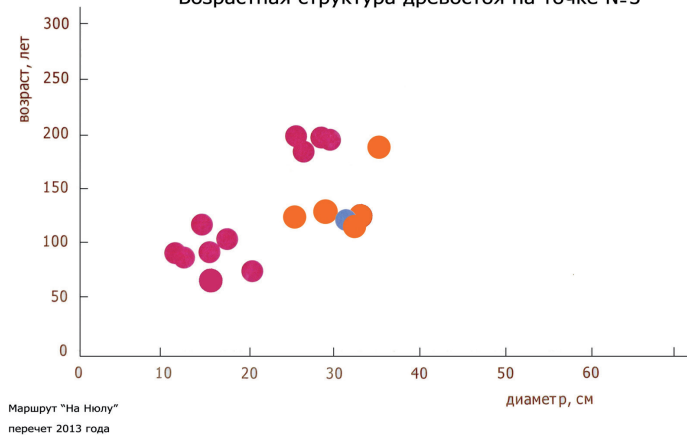
“Сосново-еловая пожарная динамика”
Возрастная структура древостоя на точке №1



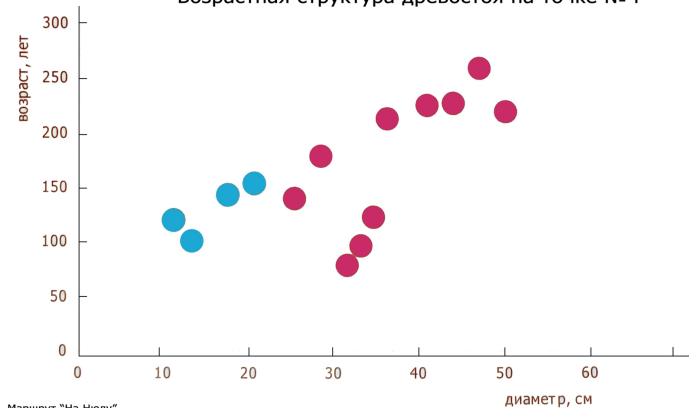
“Лиственнично-еловая пожарная динамика”
Возрастная структура древостоя на точке №2



“Сосново-еловая пожарная динамика”
Возрастная структура древостоя на точке №3

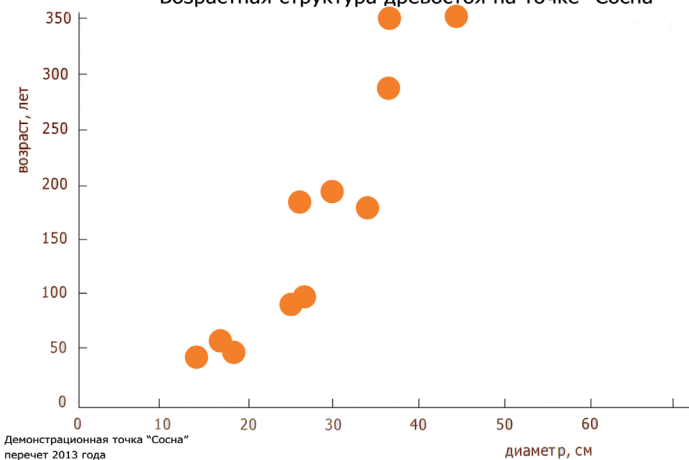


“Листоенно-еловая пожарная динамика” Возрастная структура древостоя на точке №4



Маршрут “На Нюлу”
перечет 2013 года

“Сосновая пожарная динамика” Возрастная структура древостоя на точке “Сосна”



Демонстрационная точка “Сосна”
перечет 2013 года



*Пожар в еловом лесу
Берег реки Сула (Удорский район). 2011 г.*



*Окно вывала в сосняке
Печоро-Илычский заповедник. 2010 г.*



*Возобновление сосны после пожара
Удорский район. 2012 г.*



*Результат ветровала - образовавшееся окно вывала
Удорский район. 2011 г.*