



УДК 630*61

ДИНАМИКА ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ В ЛИСТВЕННЫХ НАСАЖДЕНИЯХ ПОСЛЕРУБОЧНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ (ПОДЗОНА СРЕДНЕЙ ТАЙГИ РЕСПУБЛИКИ КОМИ)

ПРИСТОВА

Татьяна Александровна

кандидат биологических наук, Институт биологии Коми НЦ УрО РАН, pristova@ib.komisc.ru

Ключевые слова:

средняя тайга
вырубка
естественное
лесовосстановление
лиственные леса
подрост

Аннотация: Изучена динамика количества, состава и структуры древостоя, подроста и подлеска в разновозрастных лиственных и лиственно-хвойных среднетаежных насаждениях послерубочного происхождения за 10 лет. Установлено, что за исследуемый период состав древостоя, определяемый по запасу древесины, в березово-еловом молодняке изменился с 8Б2Еед.Сед.Ос в 2005 г. на 7Б3Е+С ед.Ос в 2015 г., в осиново-березовом – с 5Ос4Б1Еед.Пх на 6Ос3Б1Еед.Пх соответственно. По количеству деревьев участие лиственных пород в исследуемых древостоях достаточно высокое (до 92 %), при этом большую долю имеет береза. В подросте береза также занимает ведущие позиции: состав подроста березово-елового молодняка (20 лет) – 8Б2Е едСедОс, осиново-березового (48 лет) – 5Е4Б1 Осед.Пх. Установлено, что за 10-летний период участие ели в подросте увеличилось. Показатель соотношения количества благонадежного подроста к его общему количеству в березово-еловом молодняке для подроста ели увеличился с 88 до 93 %, для березы, сосны и пихты практически не изменился, в осиново-березовом насаждении: для подроста осины и пихты снизился, ели – практически не изменился, а для березы увеличился с 52 до 63 %. В березово-еловом молодняке возобновление ели под пологом древостоя происходит более интенсивно, чем в осиново-березовом насаждении. Выявлено, что в подлеске, представленном в основном ивой и рябиной, происходит снижение количества древесных растений почти вдвое, особенно для ивы. Наблюдается изменение состояния и соотношения видов подлесочных пород, связанное со значительным их отпадом по мере роста деревьев лесобразующих пород и конкуренцией между ними. Оценка динамики древостоя и подроста исследуемых насаждений за 10-летний период показала, что лесовосстановление происходит вполне удовлетворительно. В результате проведенных исследований было установлено, что состав древостоя и подроста, а также характер лесовозобновления изученных насаждений отражают возможность восстановления исходных еловых биоценозов в долгосрочной перспективе.

© Петрозаводский государственный университет

Рецензент: Н. С. Иванова

Получена: 23 июля 2019 года

Подписана к печати: 01 октября 2019 года

Введение

Одной из важных экологических проблем за последние десятилетия является рубка и уничтожение лесов, которые приводят к обезлесиванию больших территорий, исчезновению уникальной флоры и фауны. Формирование лиственных и смешанных лиственно-хвойных насаждений как следствие рубки коренных таежных лесов на значительных площадях сплошных вырубок в течение XX в. стало характерной особенностью северных лесов (Мелехов, 1954; Побединский, 1973). Наиболее значительные лесозаготовки с использованием сплошных рубок в Республике Коми (РК) приходились на 1970–1990-е гг., что привело к трансформациям таежных экосистем (иногда необратимым) в специфические комплексы антропогенных фитоценозов, вызванных сменой хвойных пород лиственными (Ильчуков, 2003). В результате к настоящему времени из общего запаса насаждений в РК на долю березовых приходится 13.5 %, осиновых – 3.5 %, при этом регулярно появляются новые площади, на которых формируются лиственные насаждения послерубочного происхождения (Государственный доклад..., 2015). Согласно новым «Правилам лесовосстановления», Республика Коми отнесена к Двинско-Вычегодскому таежному лесному району, для которого введен ряд особенностей при проведении лесовосстановления. В частности, целевые породы определяются исходя из потребностей лесоперерабатывающих производств (Приказ..., 2016). Сейчас при проведении рубок рекомендуется переход к лесопользованию с сохранением лесной среды и мозаичности лесных ландшафтов на основе несплошных и мелкоконтурных сплошных рубок (Ильина, Родионов, 2016). В Республике Коми уже есть примеры такого лесопользования – модельный лес «Прилузье» (Паутов, 2013). Положительное влияние смешанных лиственно-хвойных насаждений на коммерческие показатели древесины при различных стратегиях менеджмента показаны для Швеции, при этом основным условием должно быть определенное соотношение лиственных и хвойных пород (Fahlvik, 2015).

Лесовосстановительные процессы протекают в разнообразных направлениях и зависят от сочетания лесорастительных условий, основными из которых являются рельеф местности, почвенные и гидрологические особенности. Кроме природных условий на

процесс послерубочного восстановления влияют факторы антропогенного характера, такие как технология рубок и проводимые мероприятия (Мелехов, 1954; Побединский, 1973; Паутов, Ильчуков, 2001). Актуальность проблемы обусловлена тем, что сукцессионные процессы при естественном восстановлении леса на вырубках приводят к изменению структуры и видового состава формирующихся фитоценозов в течение длительного времени (Мелехов, 1954; Войнов, 1976). Цель исследования состояла в выявлении особенностей роста, структуры и количественных оценок древостоя, подроста и подлеска в лиственных и смешанных лиственно-хвойных насаждениях послерубочного происхождения за 10-летний период.

Материалы

Исследования лиственных и лиственно-хвойных насаждений проводились в Княжпогостском районе Республики Коми, в окрестностях д. Кылтово (62°19' с. ш., 50°55' в. д.) на территории Кылтовского участкового лесничества ГУ РК «Железнодорожное лесничество» (кв. 50, 51) в 2005–2015 гг. Ежегодно на территории Железнодорожного лесничества размер естественного лесовосстановления составляет 74.1 % от общего количества земель, нуждающихся в лесовосстановительных мероприятиях, искусственного лесовосстановления — 3.9 %, комбинированного — 22 %. Естественное лесовозобновление на территории лесничества в большинстве случаев приводит к формированию лиственных насаждений (Лесохозяйственный регламент..., 2008). Исследования на территории лесничества проводились в послерубочных лиственных насаждениях: березово-еловом молодняке и средневозрастном осиново-березовом насаждении, сформировавшихся на месте рубок 1970–1990-х гг. Выбор этих объектов был обусловлен особенностями возобновления ели в древостоях исследуемых насаждений. Как известно, при послерубочном восстановлении ель выходит в первый ярус березово-елового насаждения к 40–70 годам (Чупров, 1989), осиново-елового – значительно позже – к 90–100 годам (Войнов, 1976).

До рубки на месте березово-елового молодняке и средневозрастного осиново-березового насаждения произрастали: ельник чернично-долгомошный и ельник черничный с составом древостоя 8Е2Б, подрост – 10Е, возраст 150–190 лет (по данным Кылтовского участкового лесничества ГУ РК

«Железнодорожное лесничество»). Почвы – торфянисто-подзолисто-глееватые.

Древесный ярус березово-елового молодняк сложный и представлен доминирующи-

ми *Betula pendula* Roth., *B. pubescens* Ehrh., *Picea obovata* Ledeb., а также единичными экземплярами – *Populus tremula* L., *Pinus sylvestris* L., *Abies sibirica* Ledeb. (рис. 1).



Рис. 1. Березово-еловый молодняк в 10- и 20-летнем возрасте

Fig. 1. 10- and 20-years-old birch-spruce young grown forest

Древостой осиново-березового насаждения состоит из *Populus tremula*, *Betula pendula*, *B. pubescens*, *Picea obovata*, единично *Abies sibirica* (рис. 2). Подлесок обоих насаждений – из *Salix caprea* L., *Sorbus aucuparia* L., а также единичных экземпляров *Rosa acicularis* Lindl. (до 0.5 м) и *Lonicera pallasii* L. (0.6–1 м).

Методы

На территории Кылтовского лесничества (кв. 50, 51) заложено 6 постоянных круговых пробных площадей размером 300 м² каждая (по 3 в каждом типе леса). На них проведено определение численности, видового состава и качества древостоя, подроста и подлеска (Анучин, 1982). Каждое насаждение описывалось полным набором таксационных показателей по методике, принятой в лесоустройстве (ОСТ, 1983).

Результаты

Фактическое состояние исследуемых лиственных и лиственно-хвойных насаждений, которое фиксируется с помощью таксационных показателей на определенном этапе их развития, позволяет судить о ходе лесовостановительной сукцессии. По данным перечета, проведенного в березово-еловом молодняке в 2005 г., состав древостоя (расчет по запасу) – 8Б2Еед.Сед.Ос, в 2015 г. – 7Б3Е+Сед.Ос, в осиново-березовом – 5Ос4Б1Еед.Пх и 6Ос3Б1Еед.Пх соответственно. Участие березы и осины в исследуемых древостоях по количеству деревьев достаточно высокое и может достигать 92 % (рис. 3, 4). При этом большую долю среди лиственных пород в составе исследуемых древостоев имеет береза – до 74 %.



Рис. 2. Осиново-березовое насаждение в 38- и 48-летнем возрасте
Fig. 2. 38- and 48-years-old aspen-birch plantation

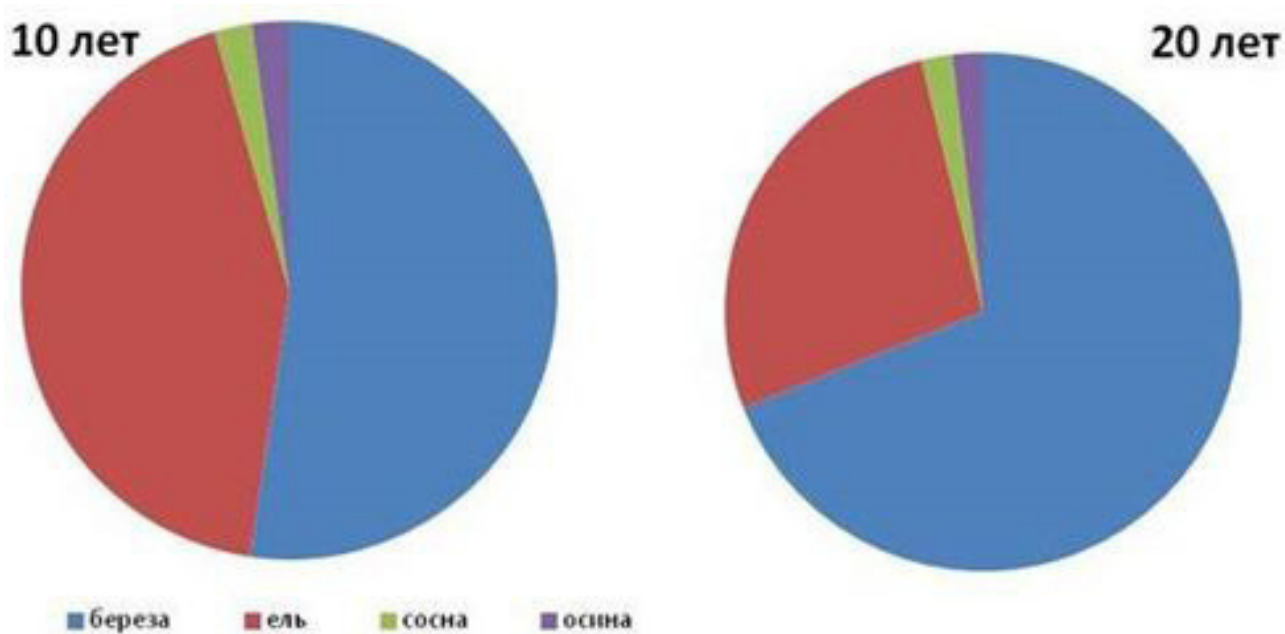


Рис. 3. Доля участия древесных пород в березово-еловом молодняке в 10- и 20-летнем возрасте, % от общего количества деревьев в древостое

Fig. 3. The percentage of tree species in birch-spruce young growth at the age of 10 and 20 years, % of the total number of trees in the forest stand

За 10-летний период в древостое березово-елового молодняка увеличилось количество деревьев всех пород, следует отметить рост количества деревьев ели почти в 1.5 раза, березы – в 2.5 раза. Однако, согласно рис. 3, в процентном соотношении количество ели снижается, а березы – незначительно увеличивается. Доля участия сосны и осины в дре-

востое молодняка незначительна ($\leq 3\%$).

В осиново-березовом насаждении за 10-летний период количество деревьев в древостое уменьшается, за исключением ели, которой становится в 2.5 раза больше. Участие пихты в древостое незначительно ($\leq 1\%$) (м. рис. 4).

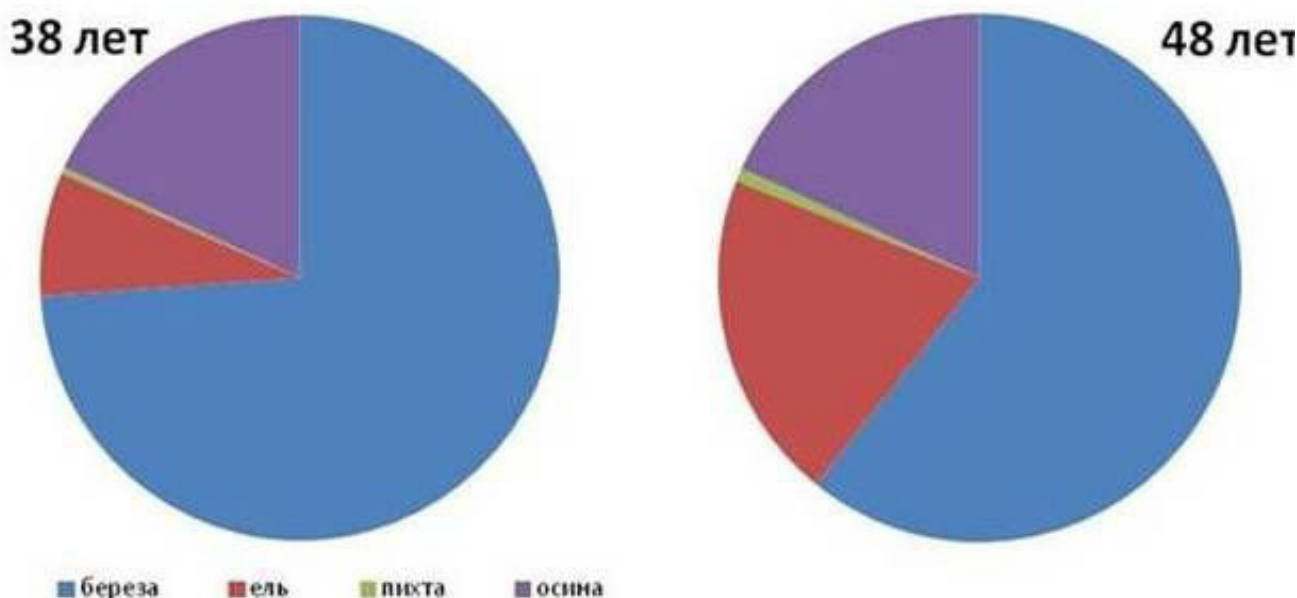


Рис. 4. Доля участия древесных пород в осиново-березовом насаждении в 38- и 48-летнем возрасте, % от общего количества деревьев в древостое

Fig. 4. The percentage of tree species in aspen-birch stands at the age of 38 and 48 years, % of the total number of trees in the forest stand

В подросте березово-елового молодняка участие лиственных пород достаточно существенное – до 85 % от общего количества благонадежного подроста. Подрост ели средней густоты, представлен в основном мелким и средним подростом (рис. 5), при этом в 10-летнем возрасте – мелким, а в 20-летнем – в основном средним по категории подростом. Количество благонадежного подроста ели составило 1.8 тыс. экз./га в 10-летнем возрасте и 3.2 тыс. экз./га в 20-летнем. Благонадежный подрост березы в молодняке в возрасте 10 лет составлял 11.7 тыс. экз./га, в 20-летнем – 10.9 тыс. экз./га. В условиях Финляндии в 50-летних смешанных березняках количество подроста ели достигает 2.6 тыс. экз./га (Hiemistö et al., 2012).

Количество березы в подросте молодняка за 10-летний период уменьшилось почти на 1 тыс. экз./га, что во многом было обусловлено переходом крупного подроста березы в состав древостоя. Доля участия в изучаемом молодняке подроста осины, сосны и пихты

не превышает 1 % каждой из пород. Согласно количественному учету, в 20-летнем возрасте состав подроста в молодняке (по количеству деревьев) следующий: 8Б2Е едСедОс. В целом, оценивая состояние естественного лесовосстановления в березово-еловом молодняке, можно отметить, что, согласно «Правилам лесовосстановления» (Приказ..., 2016), оно протекает вполне успешно. Однако участие ели в подросте исследуемого молодняка в 3–4 раза меньше по сравнению с березой.

Оценка динамики количества подроста за 10-летний период в осиново-березовом насаждении показала, что лесовосстановление происходит вполне удовлетворительно. Количество благонадежного подроста в 38-летнем возрасте составило 10.5 тыс. экз./га, в том числе 4.5 тыс. экз./га – ели и 5.8 тыс. экз./га – березы. В осиново-березовом насаждении доля подроста осины и пихты небольшая – менее 1–2 % от общего количества благонадежного подроста. При этом

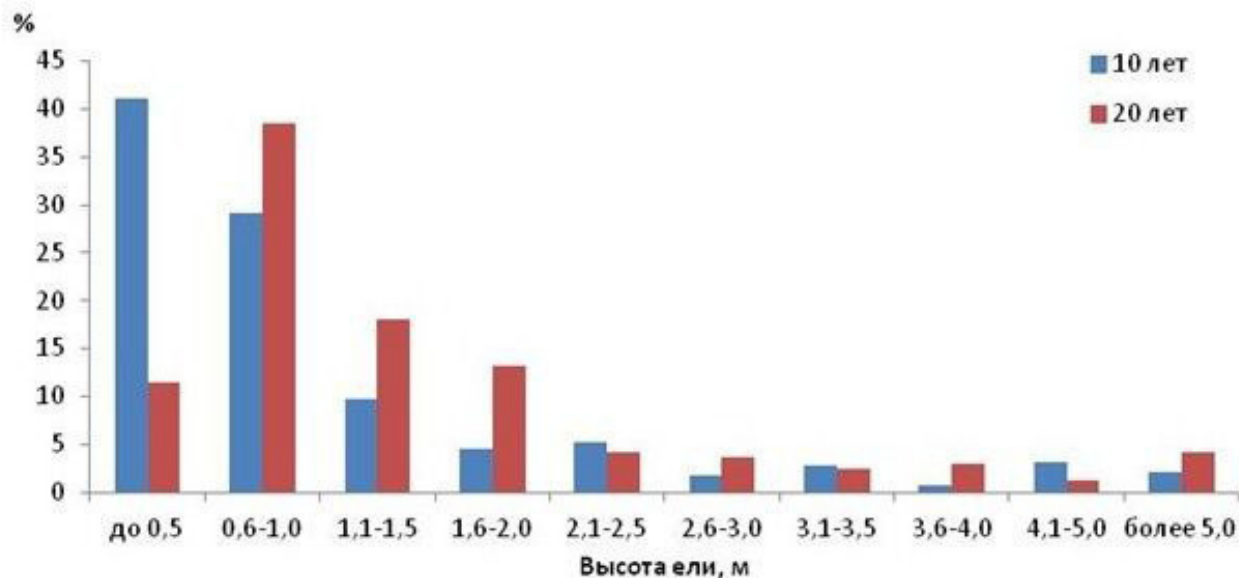


Рис. 5. Распределение елового подроста по группам высот в березово-еловом молодняке в 10- и 20-летнем возрасте, %

Fig. 5. The grouping of heights of spruce undergrowth in birch-spruce young forest at the age of 10 and 20 years, %

в течение 10-летнего периода преобладает мелкий и средний по категории благонадежный подрост ели и крупный подрост березы (см. рис. 6). В целом число жизнеспособного подроста за 10 лет уменьшилось на 2 тыс. экз./га, при этом количество благонадежного подроста ели и березы снижается в 2 и 4 раза соответственно. Существенно изменяется соотношение жизнеспособного подроста ели к березе. В 38-летнем возрасте доминирующее положение занимает жизнеспособный подрост березы, через 10 лет его место занимает ель. В итоге к 48-летнему возрасту состав подроста по количеству деревьев – 5Е4Б1ОседПх.

Общее количество подлеска, представленного в основном ивой и рябиной, в 2005 г. в березово-еловом молодняке достигало 14, в 2015 г. – 8 тыс. шт./га. Следует отметить, что количество экземпляров рябины уменьшилось незначительно, а ивы – в 2 раза, при этом увеличилось соотношение здоровых деревьев. В осиново-березовом насаждении общее количество деревьев в подлеске в 2005 г. составляло 6, в 2015 г. – 3 тыс. шт./га. В подлеске 10-летнего березово-елового молодняка количество ивы в 2 раза выше, чем рябины, в 20-летнем возрасте – примерно одинаково, в осиново-березовом насаждении за 10 лет, напротив, количество рябины снизилось вдвое, а ивы, представленной небольшим количеством экземпляров, практически не изменилось. В целом для подлеска исследуемых насаждений характерно уве-

личение в процентном соотношении количества здоровых деревьев за счет естественного отпада сухих и усыхающих особей.

Обсуждение

Изменения в составе древостоя за 10-летний период в исследуемых насаждениях привели к увеличению количества деревьев березы и ели, снижению осины (см. рис. 3, 4). Следует отметить, что, несмотря на повышение запасов осины в осиново-березовом насаждении за 10-летний период, количество деревьев к 48-летнему возрасту снизилось с 524 до 489 экз./га. Как было показано ранее, к 30–45 годам осина достигает максимального роста и фитомассы, к 50 годам ее масса относительно стабилизируется, а после 50 лет она начинает «выпадать» из древостоя, что приводит к снижению ее массы (Тарасов и др., 2018). Эта тенденция наблюдалась и в настоящих исследованиях. Увеличение количества экземпляров березы и ели обусловлено переходом крупного подроста в состав древостоя.

Доля березы в подросте березово-елового молодняка за исследуемый период изменилась с 54 до 37 %, в осиново-березовом – с 77 до 85 % от общего количества благонадежного подроста. Подрост березы за весь исследуемый период был достаточно густой, достигая 12 тыс. экз./га. Подрост березы за 10 лет значительно изменился как в количественном, так и в качественном отношении: увеличилось количество сухих и усыхающих

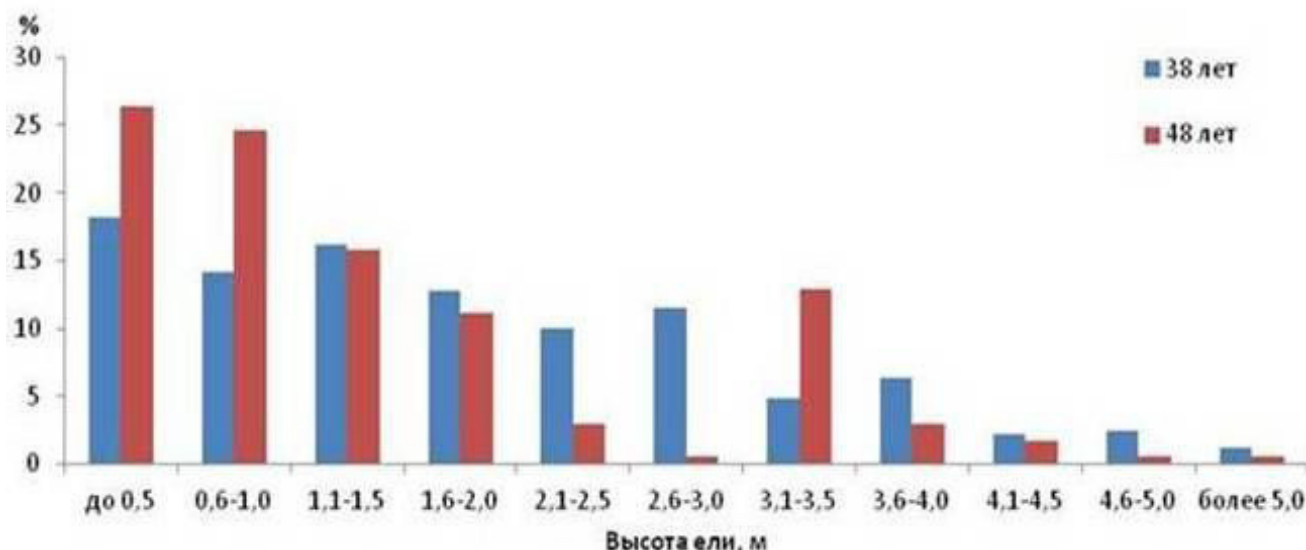


Рис. 6. Распределение елового подроста по группам высот в осиново-березовом насаждении в 38- и 48-летнем возрасте, %

Fig. 6. The grouping of height of spruce undergrowth in aspen-birch stands at the age of 38 and 48 years, %

экземпляров, произошло естественное изреживание, связанное с гибелью растений, крупный подрост перешел в состав древостоя. Состояние березового подроста во многом отражает этапы развития исследуемых производных насаждений.

Несмотря на значительный запас осины в древостое осиново-березового насаждения, участие подроста осины в насаждениях незначительно (1–2 % от общего количества благонадежного подроста), на 1 га насчитывается не более 100 экземпляров, и по состоянию на 2015 г. она представлена в основном усыхающими экземплярами высотой менее 1 м. Это обусловлено светолюбивостью осины и препятствием увеличивающегося затенения от подроста ели и мохового покрова для развития ее побегов. Это позволяет сделать вывод о том, что, несмотря на доминирующее положение осины в древостое данного насаждения, в перспективе ее участие будет постепенно снижаться. Подрост сосны отмечается только в березово-еловом молодняке в незначительных количествах. Его присутствие под пологом молодняке объясняется налетом семян из расположенных на близком расстоянии плодоносящих деревьев сосны. Единичные экземпляры сосны в основном расположены в окнах, где условия для ее выживания наиболее благоприятны.

Изменение состава и качества подроста за 10-летний период позволяет оценить показатель соотношения количества благонадежного подроста к его общему количеству в насаждении. В березово-еловом молодняке

это соотношение для подроста ели увеличилось с 88 до 93 %, для березы, сосны и пихты оно практически не изменилось. В осиново-березовом насаждении данное соотношение для подроста осины и пихты снижается, ели – практически не меняется, а для березы увеличивается с 52 до 63 %. Можно предположить, что в березово-еловом молодняке возобновление ели под пологом древостоя происходит более интенсивно, чем в осиново-березовом насаждении. В целом общее количество подроста в исследуемых насаждениях за 10-летний период уменьшилось. Частично это связано с переходом крупного подроста в состав древостоя и естественным изреживанием. Как известно, в 20–40 лет у березы идет интенсивный рост в высоту, а к 30–60 годам – максимальный прирост по диаметру (Чупров, 1989). Другой немаловажной причиной является завершение фазы смыкания крон в 10–15-летнем возрасте в березово-еловом молодняке, что приводит к увеличению конкуренции подроста ели и березы между собой (Ильчуков, 2003).

Снижение количества подлеска в исследуемых насаждениях связано со значительным отпадом подлесочных пород, представленных в основном ивой и рябиной, по мере роста древостоя. Различия между исследуемыми фитоценозами в количестве ивы на 1 га обусловлено ее видовым составом и стадией сукцессионного развития. В молодняке ива представлена тремя видами *Salix caprea*, *S. pentandra* и *S. philicifolia*, ко-

торые занимают разные ниши в древесной растительности. По мере формирования древостоя *Salix caprea*, имеющая древовидную форму, не выдерживая конкуренцию с древостоем из-за светолюбивости, постепенно отпадает, а *S. pentandra* и *S. philicifolia* более устойчивы и произрастают под пологом формирующегося древостоя в виде биогрупп, состоящих из нескольких стволов. В осиново-березовом насаждении часть ивы отпала на более ранних стадиях сукцессии за счет элиминации стволов. Поэтому на момент проведения исследований ива представлена одним видом – *Salix caprea*, которая находится в конкуренции с осинкой, что приводит к ухудшению ее состояния. Уменьшение количества экземпляров рябины обусловлено рядом ее биологических особенностей: она хорошо размножается корневыми отпрысками, и первые 3–5 лет после рубки происходит увеличение ее численности, которое к 10 годам достигает максимума, но через 10–12 лет после рубки она вытесняется более долговечными и быстрорастущими лиственными породами – березой и осинкой (Ковалев, 2012).

Заключение

Рассмотрены особенности изменения структуры и количественных показателей

древостоя, подроста и подлеска в процессе естественного лесовосстановления за 10-летний период в среднетаежных лиственных и лиственно-хвойных насаждениях Княжпогостского района Республики Коми. Исследованы разновозрастные лиственные и лиственно-хвойные насаждения, сформировавшиеся на месте рубки ельников черничного типа. Установлено, что естественное лесовосстановление ели под пологом лиственных пород вполне удовлетворительно. Отмечено более интенсивное возобновление ели в березово-еловом молодняке по сравнению с осиново-березовым насаждением. Выявлено, что доминирующая роль в подросте лиственных пород исследуемых насаждений принадлежит березе. За 10-летний период доля участия ели в составе древостоя и жизнеспособного подроста в насаждениях возросла. В целом, оценивая состояние естественного лесовосстановления березово-елового молодняка и осиново-березового насаждения, можно отметить, что оно протекает вполне успешно. Проведенные исследования показали, что состав древостоя и подроста, а также характер возобновления изученных насаждений отражают возможность восстановления исходных еловых биоценозов в долгосрочной перспективе.

Библиография

- Анучин Н. П. Лесная таксация . М.: Лесн. пром-сть, 1982. 552 с.
- Войнов Г. С. Формирование и рост осинового и осиново-еловых насаждений в средней подзоне европейской тайги и основы ведения в них хозяйства: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук . М., 1976. 24 с.
- Государственный доклад «О состоянии окружающей среды Республики Коми в 2015 году» / Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды РК ГБУ РК «ТФИ РК». Сыктывкар, 2015. URL: <http://mpr.rkomi.ru/left/gosdoklad> (дата обращения 11.02.2019).
- Ильина О. В., Родионов А. В. Выборочные рубки на Северо-Западе России: состояние, возможности и препятствия для использования // Принципы экологии. 2016. № 1. С. 4–23.
- Ильчуков С. В. Динамика структуры лесного покрова на сплошных вырубках (подзона средней тайги Республики Коми) . Екатеринбург, 2003. 120 с.
- Ковалев Н. В. Ресурсный потенциал и ценоотическая роль рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.) в лесных экосистемах Ленинградской области: Автореф. дис. ... канд. биол. наук . СПб., 2012. 20 с.
- Лесохозяйственный регламент ГУ «Железнодорожное лесничество» Комитета лесов Республики Коми . 2008. URL: <http://www.komles.rkomi.ru/page/17998> (дата обращения 11.02.2010).
- Мелехов И. С. Изучение концентрированных рубок и возобновления леса в связи с ними в таежной зоне // Концентрированные рубки в лесах Севера: Сб. ст. М.: Изд-во АН СССР, 1954. С. 5–47.
- ОСТ 56-69-83. Пробные площади лесохозяйственные. Метод закладки . М.: ЦБНТИ гослесхоза СССР, 1983. 60 с.
- Паутов Ю. А., Ильчуков С. В. Пространственная структура производных насаждений на сплошных концентрированных вырубках в Республике Коми // Лесоведение. 2001. № 2. С. 27–32.
- Паутов Ю. А. Демонстрационный маршрут «Лес и человек: история взаимоотношений ("Читаево")» . Сыктывкар, 2013. 29 с.
- Побединский А. В. Рубки и возобновление леса в таежных лесах СССР . М.: Лесн. пром-сть, 1973. 200 с.
- Приказ Минприроды России от 29.06.2016 г. № 375 об утверждении Правил лесовосстановления

. URL: <http://ru/doc/prikaz-minprirody-rossii-ot-29-62016-n-375-ob-utverzhenii/> (дата обращения 11.02.2019).

Тарасов С. И., Пристова Т. А., Бобкова К. С. Динамика фитомассы древостоя лиственно-хвойного фитоценоза средней тайги Республики Коми // Сибирский лесной журнал. 2018. № 1. С. 50–58.

Чупров Н. П. Закономерности строения, роста чистых и смешанных березняков Европейского Севера и повышение их продуктивности: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук . Л., 1989. 35 с.

Hiemistö P., Korpunen H., Lauren A., Salomäki M., Uusitalo J. Impact and productivity of harvesting while retaining young understory spruces in final cutting of downy birch // *Silva fennica*. 2012. Vol. 46 (1). P. 81–97.

Fahlvik N., Ekö P. M., Petersson N. Effects of precommercial thinning strategies on stand structure and growth in a mixed even-aged stand of Scots pine, Norway spruce and birch in southern Sweden // *Silva Fennica*. 2015. Vol. 49. № 3. P. 1–17.

Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке темы госзадания Института биологии Коми научного центра УрО РАН (№ АААА-А 17-117122090014-8) «Пространственно-временная динамика структуры и продуктивности фитоценозов лесных и болотных экосистем на европейском Северо-Востоке России».

Выражаю искреннюю благодарность К. С. Бобковой и А. В. Манову за помощь в проведении исследований и обработке материалов.

DYNAMICS OF TREE VEGETATION IN DECIDUOUS FOREST AFTER HARVESTING (MIDDLE TAIGA SUBZONE, REPUBLIC OF KOMI)

PRISTOVA
Tatyana Alexandrovna

*Ph.D., Institute of Biology of Komi Science Centre of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (IB Komi SC UB RAS),
pristova@ib.komisc.ru*

Key words:
middle taiga
natural reforestation
deciduous forest
young growth.

Summary: We studied the dynamics of the number, composition and structure of stands, young growth and undergrowth in deciduous and deciduous-coniferous forest appeared after harvesting in the middle taiga for 10 years. It was established that during the study period the composition of the forest stand determined by the stock of wood in the birch-spruce young forest changed. In 2005 it consisted of 80 % birch, 20 % spruce and few pines and aspens, in 2015 it consisted of 70 % birch, 30 % spruce and few pines and aspens. For the same period the aspen-birch young forest composition changed from 50 % aspen, 40 % birch, 10 % spruce and few firs to 60 % aspen, 30 % birch, 10 % spruce and few firs. By the number of trees, in the studied stands deciduous species prevail (up to 92 %), with a large share of birch. In the young growth the birch dominates: the young growth of birch-spruce forest (20 years old) is composed of 80 % birch, 20 % spruce and few pines and aspens, that of the aspen-birch forest (48 years old) consist of 50 % spruce, 40 % birch, 10 % aspen and few firs. It was established that for the 10-year period the share of spruce in young growth increased. The ratio of the number of reliable young growth to its total number in the birch-spruce forest for spruce increased from 88 to 93 %, for birch, pine and fir did not change; in the aspen-birch stands – for aspen and fir young growth it decreased, for spruce it did not changed much, for birch it increased from 52 to 63 %. In the birch-spruce young growth the renewal of spruce under the canopy is more intense than in the aspen-birch forest. It was revealed that in the undergrowth represented mainly by willow and rowan there was a decrease in the number of woody plants by almost half, especially for willow. It was observed that the state and ratio of species of the undergrowth changed due to a significant drop in their growth as the trees of forest-forming species and competition between them. The assessment of the dynamics of forest stand and undergrowth of the studied plantations over a 10-year period showed that reforestation was quite satisfactory. The studies showed that the composition of the stand and young growth, as well as the nature of reforestation of the studied forest reflect the possibility of restoring the original spruce biocenosis in the long term.

Reviewer: N. S. Ivanova

Received on: 23 July 2019

Published on: 01 October 2019

References

- Anuchin N. P. Forest taxation. M.: Lesn. prom-st', 1982. 552 p.
- Chuprov N. P. Patterns of structure, growth of clean and mixed birch forests of the European North and increase their productivity. L., 1989. 35 p.
- Fahlvik N., Ekö P. M., Petersson N. Effects of precommercial thinning strategies on stand structure and growth in a mixed even-aged stand of Scots pine, Norway spruce and birch in southern Sweden, Silva Fennica. 2015. Vol. 49. No. 3. P. 1–17.
- Forestry regulations of the State Institution «Railway Forestry» of the Forest Committee of the Komi Republic. 2008. URL: <http://www.komles.rkomi.ru/page/17998> (data obrascheniya 11.02.2010).
- Hiemistö P., Korpunen H., Lauren A., Salomäki M., Uusitalo J. Impact and productivity of harvesting while retaining young understory spruces in final cutting of downy birch, Silva fennica. 2012. Vol. 46 (1). P. 81–97.
- Il'chukov S. V. Dynamics of forest cover structure in clear-cuttings (middle taiga subzone of the Komi

- Republic). Ekaterinburg, 2003. 120 p.
- Il'ina O. V. Rodionov A. V. Selective logging in the North-West of Russia: state, opportunities and barriers to use, *Principy ekologii*. 2016. No. 1. P. 4–23.
- Kovalev N. V. Resource potential and cenotic role of common mountain ash (*Sorbus aucuparia* L.) in forest ecosystems of Leningrad region: Abstract. SPb., 2012. 20 p.
- Melehov I. S. The study of concentrated logging and reforestation in connection with them in the taiga zone, *Koncentrirovannye rubki v lesah Severa*: Sb. st. M.: Izd-vo AN SSSR, 1954. P. 5–47.
- OST 56-69-83. Trial areas are forest inventory. Bookmark Method. M.: CBNTI gosleshoza SSSR, 1983. 60 p.
- Order of the Ministry of Natural Resources of Russia dated June 29, 2016 No. 375 on the approval of the Forest Reforestation Rules. URL: <http://ru/doc/prikaz-minprirody-rossii-ot-29-62016-n-375-ob-utverzhdenii/> (data obrascheniya 11.02.2019).
- Pautov Yu. A. Il'chukov S. V. Spatial structure of derivative stands on continuous concentrated clearcuts in the Komi Republic, *Lesovedenie*. 2001. No. 2. P. 27–32.
- Pautov Yu. A. Demonstration route «Forest and man: the history of relationship («Chitaevo»)». Syktyvkar, 2013. 29 p.
- Pobedinskiy A. V. Felling and reforestation in the taiga forests of the USSR. M.: Lesn. prom-st', 1973. 200 p.
- State report «On the state of the environment of the Komi Republic in 2015», Ministerstvo prirodnih resursov i ohrany okruzhayushey sredy RK GBU RK «TFI RK». Syktyvkar, 2015. URL: <http://mpr.rkomi.ru/left/gosdoklad> (data obrascheniya 11.02.2019).
- Tarasov S. I. Pristova T. A. Bobkova K. S. Dynamics of phytomass of the stand of deciduous-coniferous phytocenosis of the middle taiga of the Komi Republic, *Sibirskiy lesnoy zhurnal*. 2018. No. 1. P. 50–58.
- Voynov G. S. Formation and growth of aspen and aspen-spruce stands in the middle subzone of the European taiga and the basics of farming in them. M., 1976. 24 p.