

УДК 630\*2

**А.В. Грязькин**

Грязькин Анатолий Васильевич родился в 1951 г., окончил в 1981 г. Ленинградскую лесотехническую академию, доктор биологических наук, профессор кафедры лесоводства С.-Петербургской лесотехнической академии. Имеет более 100 печатных работ по проблемам лесовосстановления, рационализации хозяйственной деятельности в лесу, изучению структуры и динамики лесных экосистем, углеродного баланса в лесных биогеоценозах.



### **РАЦИОНАЛЬНАЯ ХОЗЯЙСТВЕННАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК СПОСОБ РЕАЛИЗАЦИИ ВОЗОБНОВИТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

Рассмотрено влияние основных видов хозяйственной деятельности на лесные экосистемы. Особое внимание уделено стимулированию возобновительного потенциала таежных фитоценозов с помощью лесохозяйственных мероприятий. Показаны пути и способы сокращения сроков лесовыращивания и уменьшения антропогенной нагрузки на всех этапах воспроизводства лесов.

*Ключевые слова:* лесная экосистема, возобновление, рубки, комплексный уход, осушение.

Хозяйственная деятельность в лесу – мощный фактор воздействия на природные экосистемы. Самые значительные изменения в их развитии вызывают рубки главного пользования. Наиболее эффективным путем регулирования взаимоотношений в системе лес – человек является рационализация лесопользования с учетом потенциальных возможностей самой экосистемы. Важное место занимает вопрос о сохранении молодняков хозяйственно ценных пород, сформировавшихся естественным путем.

В научных публикациях последних десятилетий все чаще высказывается мнение о том, что наиболее устойчивы естественные лесные фитоценозы [8, 11, 12, 14 – 17, 20]. Это подтверждается и материалами международных конференций, из которых следует, что гибнут в первую очередь леса искусственного происхождения, монокультуры, особенно еловые.

Особенности лесовозобновления после сплошных рубок. Основной способ заготовки древесины в России – сплошная рубка леса. При несоблюдении лесоводственных устоев она стала основной причиной нежелательной смены пород на всей территории таежной зоны. Результаты обследования вырубок показывают, что независимо от географических условий, типа леса и применяемой технологии сплошная рубка приводит к резкому изменению условий, следствием чего является зарастание вырубок лиственными породами, задернение или заболачивание.

Состав молодняков на вырубке связан, в первую очередь, с составом материнского древостоя. Установлено, что после рубки осинников естественно возобновляется на вырубках любого типа преимущественно осина, а

доля ели подроста не превышает 10 %. После рубки ельников черничного типа леса формируются молодняки с преобладанием березы, но доля ели возрастает до 20 ... 30 %. Аналогичная закономерность проявляется и по лесорастительным зонам. В южной тайге молодняки на вырубках представлены в основном осиной, в северной – березой, а доля ели в составе подроста в 1,5–2,0 раза выше, чем в средней и южной.

После рубки лиственно-еловых древостоев и рубки без сохранения подроста формируются молодняки с преобладанием лиственных пород, требующие полного цикла рубок ухода. При рубках главного пользования в ельниках с сохранением подроста потребность в рубках ухода снижается, так как средняя высота и доля ели в составе молодняков больше, чем после рубки лиственно-еловых древостоев.

Ход роста молодняков на вырубке и динамика возрастной структуры во многом определяются их составом и густотой. На вырубках, где в составе молодняков преобладает осина, практически нет последующего возобновления ели, что вызвано образованием плотной подстилки из опавших листьев и густой поросли осины.

При рубках главного пользования подрост в ельниках черничного типа леса повреждается меньше, чем в кисличных, где средняя полнота древостоев выше. Экспериментально установлено, что при одинаковой полноте сомкнутость полога в ельниках-черничниках ниже, чем в кисличниках, т. е.

в первом случае меньше средний диаметр кроны, а следовательно, и повреждаемость подроста при валке деревьев.

При относительной полноте древостоев до 0,6 и густоте подроста до 1 тыс. шт./га рекомендуется сплошная рубка. Основным способом лесовосстановления – создание лесных культур. Исключением являются вырубки площадью до 2-3 га, по периметру которых располагаются деревья репродуктивного возраста. Здесь естественное лесовозобновление возможно за счет подроста последующего возобновления.

В молодняках с преобладанием лиственных пород, формирующихся после сплошной рубки лиственно-еловых древостоев, особенно в кисличном типе леса, процесс лесовыращивания более трудоемкий и дорогостоящий по сравнению с вариантом несплошных рубок (см. рисунок).

Особенности возобновления ели после постепенных рубок. Подрост под пологом материнского древостоя – основа для формирования будущих древостоев. Самые высокопродуктивные ельники таежной зоны, сохранившиеся до возраста главной рубки, возникли за счет естественного возобновления, следовательно, сохранение подроста при проведении рубок главного пользования целесообразно как с экономической, так и с экологической точек зрения. Эффективное решение этой задачи возможно за счет постепенных рубок, о чем свидетельствуют многочисленные опытные и производственные рубки, проведенные в разное время [6, 13, 23, 24].

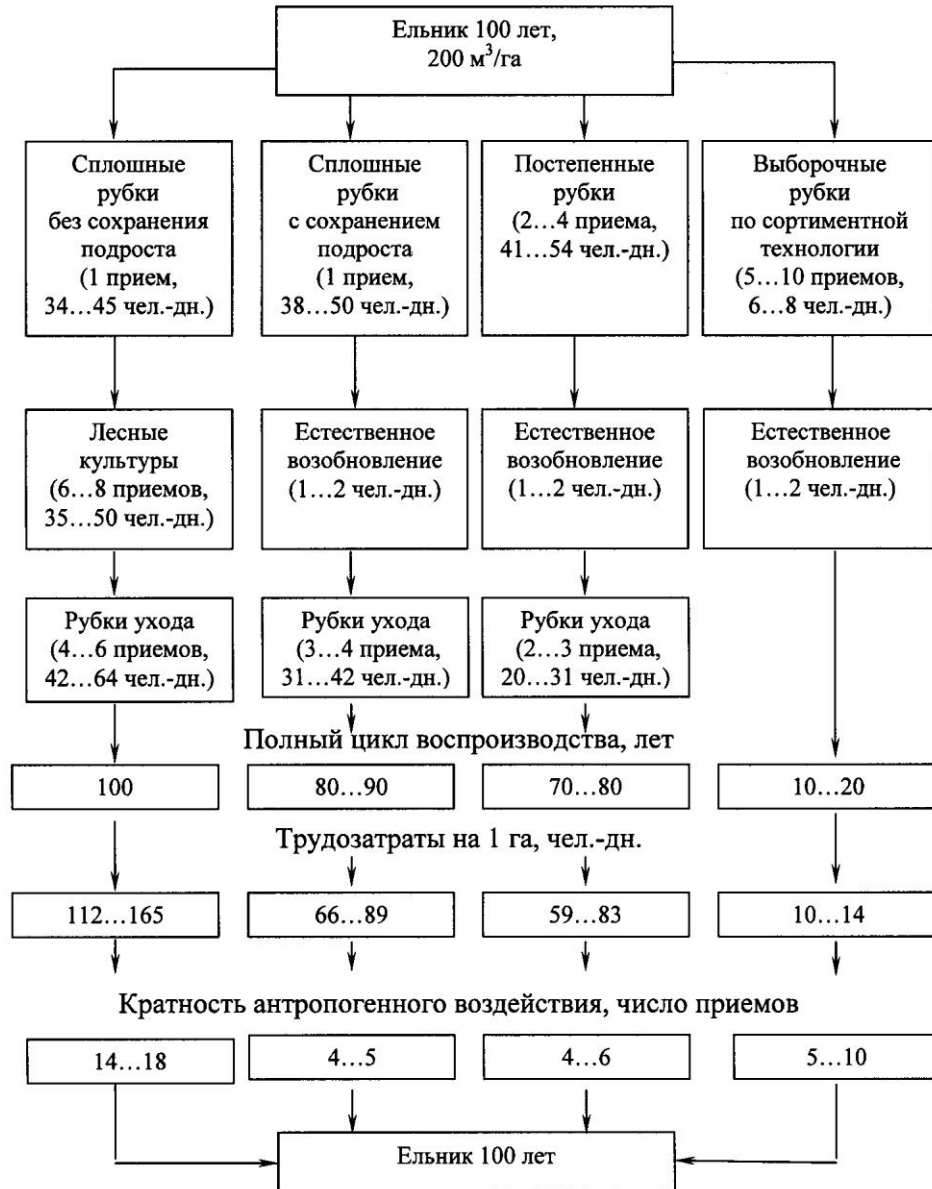
Доля ели в составе молодняков, сформировавшихся после постепенных рубок, достигает 33...78 %, а густота 12 тыс. шт./га. При таких услови-

ях необходимость в рубках ухода уменьшается, кроме этого, исключается смена пород, сокращается цикл воспроизводства ельников, уменьшаются трудозатраты и антропогенная нагрузка на лесные экосистемы (см. рисунок).

Крупный подрост ели при рубках повреждается больше, чем средний и мелкий. Молодняк в куртинах страдает меньше. В целом доля поврежденного подроста при постепенных рубках зависит от их интенсивности и сроков повторяемости, состава древостоев, ширины трелевочных волоков и пазух, способа трелевки и сезона рубки. При валке осины подрост повреждается сильнее, чем при валке березы и ели. С увеличением доли осины в составе древостоев от 1 до 6 единиц количество поврежденного подроста ели возрастает в 1,5 – 2,0 раза.

Под влиянием рубок главного пользования происходят изменения в составе и структуре растительности всех ярусов. Благодаря большой густоте подроста ели и его интенсивному росту степень задернения вырубков после постепенных рубок меньше, чем после сплошных. Участки с полным или частичным задернением приурочены к парцеллам с преобладанием подроста березы и без подроста и подлеска.

Несплошные рубки рекомендуются при высокой полноте древостоев, независимо от густоты подроста. Они позволяют сократить срок лесовыращивания на период, равный среднему возрасту сохраненного подроста.



Интенсивность антропогенного воздействия на лесную экосистему за полный цикл воспроизводства в условиях южной тайги

При этом участок леса продолжает выполнять биосферные функции. Процесс лесовыращивания упрощается. Постепенные и выборочные рубки дают возможность исключить нежелательную смену пород и максимально сократить затраты на воспроизводство лесов. Кроме этого, выборочная форма хозяйства позволяет сохранять биологическое разнообразие, устойчивые виды и формы растений.

Значение рубок ухода для воспроизводства ельников. Известно, что к возрасту рубок главного пользования крупный подрост ели в условиях южной тайги имеет средний возраст 20 ... 35 лет. Следовательно, старшая генерация подроста, которая сохраняется до главной рубки, закладывается раньше на 1-2 класса, поэтому рубки ухода (последний прием) прямо или косвенно влияют на ход естественного возобновления.

Этот процесс мы детально изучали на 30 пробных площадях (ПП), объединенных в 11 серий. Долгосрочные опыты заложены еще в 1929–1931 гг. на территории нескольких областей Северо-Запада России. Подробная характеристика объектов в начальный период наблюдений и в последующие годы приведена в ряде работ [4, 5, 7, 10, 18, 19].

Регулярные рубки ухода, проводившиеся на этих стационарных объектах, показали, что в кисличном типе леса они вызывают бурное разрастание подлеска. В ельниках черничных этого не происходит. На секциях, где к моменту последней рубки ухода доля березы в составе древостоев была больше, густота подлеска из рябины оказалась наименьшей. Другим подтверждением подавления рябины служит структура подлеска на контрольных секциях, где он в основном средний и мелкий, а доля крупного высотой более 1,5 м не превышает 10 %.

На секциях без рубки подлесок из рябины не образует сомкнутого полога, освещенность здесь в 3–8 раз выше, чем на опытных. Следствием этого является увеличение густоты подроста ели до 4 ... 7 тыс. шт./га. На всех участках с рубками образовался сомкнутый полог из рябины. Через него проникает всего 1 ... 3 % света. В парцеллах с густым подлеском нет не только подроста ели, но и живого напочвенного покрова. Густота подроста ели здесь варьирует от 0,1 до 3,0 тыс. шт./га.

Материалы, полученные на участках с рубками ухода, позволяют сделать вывод, что в ельниках черничных рубки ухода стимулируют естественное возобновление, в кисличных вызывают бурное развитие подлеска, что затрудняет возобновительный процесс. Сохраняя определенную долю лиственных пород в составе древостоев, можно избежать разрастания подлеска и в дальнейшем сократить затраты на лесовыращивание. Чтобы сохранить подрост под пологом чистых древостоев и создать оптимальные условия для его успешного роста, необходимо удалять (изреживать) подлесок: при полноте древостоев 0,7 и выше полностью, до 0,6 – частично.

Влияние интенсивных рубок ухода на состояние молодняков. В разные годы на территории Лисинского лесхоза, в опытных хозяйствах «Сиверский лес» (Ленинградская область) и «Могутовский лес» (Псковская область) проведены интенсивные рубки ухода с полным удалением примеси лиственных пород [4, 9]. Первостепенное значение имели сроки их проведения. Сплошное удаление лиственных пород недопустимо до того момента, пока ель не «уйдет» из зоны, в которой повреждение заморозками наиболее опасно (от 0,5 до 1,5 ... 2,0 м).

После рубок ухода при общем положительном результате возникают и негативные моменты. Верхушечный побег мелкого и среднего подроста в

отдельные годы побивается заморозками. У 12 % отобранных моделей в год обследования не сформировался верхушечный побег, при этом подрост выше 2 м оказался неповрежденным. Из-за обильной поросли осины ухудшились условия существования для мелкого подроста.

На вырубках 6–10-летней давности рубки ухода проведены преждевременно, о чем можно судить по показателям роста на опытных участках, осветленных с интервалом в 2 года. Протяженность кроны преждевременно осветленной ели часто достигает 100 %, что в будущем может повлиять на технические свойства древесины и качество сортиментов.

Наилучшие результаты получены на участках, где интенсивные рубки ухода проведены в более поздние сроки (через 11 ... 31 год после главной рубки). Исключением служат ельники черничного типа леса, где удаление лиственных пород привело к заболачиванию почвы и снижению темпов роста ели.

Судя по соотношению основных характеристик молодняков с преобладанием ели в составе, интенсивные рубки ухода целесообразно проводить через 25 ... 30 лет после рубок главного пользования. Важным признаком для определения времени проведения ухода в молодняках является соотношение средних высот хвойных и лиственных пород. Если оно больше 1:2, хвойные начинают испытывать угнетение. Отсюда вытекает простое правило: формирование молодняков необходимо начинать под пологом материнского древостоя. При этом можно избежать нежелательной смены пород, сократить сроки и уменьшить затраты на воспроизводство ельников, т. е. стать на путь рационального ведения хозяйства.

Значение комплексного ухода для лесовозобновления. Известно, что комплексный уход повышает продуктивность и качество древостоев, ускоряет сроки получения ценных сортиментов. Побочный результат комплексного ухода – содействие естественному лесовозобновлению. Наиболее характерными оказались ельники. В кисличном типе леса данный эффект проявляется меньше, чем в черничном. Ход естественного возобновления ели изучали на трех ПП в ельниках-черничниках. ПП 1 контрольная. На ПП 2 рубки проводили дважды, в 1974 и в 1984 гг., интенсивностью соответственно 23 и 19 %. Удобрения не вносили. На ПП 3 рубки проводили в те же сроки, что и на ПП 2, интенсивностью 30 % в 1974 г. и 18 % в 1984 г. Дополнительно в 1974, 1979 и 1986 гг. на этой ПП вносили азотные удобрения с разовой дозой 150 кг/га по д. в. Цикл рубок ухода и внесения удобрений начат в 47-летнем древостое. Итоговые результаты получены через 20 лет. Различия характеристик подроста на всех ПП существенны. Густота подроста ели в контроле 2,4, на участке с комплексным уходом 24,6 тыс. шт./га, что на 20 % больше, чем на ПП 2. Следовательно, наиболее эффективная мера содействия естественному лесовозобновлению – внесение удобрений в сочетании с рубками ухода [3].

Влияние осушения и рубок на естественное возобновление. На бедных верховых торфяниках значительная часть как старых, так и молодых деревьев характеризуется ослабленным ростом. Поэтому

представляют интерес результаты опытных рубок по улучшению состояния древостоев на осушенном верховом торфянике. Сведения об объекте имеются в ряде работ [1, 2, 22].

Получены интересные результаты по состоянию естественного возобновления. Опытные и контрольные участки различаются как по густоте, так и по структуре подроста. Для ПП серии Б (очес мощностью 40 ... 50 см, подстилаемый переходным торфом) характерно обилие подроста березы (около 12 тыс. шт./га). На ПП других серий его густота на порядок меньше, причем на опытных участках береза господствует, а на контрольных ее доля не превышает 24 % (при густоте менее 500 шт./га). На ПП всех серий преобладает нежизнеспособный подрост.

Восстановление главной породы естественным путем отмечается на всех ПП, однако в контроле очень высока доля сухого подроста (от 22 до 98 %), а средний возраст ниже. Характер распределения подроста по группам высот и категориям состояния указывает на существенные различия между сериями ПП. Однако есть и общие особенности, одна из них – незначительная доля жизнеспособного подроста сосны на всех ПП (не более 25 %).

Иначе обстоит дело с подростом ели. Несмотря на небольшую численность он в основном жизнеспособен, а по высоте – мелкий и средний. Ель растет быстрее, чем сосна. Например, в 13 лет подрост ели достигает высоты 150, а лучшие экземпляры сосны лишь 80 см.

#### *Выводы*

Рациональная хозяйственная деятельность позволяет экономить материальные и денежные средства, существенным образом снизить нагрузку на лесные экосистемы и полнее использовать их возобновительный потенциал.

После сплошной рубки лиственно-еловых древостоев формируются молодняки с преобладанием лиственных пород, которые требуют полного цикла рубок ухода, особенно в кисличном типе леса. В результате проведения постепенных рубок доля ели в составе молодняков может достигать 78 %. Следовательно, они позволяют исключить нежелательную смену пород и сократить затраты на воспроизводство ельников.

Мероприятия по содействию естественному лесовозобновлению необходимо начинать при последних приемах рубок ухода. Полное удаление лиственных пород при первом уходе за лесом целесообразно, но не ранее, чем через 20 ... 30 лет после рубки главного пользования.

Комплексный уход – эффективная мера содействия естественному лесовозобновлению. Сочетание рубок ухода с внесением удобрений вызывает 10-кратное увеличение густоты подроста уже через 10 ... 15 лет.

Осушение и рубки улучшают возрастную структуру и состояние фитоценозов. Густота подроста, его состав и состояние зависят от трофности почвы и интенсивности хозяйственного воздействия. На осушенном верхо-

вом торфянике формируются условия, более благоприятные для подроста ели, чем для сосны и березы.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Бабилов, Б.В.* Сток и испарение с осушенных лесных болот [Текст] / Б.В. Бабилов // Влияние осушительной сети на водный режим и рост леса. – Л.: ЛТА, 1970. – С. 28–39.
2. *Грязькин, А.В.* Влияние хозяйственных мероприятий на структурные элементы лесных биогеоценозов [Текст] / А.В. Грязькин, А.П. Смирнов. – М.: ВНИИТИ, 1997. – 74 с.
3. *Грязькин, А.В.* Естественное возобновление ели на участках, пройденных комплексным уходом [Текст] / А.В. Грязькин, Е.С. Мельников // Лесн. журн. – 1995. – № 2-3. – С. 195–197. – (Изв. высш. учеб. заведений).
4. *Грязькин, А.В.* Экологические факторы регулирования возобновительных свойств таежных ельников [Текст]: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / А.В. Грязькин. – Сыктывкар, 1998. – 46 с.
5. *Давыдов, А.В.* Рубки ухода за лесом [Текст] / А.В. Давыдов. – М.: Лесн. пром-сть, 1971. – 180 с.
6. *Кравчинский, Д.М.* Лесовращение [Текст] / Д.М. Кравчинский. – СПб., 1883. – Ч. 1 и 2.
7. *Кузнецов, Е.Н.* Влияние рубок ухода на возрастную динамику ельников южной тайги [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Е.Н. Кузнецов. – СПб.: ЛТА, 1994. – 20 с.
8. *Кузнецова, В.Г.* Выборочная форма хозяйства в разновозрастных ельниках [Текст] / В.Г. Кузнецова // Лесн. хоз-во. – 1986. – № 6. – С. 26–30.
9. *Максимов, В.Е.* Интенсивный уход в искусственных еловых молодняках [Текст] / В.Е. Максимов, В.М. Степанов // Восстановление леса на северо-западе РСФСР: сб. науч. тр. ЛенНИИЛХ. – Л., 1978. – С. 48–51.
10. *Мельников, Е.С.* Целевые программы рубок ухода в сочетании с внесением удобрений в высокопродуктивных ельниках южной подзоны тайги [Текст]: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Е.С. Мельников. – Л.: ЛТА, 1990. – 20 с.
11. *Мерзленко, М.Д.* К вопросу распада искусственных насаждений ели [Текст] / М.Д. Мерзленко // Науч. тр. Моск. лесотехн. ин-та. – 1990. – № 234. – С. 79–82.
12. *Негруцкий, С.Ф.* Корневая губка [Текст] / С.Ф. Негруцкий. – М.: Лесн. пром-сть, 1973. – 198 с.
13. *Орлов, М.М.* Об основах русского государственного лесного хозяйства [Текст] / М.М. Орлов. – Петроград, 1918. – 132 с.
14. *Писаренко, А.И.* Глобальное управление бореальными лесами: целесообразность или неизвестность [Текст] / А.И. Писаренко // Устойчивое развитие бореальных лесов: тр. VII ежегод. конф. МАИБЛ. – М.: Федеральная служба лесн. хоз-ва России, 1997. – С. 3–16.
15. *Побединский, А.В.* Воспроизводство лесов на вырубках тайги [Текст] / А.В. Побединский // Лесоведение. – 1986. – № 5. – С. 3–9.
16. *Побединский, А.В.* Лесоводственная оценка смены коренных лесов тайги производными [Текст] / А.В. Побединский // Лесн. хоз-во. – 1991. – № 11. – С. 19–22.



17. *Побединский, А.В.* Сравнительная оценка естественных и искусственных лесов [Текст] / А.В. Побединский // Лесн. хоз-во. – 1986. – № 5. – С. 28–32.
18. *Сеннов, С.Н.* Рубки ухода за лесом [Текст] / С.Н. Сеннов. – М.: Лесн. пром-сть, 1977. – 160 с.
19. *Сеннов, С.Н.* Уход за лесом: экологические основы [Текст] / С.Н. Сеннов. – М.: Лесн. пром-сть, 1984. – 127 с.
20. *Сеннов, С.Н.* Экологическая оценка смены еловых лесов мягколиственными [Текст] / С.Н. Сеннов, А.В. Грязькин, В. Сибунма // Изв. С.-Петерб. лесотехн. академии. – СПб: ЛТА, 1997. – Вып. 5. – С. 18–24.
21. *Синицын, С.Г.* Рациональное лесопользование [Текст] / С.Г. Синицын. – М.: Агропромиздат, 1987. – 333 с.
22. *Смирнов, А.П.* Причины различной эффективности гидромелиорации верховых болот [Текст] / А.П. Смирнов // Лесн. хоз-во. – 1986. – № 2. – С. 32–35.
23. *Солнцев, З.Я.* Воспитание широколиственных пород под еловым пологом [Текст] / З.Я. Солнцев, О.Т. Ефимова // Тр. Всесоюз. заоч. лесотехн. ин-та. – Л., 1959. – Вып. 5. – С. 47–52.
24. *Тихонов, А.С.* Лесоводственные основы различных способов рубки леса для возобновления ели [Текст] / А.С. Тихонов. – Л.: ЛГУ, 1979. – 247 с.

С.-Петербургская государственная  
лесотехническая академия

*A.V. Gryazkin*

### **Rational Economic Activity as Way of Regeneration of Forest Ecosystems Potential**

Influence of the main types of economic activity on forest ecosystems is considered. Special attention is paid to simulation of regeneration potential for taiga phytocenosis with the help of forestry measures. The ways and methods of reducing forest growing period and decreasing the anthropogenic load at all steps of forest reproduction are shown.

---