

Для решения поставленных задач в Петрозаводском государственном университете (ПетрГУ) разработана единая технология лесосечных и лесовосстановительных работ и обосновано применение комплекса машин для ее реализации [6, 7].

Эта технология предполагает, что на этапе лесосечных работ создаются условия для механизированного лесовосстановления на вырубках без корчевки пней.

Базовой машиной для восстановления леса по данной технологии определен Л-2У [6] со сменным приспособлением Л-2УС [7], который можно использовать для посадки леса, содействия естественному возобновлению и посева.

Использование лункообразователя Л-2У и приспособления Л-2УС не требует высокой квалификации рабочих, не предъявляет ограничений к посадочному и посевному материалу, а также к условиям работ.

Посадка саженцами под лункообразователь позволяет снизить количество высаживаемых растений по сравнению с сеянцами, а также сократить трудоемкие агротехнические уходы [3, 8].

Производство Л-2У и тракторов для их агрегатирования освоено на заводах РФ, базируется на отечественном тракторном и сельскохозяйственном машиностроении и не требует затрат на импорт.

Работы по внедрению единой технологии лесосечных и лесовосстановительных работ и базовой машины Л-2У с приспособлением Л-2УС ведутся в Республике Карелия совместно ПетрГУ и Институтом леса КарНЦ РАН.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лесной кодекс Российской Федерации. М.: Ось-89, 2007. 80 с.
2. *Беляков А.С.* Глубокая переработка: новый виток дискуссий // Леспромформ. 2006. № 4. С. 16–18.
3. *Соколов А.И.* Лесовосстановление на вырубках Северо-Запада России. Петрозаводск: Изд-во КарНЦ РАН, 2006. 215 с.
4. *Савинов А.И.* Быть с древесиной // Лесная газета. 2009 г. 4 апреля.
5. *Фадин И.А., Стадницкая Н.И.* Средства механизации и затраты при проведении лесовосстановительных работ в зоне хвойных лесов РСФСР: Методич. рекомендации. Л.: ЛенНИИЛХ, 1975. 84 с.
6. *Цыпук А.М.* Повышение эффективности лесовосстановительных работ ресурсосберегающей технологией: Дис. ... д-ра техн. наук; 05.21.01. Петрозаводск: ПетрГУ. 1996. 299 с.
7. *Родионов А.В.* Рубка и восстановление леса на основе ресурсосберегающей технологии. М.: Флинта: Наука, 2006. 276 с.
8. *Цыпук А.М., Родионов А.В., Эгипти А.Э.* Применение лункообразователя Л-2У в лесовосстановлении // Лесное хозяйство. 2006. № 1. С. 42–43.

### **ЕСТЕСТВЕННОЕ ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЕ НА СПЛОШНЫХ ВЫРУБКАХ ЮЖНО-ТАЕЖНОГО РАЙОНА ЕВРОПЕЙСКОЙ ЧАСТИ РОССИИ**

Сергиенко Валерий Гаврилович, Соколова Ольга Ивановна,  
Иванов Александр Михайлович

*Санкт-Петербург, ФГУ Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства*

Изменения видового состава и структуры живого напочвенного покрова (ЖНП) в послерубочных сукцессиях на сплошных вырубках в первые годы после рубки влияют на естественное лесовозобновление [3, 5, 7, 8]. Поэтому, вопрос изучения динамики ЖНП является актуальным. Учитывая большую зависимость лесовосстановительного процесса от ЖНП, прослежена его динамика и влияние на естественное лесовозобновление.

Проведено изучение парцеллярной структуры ЖНП, определены особенности и оптимальные условия для естественного возобновления хвойных пород и зарастания мелколиственными породами свежих вырубок в черничных лесорастительных условиях. Объектами исследований являлись сплошные вырубки ОЛХ «Сиверский лес» Ленинградской обл. Экспериментальный материал собран в течение 10 лет на 3 опытных объектах, заложенных в 1997 г. Для учета ЖНП на опытных

объектах в первый год после рубки древостоя были выделены парцеллы с однородным составом доминирующих видов. Кроме того, в разные годы было исследовано 37 вариантов рубок в древостоях разного возраста.

С давностью рубки в ЖНП произошли существенные изменения. Проектное покрытие почвы травянистыми растениями на пробных площадях увеличилось с 10-30% в первый год до 80-90% на четвертый год (табл. 1). Доля злаков в проективном покрытии увеличилась до 30%. На месте участков с минерализованной поверхностью почвы сформировались злаково-травяные парцеллы. Эдификаторами на вырубках стали иван-чай, щучка, вейники и другие злаки; задернение злаками усилилось.

**Таблица 1.** Общее проективное покрытие напочвенного покрова в первые 4 года после рубки, %

Парцелла в 1-й год после рубки	До рубки	Год после рубки древостоя			
		1-й	2-й	3-й	4-й
Осоково-моховая	80	20	60	70	80
Моховая	60	30	50	60	70
Мохово-черничная	20	30	60	70	80
Осоково-хвощевая	70	10	50	70	80
Чернично-брусничная	80	20	70	80	90
Злаково-брусничная	50	20	70	80	90
Кисличная	70	20	70	70	80
Злаково-ландышевая	70	10	60	70	80
Кипрейная	60	10	70	70	80
Злаковая	70	20	60	80	90
Злаково-моховая	70	20	50	70	90

На вырубках первого и второго года в черничных типах леса значительную долю площади занимали парцеллы с достаточно благоприятными условиями для прорастания семян и появления всходов древесных растений. Быстрое развитие ЖНП практически исключает, начиная с третьего и четвертого года после рубки древостоя, возможность появления новых всходов хвойных пород и приводит к гибели значительную часть самосева, появившегося в первые 2 года.

Формирование вторичных древостоев при сплошной рубке зависит не только от нарушенности ЖНП и почвы в результате валки леса и трелевки, но и от прорастания налетевших семян от стены леса, появления всходов и последующего выживания подроста, сохранившего жизнеспособность на вырубках [1–4, 6].

Семенное возобновление ели, сосны и березы зависит от степени нарушенности ЖНП и подстилки во время лесозаготовки. Наиболее благоприятные условия для естественного лесовозобновления и прорастания самосева наблюдались в первые годы после рубки на пасажах, где напочвенный покров был максимально нарушен, а почва перемешана с подстилкой и минерализована. В связи с более быстрым зарастанием травяной растительностью участков с ненарушенной почвой отрицательное влияние ЖНП на естественное лесовозобновление проявляется в значительно большей степени по сравнению с нарушенной.

Достаточно благоприятные условия для прорастания семян сохраняются на вырубках второго и третьего годов. Одной из основных причин неудовлетворительного семенного возобновления хвойных пород на третий и следующие годы после рубки является быстрое и обильное развитие ЖНП и порослевое возобновление лиственных пород, которые препятствуют прорастанию семян и вызывают гибель большей части самосева хвойных.

Обследование в черничных лесорастительных условиях на площадях 37 вырубок в возрасте 6-7 лет показало, что среднее количество подроста лиственных пород больше в 8,7 раза, чем хвойных, а березы и осины примерно одинаковое количество (табл. 2).

**Таблица 2.** Характеристика естественного лесовозобновления на вырубках 6-7-летнего возраста

Показатель	Порода				
	Сосна	Ель	Береза	Осина	Другие лиственные
Количество, тыс. экз./га	0,74	1,25	6,83	6,65	3,90
Возраст, лет	7	6	6	7	7
Высота, м	0,7	0,6	1,5	2,7	2,0

Учитывая особенности динамики ЖНП и семенного возобновления древесных пород выявлены наиболее благоприятные для естественного возобновления участки в пределах парцелл: с отсутствующим или слабо развитым травяно-кустарничковым ярусом и с минерализованной во время заготовки древесины поверхностью почвы. На них имеется слой разложившейся органики, перемешанной с минеральным субстратом и измельченным растительным опадом. Этот слой благоприятно влияет на прорастание и развитие древесных пород.

Перемешивание минерального и органического слоя почвы с измельченным растительным опадом при заготовке и трелевке древесины и нарушение ЖНП на свежих вырубках обеспечивает оптимальные условия для прорастания и выживания самосева хвойных пород и увеличивает продолжительность этого периода.

Учеты, проведенные на пробных площадях через 10 лет, показали, что на вырубках произошли изменения в парцеллярной структуре ЖНП. Увеличение доли злаков привело к объединению парцелл и увеличению площади злаковых парцелл. Число парцелл уменьшилось до пяти. Площадь вырубки между ними распределилась следующим образом. Относительно большую часть вырубки заняли лиственная злаковая и сосновая брусничная парцеллы. Их площади равны, соответственно, 35 и 20%. Сосновая моховая и сосновая злаково-моховая по 16%, а сосновая осоково-хвощевая с участием мха и злаков составила 13% площади вырубки. Изменение структуры ЖНП повлияло на последующее естественное лесовозобновление.

В табл. 3 приведена характеристика естественного лесовозобновления на каждой из вновь выделенных парцелл. Наиболее успешное возобновление хвойных пород отмечено на сосновых брусничной и злаково-моховой парцеллах (соответственно 9,4 и 4,3 тыс. экз./га). Наименьшее количество хвойного подроста оказалось на злаковой и осоково-хвощевой парцеллах. Проективное покрытие злаками здесь составило около 80%. Наибольшее количество подроста сосны сохранилось на брусничной парцелле, ели — на злаково-моховой и моховой, березы и осины (порослевой) — на злаковой парцелле.

**Таблица 3.** Характеристика естественного лесовозобновления через 10 лет после рубки

Парцелла	Сосна		Ель		Береза		Осина	
	А	Б	А	Б	А	Б	А	Б
Злаковая	2,2	1,3	0,5	1,1	8,2	2,2	4,1	1,8
Злаково-моховая	2,0	1,4	2,3	0,9	3,0	1,9	-	-
Брусничная	8,2	1,3	1,2	0,6	0,9	2,0	-	-
Моховая	2,0	1,4	2,7	1,1	7,0	2,3	-	-
Осоково-хвощевая	2,1	1,2	1,5	0,8	5,2	2,0	-	-

*Примечание.* А — численность, тыс. экз./га; Б — средняя высота, м.

Наши исследования дополнили новыми данными ранее опубликованные сведения о динамике зарастания вырубок на Северо-Западе европейской части России после сплошной рубки леса. Эти результаты можно применять при назначении мероприятий по содействию естественному возобновлению хвойных пород, подготовке почвы под культуры и проведению работ по посеву семян ели и сосны. Для более успешного возобновления хвойных пород целесообразно применение химического ухода, который обеспечит в первые годы после рубки древесостоя эффективное и на длительный срок подавление ЖНП и мелколиственных пород, отрицательно влияющих на появление всходов и развития самосева хвойных.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Алексеев В.П.* Возобновление ели на вырубках. М.: Наука, 1978. 132 с.
2. *Воронова В.С.* Появление всходов хвойных пород на вырубках при различном составе наземного покрова // Известия Карельского и Кольского филиалов АН. 1958. № 5. С. 97–102.
3. *Грязькин А.В.* Возобновительный потенциал таежных лесов (на примере ельников Северо-Запада России). СПб.: СПбЛТА, 2001. 188 с.
4. *Грязькин А.В., Мельников Е.С.* Естественное возобновление ели на участках, пройденных комплексным уходом // Лесной журнал. 1995. № 2–3. С. 195–197.
5. *Ермолова Л.С.* Динамика травяного покрова в связи с лесоводственными процессами. М.: Наука, 1981. 137 с.

6. *Иванов А.М.* Содействие естественному лесовозобновлению на сплошных вырубках // Труды СПБНИИЛХ. СПб.: СПБНИИЛХ, 2004. Вып. 2 (12). С. 45–57.
7. *Калиниченко Н.П., Писаренко А.И., Смирнов Н.А.* Лесовосстановление на вырубках. М.: Экология, 1991. 384 с.
8. *Побединский А.В.* Изучение лесовосстановительных процессов. М.: Наука, 1966. 64 с.

## ИЗМЕНЧИВОСТЬ ШИШЕК И СЕМЯН ЕЛИ В ЗОНЕ ИНТРОГРЕССИВНОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ

Скорик Анна Михайловна

*Архангельск, ГОУ ВПО Архангельский государственный технический университет*

Многими учёными-лесоведами установлено, что деревья в популяциях ели характеризуются большим разнообразием признаков репродуктивных органов-шишек: формой, размерами, весом, цветом шишек, количеством семенных чешуй, парусностью семян и т.п.

Изучение внутривидовой изменчивости шишек и семян ели в зоне интрогрессивной гибридизации проводили в Приморском, Холмогорском, Плесецком, Устьянском и Мезенском районах Архангельской области. На территории данных районов были проложены типологические профили с фиксацией «скользящих» площадок, на которых производили сбор репродуктивных органов — шишек. В лабораторных условиях собранный материал обработан и выделены 2 вида ели: ель европейская и ель сибирская, а также гибридные формы ели. Главным отличительным признаком видов ели, по мнению многих авторов, является форма семенных чешуй. Чтобы придать классификации форм семенных чешуй некоторую точность в основу её положено различное соотношение длины и ширины семенных чешуй [1]. После измерения длины и ширины семенных чешуй вычисляется коэффициент  $H/L$ , где  $L$  —  $1/2$  ширины чешуйки в самом широком её месте, а  $H$  — высота внешней части чешуйки (до линии, определяющей ширину). В итоге определились 3 группы чешуй:

- 1) группа с ромбическими, в основании и к верхушке клинообразно суженными чешуйками с отношением  $H/L=1,3$ , которая характерна для чешуй ели европейской;
- 2) группа с обратнойцевидными цельнокрайними чешуями с отношением  $H/L=0,7$  характеризует тип чешуй ели сибирской;
- 3) группа с отношением  $H/L=1,0$  тип чешуй межвидовых форм.

Анализ полученных данных показал, что в Плесецком районе ель европейская имеет наибольшие значения по длине, ширине и массе шишки, где среднее значение длины составляет 79 мм, ширины — 37 мм, а средний вес одной шишки равен 9,9 г. Наименьшие значения отмечены в Холмогорском районе, где средняя длина шишки составляет 61 мм, ширина 31 мм, а масса одной шишки равна 6,6 г (табл. 1).

С продвижением с севера на юг биометрические показатели семян ели европейской увеличиваются. Максимальные значения длины, ширины и толщины имеют семена Устьянского и Плесецкого районов. Оценка коэффициента парусности семян показала, что в Приморском районе парусность составляет  $87,6 \text{ см}^2/\text{г}$ . Наименьшую парусность имеют семена Холмогорского района.

Результаты исследований сибирской ели выявили, что наибольшей длиной и массой обладают шишки сибирской ели Плесецкого района, со средней длиной в 72,5 мм и массой 10,79 г. С наименьшей массой отмечены шишки Мезенского района (5,48 г). Среднее количество семенных чешуй в одной шишке варьирует от 81 шт. в Мезенском районе до 105 шт. в Устьянском районе.

Биометрические показатели семян ели сибирской также возрастают с севера на юг. Наибольшее значение парусности, как и у ели европейской отмечено в Приморском районе, и составляет  $77,39 \text{ см}^2/\text{г}$ .

На территории Каргопольского района, по мнению В.Г. Чертовского [2], произрастает один вид ели — ель сибирская, средняя длина шишек которой составляет 74 мм, а ширина 22 мм. Автором отмечено, что в Плесецком районе (п. Ломовое) шишки ели европейской имеют длину 91 мм, ширину 23 мм. Средняя длина ели сибирской составляет 86 мм, а средняя ширина также 23 мм.