

УДК 630. 024

**ОЛЬГА ИВАНОВНА ГАВРИЛОВА**

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесного хозяйства лесоинженерного факультета ПетрГУ

ogavril@petrsu.ru

**ВИТАЛИЙ КОНСТАНТИНОВИЧ ХЛЮСТОВ**

доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой лесоводства Российского государственного аграрного университета им. Тимирязева

vitakhlustov@mail.ru

### РОСТ КУЛЬТУР ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ В ЮЖНОЙ КАРЕЛИИ

В статье рассматриваются вопросы роста лесных культур ели европейской, созданных после сплошных рубок ельников черничных на территории Петрозаводского и Пряжинского лесхозов. Предложены модели средних высот для условий свежих и старых вырубок.

Ключевые слова: искусственное лесовосстановление, ель европейская, рост культур, рубка

Переход лесного сектора экономики на рыночные условия, принятие нового Лесного кодекса, ориентирующего ведение лесного хозяйства на целевое лесопользование, требуют обобщения практического опыта лесокультурного производства в Республике Карелия и научного обоснования технологических приемов искусственного лесовыращивания.

*Актуальность темы* исследований связана с тем, что возрастная динамика роста искусственных фитоценозов является основой лесоустойчивого проектирования и ведения лесохозяйственной деятельности. Исследования хода роста искусственных насаждений на территории Карелии носят фрагментарный характер. Средневозрастные культуры и молодняки ели до 45 лет на сегодняшний день занимают значительные площади. *Целью исследований* являлось выявление закономерностей роста культур ели, созданных после сплошных рубок черничных типов леса на площадях свежих и старых вырубок.

Формирование живого напочвенного покрова на вырубках является одним из факторов, ограничивающих успешность роста и развития культур в

первые годы жизни. Это проявляется как в снижении годичного прироста морфометрических показателей деревьев в результате конкуренции за свет и питание, так и в увеличении отпада при навале травы на сеянцы после схода снега, что, в свою очередь, вызывает неинфекционное выпревание культур и механическое повреждение осевого побега последнего года или стволика растения. Особенно это проявляется на свежих минерализованных почвах, где идет быстрое расселение вейника лесного, кипрея узколистного (иван-чая), луговика извилистого [1], [3]. Полное (сто процентное) покрытие почвы растительностью может наблюдаться уже на четвертый год после обработки почвы (рис. 1). Ослабление воздействия на рост культур напочвенного покрова достигается проведением агротехнических уходов или использованием крупномерного посадочного материала [2], [5].

Руководством по лесовосстановлению Республики Карелия [6] предусмотрено создание культур ели по относительно богатым типам условий местопроизрастания методом посадки. Ель, являясь теневыносливой породой, меньше сосны страдает от конкуренции с травянистой



Рис. 1. Свежая вырубка после рубки ельника черничного 1 года (сверху), внизу – вырубка 5 лет после рубки ельника травяно-злакового

растительностью и лиственными породами за свет, однако воздействие травянистой растительности для ели проявляется дольше в связи с медленным ростом в первые годы.

Пробные площади закладывались в пределах одной группы типов леса в одновозрастных древостоях еловой формации. Число деревьев на пробных площадях соответствовало требованиям ОСТ 56-69-83 «Пробные площади лесоустойчивые. Метод закладки». Проводился замер диаметров не менее 300 деревьев на пробе, сплошное измерение высот для культур в возрасте до 20 лет и 10 % высот для культур старше 20 лет для разных ступеней толщины. Тип условий произрастания до рубки устанавливали по таксационным описаниям прошлых лет.

**Результаты исследований.** Основной моделью оценки продуктивности древостоев является бонитероочная шкала, описывающая возрастную динамику средней высоты ( $H_{cp}$ , м) с возрастом ( $A$ , лет) в разрезе классов бонитета ( $B$ ). По данным исследования пробных площадей, заложенных в культурах ели после сплошных рубок в черничных типах леса, была получена модель средней высоты вида (рис. 2):

$$H_{cp} = \exp(-2,62816 + 0,388179 \ln A + 0,137339 \ln^2 A + 2,943705 \ln B - 1,37159 \ln^2 B). \quad (1)$$

$R^2 = 0,963$ ;  $F = 461,5$ ;  $t = |3,3; 1,8; 3,3; 2,75; 3|$ ,  
 $\lim B = I-V$ ;  $\lim A = 10-45$  лет,  
 где  $R^2$  – коэффициент детерминации;  $t$  – критерий значимости численных коэффициентов уравнения,  $F$  – критерий Фишера.

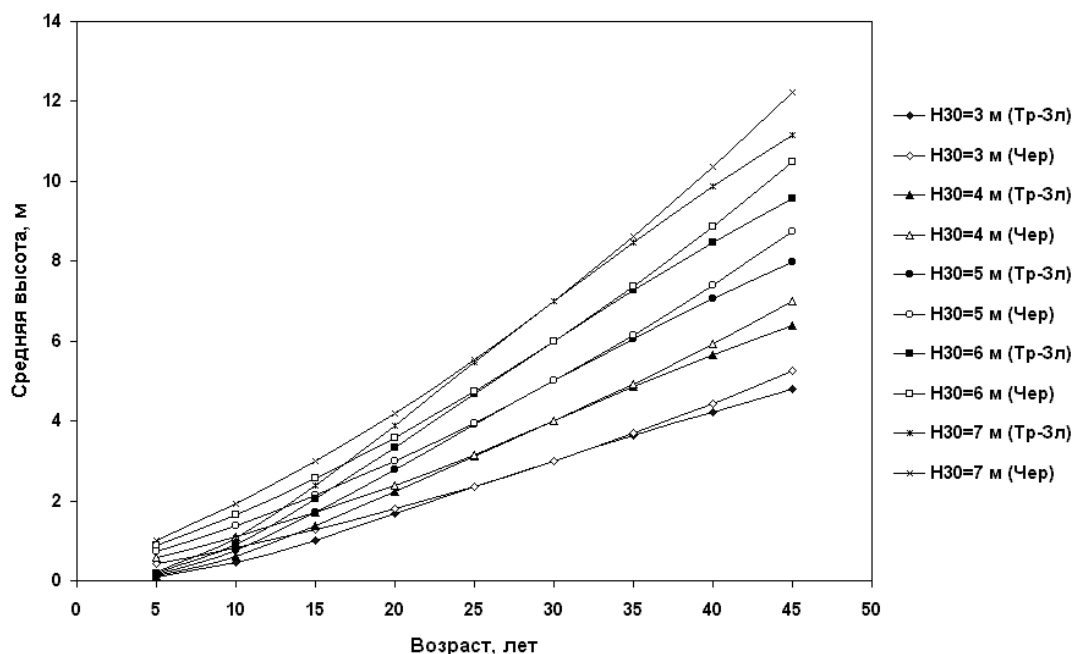


Рис. 2. Сопоставление возрастной динамики роста культур ели по средней высоте, высаженных по черничным и травяно-злаковым типам леса

Модель средней высоты культур, созданных после рубки вейниково-разнотравных типов леса, представлена регрессией вида:

$$H_{\text{ср}} = \exp(-6,24098 + 3,771412 \ln A - 0,36334 \ln^2 A - 0,29034 \ln^2 B), \quad (2)$$

$$R^2 = 0,982; F = 367,9; t = |5,8; 5,7; 3,6; 10,8|.$$

Однако использование этой модели ограничивается рамками классов бонитета и не позволяет решать ряд задач моделирования продукционного процесса более детально. Поэтому модель была усовершенствована, и вместо класса бонитета было предложено использовать среднюю высоту в конкретном возрасте древостоя.

В нашем случае принят возраст 30 лет ( $H_{30}$ ). Модели (1) и (2) получили следующий вид: для черничного типа леса (рис. 3)

$$H_{\text{ср}} = H_{30} \times \exp(-2,90903 + 0,388179 \ln A + 0,137339 \ln^2 A), \quad (3)$$

$R^2 = 0,973; F = 318,9; t = |4,5; 3,7; 3,9|$ ; для вейниково-разнотравного типа леса (рис. 4):

$$H_{\text{ср}} = H_{30} \times \exp(-8,62415 + 3,771412 \ln A - 0,36334 \ln^2 A), \quad (4)$$

$$R^2 = 0,923; F = 330,1; t = |2,5; 3,6; 2,1|.$$

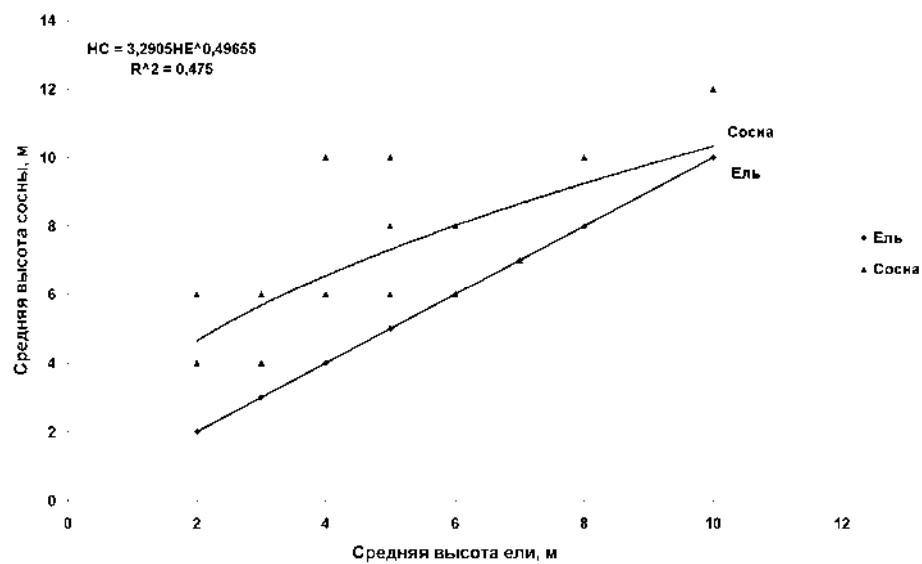


Рис. 3. Сопоставление средних высот лесных культур ели со средними высотами соснового элемента естественного происхождения (рубка после ельника черничного)

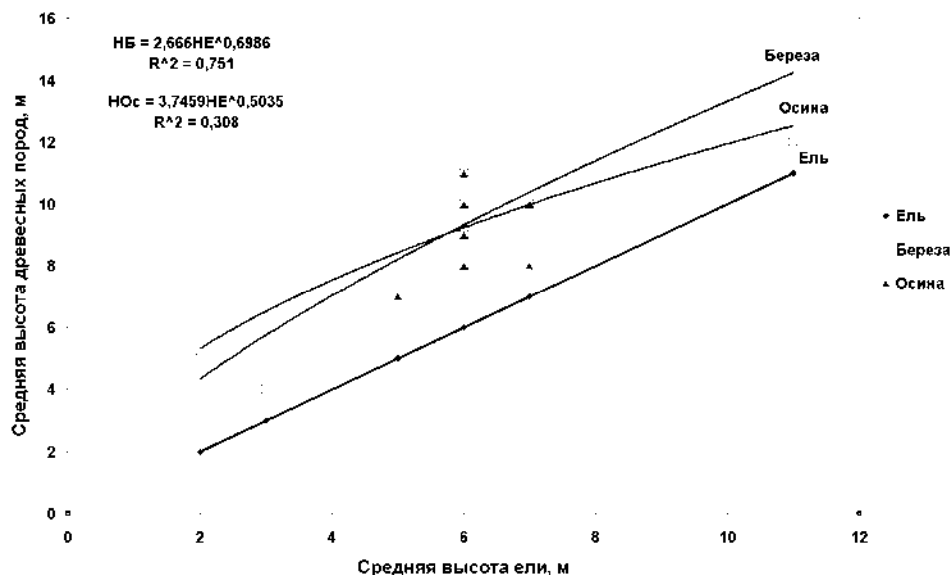


Рис. 4. Сопоставление средних высот лесных культур ели со средними высотами березового элемента естественного происхождения (после рубки ельника черничного)

Рост еловых культур старших возрастов следует рассматривать в конкурентных отношениях с естественным возобновлением вырубок. Подготовленная почва создает благоприятные условия для появления обильной поросли осины и семенного возобновления как сосны, так и березы. Оценить превосходство древесных пород с категориями умеренного (сосна) и ускоренного (береза, осина) роста над древостоями культур ели позволяет взаимосвязь средних высот естественного возобновления ( $H_C$ ) ( $H_{Б,Ос}$ ) со средней высотой еловых древостоев.

Высота сосны ( $H_C$ ) относительно высоты культур ели ( $H_E$ ) при доминировании злаков в живом напочвенном покрове (тип леса вейниково-разнотравный) описывается уравнением вида:

$$\begin{aligned} H_C &= 0,9279H_E^{1,1773} & R^2 &= 0,934; \\ H_B &= 2,666H_E^{0,6986} & R^2 &= 0,751; \\ H_{Ос} &= 3,7459H_E^{0,5035} & R^2 &= 0,308. \end{aligned}$$

Для черничных типов леса:

$$\begin{aligned} H_C &= 3,2905H_E^{0,49655} & R^2 &= 0,475; \\ H_B &= 2,0727H_E^{0,7696} & R^2 &= 0,555; \end{aligned}$$

$$H_{Ос} = 2,5662H_E^{0,6908}, \quad R^2 = 0,376.$$

**Выводы.** Высота культур ели, созданных по свежим вырубкам после черничных типов леса, превышает высоту культур, созданных по вейниково-разнотравным, до 15–25 лет. После этого возраста преимущество по высоте имеют насаждения вейниково-разнотравного типа леса.

В первые годы травянистые растения вырубок негативно влияют на рост культур ели в высоту, перехватывая свет, воду и минеральное питание. На увеличение высоты культур ели после 25 лет оказало влияние, видимо, повышение плодородия почвы, связанное с перегниванием дернины, сформированной злаками, и ежегодно отмирающей надземной частью разнотравья.

Высота естественного возобновления сосны, осины и березы существенно превышает высоту культур ели до 45 лет по черничным типам условий местопроизрастания, поэтому для формирования высокопродуктивного елового насаждения необходимо проведение своевременных рубок ухода.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ипатов В. С., Кирикова Л. А. Классификация отношений между растениями в сообществах // Бот. журнал. 2000. Т. 85. С. 92–100.
2. Крышень А. М. Структура растительного сообщества вейниковой вырубки. 2. Взаимоотношения доминантов // Ботанический журнал. 2003. Т. 88. № 12. С. 73–81.
3. Крышень А. М. Динамика растительности на свежих вырубках в ельниках черничных // Лесоведение. 2006. № 6. С. 55–62.
4. Руководство по лесовосстановлению в гослесфонде Республики Карелия. Петрозаводск: Госкомприроды, 1995. 85 с.
5. Соколов А. И., Туртиайнен М. Улучшение системы лесовосстановления // Рубки и восстановление лесов. Петрозаводск, 1999. С. 84–117.
6. Хлюстов В. К., Гаврилова О. И., Морозова И. В. Лесные культуры Карелии (Этапы раннего возраста). М.: ФГОУ ВПО РНУ – МСХА им. Тимирязева, 2007. 223 с.