

УДК 630*232.4

ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР НА СРЕДНЕМ УРАЛЕ¹

© 2020 г. О. В. Толкач^{а, *}, Г. Г. Терехов^а, И. А. Фрейберг^а, В. Н. Луганский^б

^аБотанический сад УрО РАН, ул. 8 Марта, 202а, Екатеринбург, 620144 Россия

^бУральский государственный лесотехнический университет,
ул. Сибирский тракт, 32-а, Екатеринбург, 620100 Россия

*E-mail: tolkach_o_v@mail.ru

Поступила в редакцию 12.04.2018 г.

После доработки 04.02.2019 г.

Принята к публикации 06.06.2020 г.

Цель работы – оценить влияние лесорастительных условий специализированных районов на успех лесовыращивания, технологические особенности и выбор главной породы при искусственном лесовосстановлении. Исследования проведены на натуральных объектах в Сергинско–Чусовском горном (V), Тагильско–Свердловском зауральском предгорном (VI) и Предлесостепном сосново–березовом (VII) лесохозяйственных районах Свердловской области с привлечением данных ведомственных материалов. Сравнивали успешность создания лесных культур в разнотравной группе типов леса. Установлено, что сохранность культур во втором 5-летию в V и VII районах колеблется от 30 до 78%. В VI районе гибели лесных культур в этом же возрасте не отмечено. Основной причиной гибели лесных культур в VII районе явилось развитие в междурядьях мощного 2–3-ярусного травяного покрова высотой 1 м и более при проективном покрытии 100%, а также быстрое зарастание культуры сосны березой, осинкой, ивой (1.4–1 тыс. экз. га⁻¹). Гибель сеянцев сосны в V районе вызывает угнетение травяной растительностью, а в первые 2–3 г. после посадки – вымокание и выжимание. Предлагается для повышения успешности формирования культур сосны в V и VII районах внести изменение в обработку почвы. Применение плуга ПЛП-135 позволяет замедлить процесс зарастания посадочных мест травяной и древесной растительностью за счет создания более широкой минерализованной полосы. Посадку в V районе рекомендуется проводить в пласт, в VII – в дно борозды. В этих же районах необходимы работы по осветлению культур 4–5-летнего возраста. Применение агрессивных лесозаготовительных техники и технологии вводит коррективы в лесокультурные работы. В условиях захламленных вырубок и обилия мышевидных грызунов в травяно-зеленомошной группе типов леса в V районе при создании лесных культур необходимо отдавать предпочтение посадке ели.

Ключевые слова: лесные культуры, группы типов леса, лесохозяйственные районы, лесовосстановление.

DOI: 10.31857/S002411482006008X

Промышленная эксплуатация лесов Урала насчитывает более 300 лет. В 70–80 годы XX в. ежегодные объемы рубок достигали 270 тыс. га, причем более половины из этого объема были пройдены сплошными концентрированными рубками леса с использованием тяжелой гусеничной техники. Такое мощное антропогенное воздействие на лесные экосистемы отрицательно сказалось на важнейших средообразующих функциях – водоохраных, водорегулирующих, почвозащитных, климатоулучшающих (Данилик и др., 1972; Побединский, 2013), а самое главное, выразилось в нарушении естественных процессов возобновления леса. В последние годы к давлению антропогенного фактора присоединились пожары и нерегулируемые рубки леса.

Возобновление лесов и повышение их продуктивности является актуальной задачей, решение которой предусматривает как повышение материального потенциала, так и восстановление и усиление их средообразующих функций. Особенно велико водоохранное значение уральских лесов как для европейской части страны, так и для Западной Сибири. Если прежде при восстановлении леса в лесной зоне в основном ориентировались на естественный способ, то в сложившихся условиях усилившегося антропогенного фактора и пожаров возрастает доля искусственного восстановления, т.е. создания лесных культур.

Большое разнообразие природных условий Уральского региона хорошо иллюстрирует показатель лесистости. Средняя лесистость по Уралу составляет 40.8%. В Пермской и Свердловской областях – соответственно 67.6 и 65.1%, Курганской области – 20.6%, Челябинской – 28%, дохо-

¹ Работа выполнена в рамках Государственного задания ФГБУН Ботанический сад УрО РАН

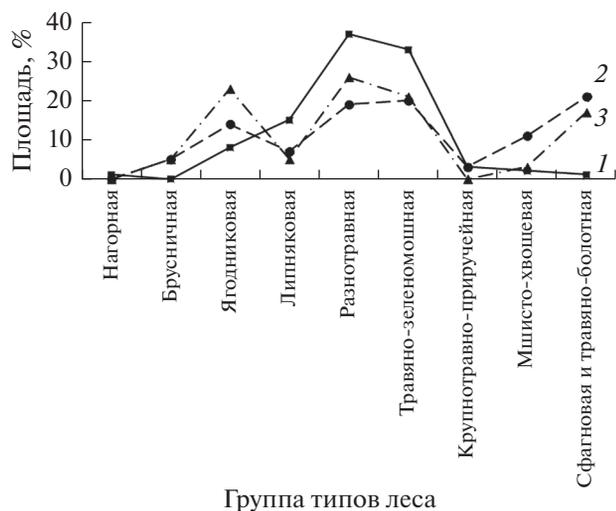


Рис. 1. Распределение площади лесов V, VI и VII лесохозяйственных районов по группам типов леса, % (По: Исаева, 1984). 1 – V ЛХР, 2 – VI ЛХР, 3 – VII ЛХР.

для на юге до 0.4–4.0, в Оренбургской – 3.4%. (Данилик и др., 2001). Это свидетельствует о разноплановости задач по научному обоснованию лесовыращивания и его осуществлению. При этом следует опираться и на различный подход к лесовосстановлению, основанный на лесорастительном и лесохозяйственном районировании.

Искусственное лесовосстановление опирается на дифференциацию территорий по природным условиям, обуславливающим особенности ведения лесного хозяйства. Выделение лесохозяйственных районов позволяет повысить качество лесопользования и сократить неэффективные затраты при лесовосстановлении. Удельный вес искусственного лесовосстановления в Свердловской области составляет 45–65% от общего объема площади лесовосстановления.

В Свердловской области с 1951 по 2006 г. создано около 1.3 млн. га лесных культур, в том числе культур сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) – 821.4 тыс. га. Гибель непереукомплектованных культур всех пород составила 157.9 тыс. га (11.7%), а переведенных в земли, покрытые лесной растительностью, – 294.8 тыс. га (21.8%), т.е. каждый третий гектар лесных культур потерян (Терехов, 2012). Несмотря на то, что в Уральском регионе на значительных площадях ведутся лесокультурные работы, во многих административных областях создание насаждений сопровождалось неудачами. Их причиной было шаблонное применение технологии создания лесных культур, без учета особенностей лесохозяйственных районов, даже для одноименных групп типов леса.

Как показали исследования уральских ученых (Колесников и др., 1974; Исаева, 1984; Данилик и др., 2001), успех лесовыращивания и повышение

продуктивности леса на Урале в первую очередь зависят от учета природных условий при проведении лесохозяйственных мероприятий. Большая пестрота лесорастительных условий Урала и прилегающих к нему равнинных территорий обусловили необходимость выделения лесовосстановительных или специализированных – лесокультурных, лесохозяйственных районов, основанных на лесорастительном районировании.

Цель работы – оценить влияние лесорастительных условий специализированных районов на успех лесовыращивания, его технологические особенности и выбор главной породы при искусственном лесовосстановлении.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА

Объектом исследований являлись участки культур сосны 1–15-летнего возраста. Сравнение успешности выращивания лесных культур проведено в наиболее распространенной разнотравной группе типов леса (рис. 1), занимающей от 19 до 37% от площади лесохозяйственных районов (ЛХР): Сергинско-Чусовского горного (V ЛХР), Тагильско-Свердловского зауральского предгорного (VI ЛХР) и Предлесостепного сосново-березового (VII ЛХР) (Исаева, 1984). Площадь земель лесного фонда V района – 1199.4 тыс. га, VI – 1450 тыс. га и VII – 766 тыс. га. Согласно лесорастительному районированию (Колесников и др., 1974) V район расположен в южнотаежном округе Среднеуральской низкогорной провинции и в северной части округа широколиственно-хвойных лесов Предуральской предгорной провинции, VI ЛХР – в южнотаежном округе Зауральской холмисто-предгорной провинции и VII ЛХР – в округе сосново-березовых предлесостепных лесов Зауральской равнинной провинции. Основное различие V, VI и VII ЛХР сводится к особенностям рельефа и почвы.

Территория V ЛХР представлена низкогорными южнотаежными и широколиственно-хвойными лесами. Почвы этого района кислые дерново-подзолистые, часто на элювии-делювии основных и карбонатных пород, тяжелые по механическому составу, с близким залеганием плотных глинистых пород, подвержены эрозионным процессам. Территория VI ЛХР представляет расчлененное предгорье, почвы сформированы на делювии горных пород и уступают по мощности и плодородию почвам VII ЛХР. Последнему свойственны подзолистые почвы на суглинках и глинах, а также серые лесные почвы с очень благоприятным сочетанием факторов почвенного плодородия. Главное направление ведения хозяйственной деятельности в этих трех лесохозяйственных районах – эксплуатационно-репродуктивное.

Изучение культур сосны выполнено на территории Билимбаевского (Крутихинское участко-

вое лесничество), Шалинского (Сабиновское, Вогульское участковые лесничества) (V ЛХР), Невьянского (VI ЛХР) и Талицкого (VII ЛХР) лесничеств с одноименными участковыми лесничествами, по методике В.В. Огиевского и А.А. Хирова (1967). Во всех условиях посадка культур сосны выполнена 2-летними сеянцами с открытой корневой системой. На лесокультурных участках закладывали временные пробные площади (пр. пл.) в разнотравной группе типов леса в каждом из специализированных районов Свердловской области. На пробных площадях у 100 и более растений измеряли высоту стволика с точностью до 1 см. Учитывали состояние сеянцев сосны, в том числе дифференцировали причины элиминации растений – выжимание или вымокание, заваливание сеянцев сосны отмирающей травянистой растительностью, угнетение мягколистными породами, повреждение мышевидными грызунами. Размер каждой пробной площади достигал 2500 м². Для характеристики напочвенного покрова, подлеска и почвы использовали методические указания В.Н. Сукачева и С.В. Зонна (1961). Заращение посадочных мест учитывали путем срезания травянистых растений на 3–6 площадках. Травяной покров по составу делился на злаки и разнотравье. Образцы взвешивали в сыром и воздушно-сухом состоянии. Естественное возобновление на каждой пробной площади учитывали на 20 учетных площадках размером 100 м². Долю сосны в формуле состава смешанных молодняков определяли по числу растений высотой не менее 1.3 м. Полученные результаты анализировали с точки зрения успешности создания лесных культур и факторов, влияющих на нее. Достоверность различий показателей оценивали по *t*-критерию Стьюдента при статистической значимости 0.05. Статистическая обработка полученных данных выполнена в программе StatSoft STATISTICA for Windows 6.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Особенности специализированных районов накладывают свой отпечаток на лесорастительные свойства одноименных групп типов леса, изменчивость их лесоводственно-биологических свойств и определяют специфику лесовосстановительных мероприятий.

Во всех рассматриваемых лесохозяйственных районах создание культур сосны осуществляли по одной и той же технологии: обработку почвы проводили на свежих вырубках с использованием навесных плугов ПКЛ-70 или ПЛ-1. Ширина плужной борозды составляет соответственно 0.7 или 1.0 м, пластов – 0.35 или 0.5 м с каждой стороны борозды, итого на минерализованную полосу приходится 1.4 или 2.0 м. Посадку культур проводили 2-летними сеянцами в дно борозды, уходы

за культурами – с помощью ручных инструментов. Для создания лесокультурной площади удовлетворительного качества без расчистки вырубку последняя должна иметь пней не более 550 шт. га⁻¹, а порубочных остатков – не более 5 м³ га⁻¹. Такие условия, как правило, встречаются в разнотравной группе типов леса VI и VII ЛХР (Терехов и др., 1989). В V ЛХР вырубку с такими условиями крайне мало. Чаше количество свежих пней на них – 650–1115 шт. га⁻¹, а объем порубочных остатков, включая валежник, – до 84 м³ га⁻¹. При нарезке борозд ширина между ними на свежих вырубках в Крутихинском участковом лесничестве (V ЛХР) составляет 4.5–5 м, в Сабиновском и Вогульском участковых лесничествах (V ЛХР) – 7.5–8 м, в то время как в VI и VII ЛХР эта величина меньше (табл. 1).

Как правило, культуры сосны в VI и VII ЛХР в первые два года имеют высокую приживаемость (88–100%). Однако в дальнейшем – через 4–5 лет, в VII ЛХР (Талицкое лесничество) отмечается гибель и угнетение культур сосны, которая достигает за ревизионный период до 10% от созданных. Сохранность культур во втором 5-летию колеблется от 30.3 до 78%. Основной причиной гибели культур сосны первого пятилетия в VII ЛХР явилось развитие по пластам и прилегающей к ним части междурядий мощного 2–3-ярусного травяного покрова. В его составе преобладают бодяк разнолистный (*Cirsium heterophyllum* (L.) Hill), иван-чай узколистный (*Chamaenerium angustifolium* Scop.), вейник тростниковый (*Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth), мать-и-мачеха обыкновенная (*Tussilago farfara* L.), костяника обыкновенная (*Rubus saxatilis* L.), мышиный горошек (*Vicia cracca* L.), клевер ползучий (*Trifolium repens* L.), мятлики (Poaceae).

Развитие разнотравно-злакового травяного покрова обусловлено сочетанием глубоких плодородных почв и устойчивого увлажнения. Проективное покрытие травяного покрова достигало 100%, высота – более 1 м. Агротехнические уходы ручными инструментами не способствовали уничтожению травяного покрова. Отросшая надземная часть высокостебельчатой травяной растительности, отмирая, заваливает борозды (шириной 0.7–1 м) и даже перекрывает их, повреждая сеянцы сосны. Альтернативой сложившейся ситуации могла бы быть смена технологии обработки почвы. Для проверки этого предположения были заложены опытные культуры с посадкой в дно борозды плуга ПКЛ-70 и ПЛП-135. Последний формирует борозды шириной до 135 см и пласты шириной до 70 см. Учет заращения посадочных мест в год создания лесных культур представлен на рис. 2. По составу травяного покрова на пластах и в бороздах преобладает разнотравье. Злаки отмечены только при распашке плугом

Таблица 1. Характеристика культур сосны, созданных по дну борозд в разнотравной группе типов леса

Пробная площадь/возраст культур, лет	Размещение, м*	Сохранность растений, %	Средняя высота, см
Невьянское лесничество (VI ЛХР)			
5/5	3.5 × 0.6	86.0	84.2 ± 3.05
6/5	3.5 × 0.6	92.0	81.9 ± 3.34
7/5	3.9 × 0.6	81.0	77.1 ± 2.93
8/5	3.9 × 0.6	81.8	81.8 ± 3.15
Талицкое лесничество (VII ЛХР)			
1/5	2.5 × 0.5	30.3	95.0 ± 2.78
3/5	3.0 × 0.6	75.8	121.8 ± 3.25
4/5	2.6 × 0.6	44.5	119.9 ± 3.01
Крутихинское участковое лесничество (V ЛХР)			
9/6	5.0 × 0.5	42.0	93.0 ± 4.22
11/6	4.5 × 0.5	40.0	116.2 ± 5.22
Сабиковское участковое лесничество (V ЛХР)			
13/6	7.5 × 0.5	50.1	128.4 ± 3.78
Вогульское участковое лесничество (V ЛХР)			
14/6	7.5 × 0.5	25.6	126.4 ± 3.86
15/6	8.0 × 0.5	32.1	119.7 ± 4.41
16/6	7.5 × 0.5	29.6	130.7 ± 8.01

* Расстояние между рядами × расстояние в рядах.

ПКЛ-70: в среднем по бороздам – 14%, по пластикам – 16–19% от общей сухой массы.

Следует отметить, что борозды плуга ПЛП-135 зарастают только по краям (стенки). В среднем пластики плуга ПКЛ-70 зарастают, если судить по сухой фитомассе укосов, почти в два раза больше, чем плуга ПЛП-135 (104 и 55 г м⁻² соответствен-

но). На второй год после создания лесных культур соотношение зарастания разнотравно-злаковой растительностью пластов сохраняется.

Подобное явление в культурах, созданных в этой же группе типов леса в VI ЛХР (Невьянское лесничество), не наблюдается, что связано с особенностями почвенного покрова – мелкие малоплодородные щебнистые дерново-подзолистые почвы. Травяной покров в этих условиях разрежен, одноярусный, высота травяного яруса составляет 20–30 см, проективное покрытие по пластикам и в междурядьях 35–45%. В его составе преобладают иван-чай узколистый (*Chamaenerium angustifolium* Scop.), герань лесная (*Geranium sylvaticum* L.), чина весенняя (*Lathyrus vernus* (L.) Bernh.), подмаренник северный (*Galium boreale* L.), манжетка обыкновенная (*Alchemilla xanthochlora* Rothm.), лапчатка прямостоячая (*Potentilla erecta* (L.) Raeusch.), вейник тростниковый (*Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth), перловник понижающий (*Melica nutans* L.), черноголовка обыкновенная (*Prunella vulgaris* L.).

Борозды зарастают слабо. Угнетающего влияния мягколиственных пород на сосну не отмечается. Сохранность растений во втором 5-летию колеблется в пределах 64–93%, дополнение их не

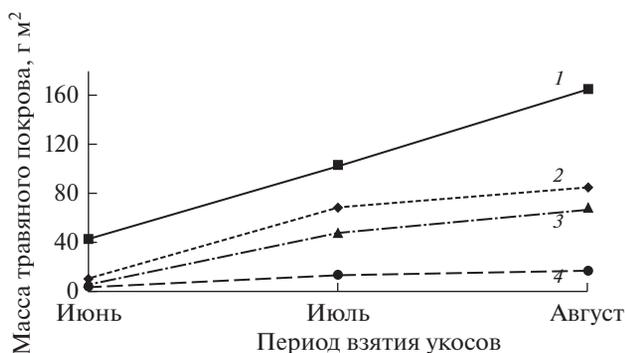


Рис. 2. Динамика зарастания пластов и борозд в год создания лесных культур. 1 – пласт ПКЛ-70, 2 – пласт ПКЛ-135, 3 – борозда ПКЛ-70, 4 – борозда ПКЛ-135.

Таблица 2. Участие деревьев сосны в составе хвойно-лиственных молодняков на лесокультурных участках 10–15-летнего возраста

ЛХР, лесничество	Площадь*	Доля сосны (единиц) в составе формулы*		
		1–5	6–9	10
VII, Талицкое лесничество	<u>4529</u> 100.0	<u>2521</u> 55.7	<u>1906</u> 42.1	<u>102</u> 2.3
VI, Невьянское лесничество	<u>3326</u> 100.0	<u>805</u> 24.2	<u>1857</u> 55.8	<u>664</u> 20.0
V, Крутихинское участковое лесничество	<u>395.3</u> 100.0	<u>341</u> 86.5	<u>44.3</u> 11.2	<u>10</u> 2.5
V, Сабиковское участковое лесничество	<u>1167.8</u> 100.0	<u>1034.6</u> 88.6	<u>120.4</u> 10.3	<u>12.8</u> 1.1
V, Вогульское участковое лесничество	<u>1707.4</u> 100.0	<u>1543.5</u> 90.4	<u>150.2</u> 8.8	<u>13.7</u> 0.8

* В числителе указаны значения в га, в знаменателе – в %.

требуется. К концу первого десятилетия отпад сосны в культурах незначителен, перевод их в земли, покрытые лесной растительностью, осуществляется в срок, общее число здоровых деревьев превышает 2 тыс. шт. га⁻¹.

На гибель сеянцев сосны при посадке в дно борозды в V ЛХР, также как и в VII ЛХР, влияет травяной покров, который активно возобновляется по пластам и краям междурядий на 2–3-й год после обработки почвы, в его составе доминируют злаки. Кроме того, в первые 2–3 года после посадки отмечена гибель сосны вследствие вымокания и выжимания. Элиминация от вымокания и выжимания составляет 11–23% от исходной густоты. В результате сохранность сосны в 6-летних культурах при посадке в дно борозды колеблется от 26 до 50%, а густота культур сосны равна 0.9–2.3 тыс. шт. га⁻¹, с крайне неравномерным размещением по лесокультурной площади.

Средняя высота пятилетних культур сосны при посадке в дно борозды в VII ЛХР составляла 95–122 см, в VI ЛХР – 77–84 см. По активности роста культуры в VI ЛХР (Невьянское лесничество) отстают от культур того же возраста в VII ЛХР (Талицкое лесничество) на 35% (табл. 1). Различия по высоте растений между VI и VII ЛХР достоверно значимы при $P < 0.05$, что в первую очередь объясняется влиянием эдафических условий.

Угнетение и гибель культур также связаны с их быстрым зарастанием березой, осинкой, ивой в V и VII ЛХР. Численность растений мягколиственных пород в однолетних культурах в VII ЛХР составляет в среднем 3.37 тыс. экз. га⁻¹ с преобладанием березы и ивы (1.4–5.0 тыс. экз. га⁻¹ соответственно). Подрост осины отмечен со средней плотностью произрастания 0.38 тыс. экз. га⁻¹.

Средняя высота растений мягколиственных пород в однолетних культурах сосны – 52 см. На отдельных однолетних лесокультурных участках по дну борозд наблюдается активное возобновление ивы, которой насчитывается до 24 тыс. экз. га⁻¹ со средней высотой 12 см. К 5-летнему возрасту культуры сосны затеняются лиственными породами, возобновившимися в рядах и междурядьях, что отрицательно сказывается на текущем приросте сосны (табл. 1, пр. пл. 1 и 9).

Энергичное возобновление мягколиственных пород на участках лесных культур VII и V ЛХР привело к тому, что на 56–90% площади культуры сосны в сосняках разнотравной группы типов леса формируют насаждения со значительной примесью мягколиственных пород. В VI ЛХР на 76% площади участков культур доля сосны в составе превышает 6 единиц. В таблице 2 представлены данные, характеризующие участие сосны в формуле состава искусственных насаждений лесохозяйственных районов, из которых следует, что производительность этих насаждений в V и VII ЛХР далека от потенциальной в связи с уменьшением доли сосны. Чтобы сформировать здесь чистые насаждения сосны либо с ее преобладанием в составе (на 56–90% площади лесокультурных участков) необходимы многократные интенсивные рубки ухода. Охват лесоводственными уходами молодняков (осветление и прочистка) на территории исследуемых лесничеств пока остается на низком уровне, перспектив увеличения объема ухода нет, особенно в условиях арендованных лесных участков. Таким образом, эти виды рубок ухода очень затратные и при этом в лесной зоне не дают товарной древесины.

Лесорастительные условия лесохозяйственных (лесовосстановительных) районов и их осо-

Таблица 3. Распределение лесных культур по категориям состояния в Шамарском участковом лесничестве Ша-линского лесничества (V ЛХР), га

Главная порода	Состояние лесных культур				Итого
	хорошее	удовлетворительное	неудовлетворительное	погибшие	
Сосна	<u>943</u>	<u>1992</u>	<u>1236</u>	2119	11074
	707	853	3228		
Лиственница	0	<u>74</u>	<u>0</u>	0	140
		0	66		
Ель	<u>34</u>	<u>1467</u>	<u>1332</u>	137	7354
	1657	2222	505		
Всего	<u>977</u>	<u>3533</u>	<u>2564</u>	2256	18568
	2364	3075	3799		

Примечание. Числитель – сомкнувшиеся культуры, знаменатель – не сомкнувшиеся.

Таблица 4. Оценка степени повреждения мышевидными грызунами обследованных культур сосны

Возраст культур, лет	Общая площадь*	Количество поврежденных растений сосны на лесокультурных участках*				
		до 10%	11–20%	21–35%	36–50%	51–69%
2–6	<u>197</u>	<u>28</u>	<u>37</u>	<u>41</u>	<u>70</u>	<u>21</u>
	100	14	19	21	36	10
7–12	<u>128</u>	<u>29</u>	<u>42</u>	<u>38</u>	<u>17</u>	<u>2</u>
	100	48	32	11	7	2

* В числителе указаны значения в га, в знаменателе – в %.

бенности, обусловленные лесохозяйственными мероприятиями, имеют значение не только при выборе технологий, но и определяют назначение при создании искусственных насаждений главной лесобразующей древесной породы – сосны или ели. Последнее хорошо прослеживается при создании и успешности культур сосны и ели в V Сергинско-Чусовском горном ЛХР. Район характеризуется успешным произрастанием как основных, так и еловых насаждений и широким спектром типов леса. Из них травяно-зелено-мошная группа типов леса является распространенной и составляет в лесокультурной площади 56%. В 50–60 годы в районе широко велись сплошные рубки главного пользования, в результате которых остались большие площади вырубок, составляющие лесокультурный фонд. Вырубки, как правило, сильно захламлены. При проведении искусственного лесовосстановления традиционно использовали сосну и ель. В связи с тем, что почвы характеризуются как тяжелые временно переувлажненные, посадка культур в этой группе типов леса выполнялась сеянцами с открытой корневой системой в микроповышения (пласт плуга ПЛП-135). Однако усиление воздействия сплошной рубки на лесную экосистему при применении более агрессивных техники и техно-

логий вводит коррективы в лесокультурные работы (Обыденников и др., 2016.). Как показали результаты исследования и данные лесоустройства (табл. 3), культуры сосны в этом районе стали бесперспективными. Численность погибших и неудовлетворительных культур сосны составляет около 60% от их общей площади, а площадь погибших культур ели в этих условиях не превысила 2%.

Основная причина гибели культур сосны – повреждения мышевидными грызунами.

Они находят убежище среди порубочных остатков, под пластами и значительно увеличивают численность. Животные повреждают кору и камбий молодых растений сосны, после чего происходит их усыхание. Обследование культур сосны после однократного (одного зимнего периода) повреждения мышевидными грызунами в V ЛХР представлено в табл. 4.

Наблюдениями установлено, что на значительных площадях в большей степени повреждаются культуры 2–6-летнего возраста. Культуры ели не повреждаются в таком масштабе, как культуры сосны, и в возрасте 6 и 7 лет достигают высоты 23–52 см в первом случае и 31–54 см – во втором. Можно ожидать, что перевод культур ели в земли, покрытые лесом, будет возможен в 9–11 лет.

Приживаемость культур ели достаточно высокая — 98.2% в первый год и 72–86% — во второй.

Итак, наличие одноименных групп типов леса в разных лесохозяйственных районах не предполагает дублирование технологий создания лесных культур. По литературным данным известно, что по важнейшим показателям древостоев одноименные типы леса могут значительно отличаться в разных географических условиях. Например, по данным В.И. Обыденникова с соавт. (2016), сосняки лишайниковые и сфагновые в зоне смешанных лесов (Тверская область) по сравнению с южнотаежной подзоной (Костромская область) значительно различаются по продуктивности древостоев. Наличие зональных особенностей отмечено и в книге “Леса и лесное хозяйство Вологодской области” (Васюнин, Беляев, 1971), где предлагается учитывать различия в характеристиках одноименных типов леса при планировании лесохозяйственных мероприятий и лесоустройстве, однако без конкретизации технологий. М.А. Проскуряков (2015) также отмечает возможность ведения лесного хозяйства с наименьшими потерями и рисками при учете пространственно-временной цикличности движения свойств лесных экосистем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование лесных культур свидетельствует о необходимости при создании их в первую очередь учитывать своеобразие выделенных лесохозяйственных районов, основанных на лесорастительном районировании. Результаты исследований показывают, как различие лесорастительных условий районов в одноименных группах типов леса проявляется в эффективности лесовосстановления в лесохозяйственных районах и должны учитываться при технологии лесовыращивания. Следует еще раз обратить внимание на то, что в сложных природных условиях Уральского региона успешное лесовосстановление должно основываться на лесорастительном районировании, определяющем специфику лесовыращивания, основы его технологий и выбор древесной породы. Таким образом, для улучшения состояния лесных культур в V и VII ЛХР необходимо внести изменение в технологию обработки почвы: использовать плуг ПЛП-135. Увеличение ширины минерализованной полосы до 275 см позволит задержать зарастание пластов и посадочных мест и предотвратить гибель культур от навала отмирающей надземной части травянистых растений со стороны пластов. Посадочным местом в VII ЛХР должно быть дно или верхний край борозды. В V ЛХР в разнотравной группе типов леса посадку следует проводить в пласт, что позволит избежать гибели растений от выжимания и вымокания. В V ЛХР проведение лесокультурных работ

без расчистки лучше проводить на старых вырубках, чтобы достигнуть удовлетворительной густоты культур. Кроме того, первое осветление культур сосны необходимо проводить в 4–5-летнем возрасте, а второе — по мере необходимости.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Васюнин В.А., Беляев Л.Н. Леса и лесное хозяйство Вологодской области. Вологда: Северо-Западное книж. изд-во, 1971. 98 с.
- Данилик В.Н., Мурзаева М.К., Помазнюк В.А. Лесовосстановительные процессы при различных способах рубок в горных темнохвойных лесах Южного Урала // Леса Урала и хозяйство в них: Тр. Уральской лесной опытной станции ВНИИЛМ. Свердловск: Средне-Уральское книж. изд-во, 1972. Вып. 7. С. 49–56.
- Данилик В.Н., Исаева Р.П., Терехов Г.Г., Фрейберг И.А., Залесов С.В., Луганский В.Н., Луганский Н.А. Рекомендации по лесовосстановлению и лесоразведению на Урале. Екатеринбург: Уральский Гос. лесотех. университет, 2001. 116 с.
- Исаева Р.П. Рекомендации по ведению лесного хозяйства на зонально-типологической основе в лесах Свердловской области. М.: Всерос. НИИ лесн. механиз., 1984. 56 с.
- Колесников Б.П., Зубарева Р.С., Смолоногов Е.П. Лесорастительные условия и типы леса Свердловской области: Практические рекомендации, Свердловск: Институт экологии растений и животных Уральского НЦ АН СССР, 1974. 176 с.
- Обыденников В.И., Волков С.Н., Коротков С.А. Эколого-географические аспекты лесоводственных систем // Вестник Московского государственного университета леса. Лесной вестник. 2016. № 2. Т. 20. С. 6–16.
- Огиевский В.В., Хиров А.А. Обследование и исследование лесных культур: Методическое пособие для лесоводов. Л.: Лесная пром-сть, 1967. 50 с.
- Побединский А.В. Водоохранная и почвозащитная роль лесов. Пушкино: Всерос. НИИ лесн. механиз., 2013. 208 с.
- Проскуряков М.А. Проблема хронобиологической цикличности движения свойств лесных экосистем. Сообщение 2 // Сибирский лесной журн. 2015. № 6. С. 70–85.
- Сукачев В.Н., Зонн С.В. Методические указания к изучению типов леса. М.: Наука, 1961. 143 с.
- Терехов Г.Г. Лесоводственно-экологическое и техническое совершенствование искусственного лесовосстановления в темнохвойных лесах Урала с целью повышения их продуктивности: Автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук (спец. 06.03.02). Екатеринбург: Уральский Гос. лесотех. университет, 2012. 40 с.
- Терехов Г.Г., Кораблев В.Н., Михайлов С.С., Тишечкин А.Н. Состояние вырубок после заготовки древесины агрегатной техникой и пути их лесовосстановления на Среднем Урале // Леса Урала и хозяйство в них. Деп. в ВНИИЦлесресурс 1989. № 771. лх–89. С. 50–65.

The Basics of the Forest Cultures Creation in the Middle Ural Region

O. V. Tolkach^{1, *}, G. G. Terekhov¹, I. A. Freiberg¹, and V. N. Luganskiy²

¹Botanical Garden, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, 8-Marta st., 202a, Yekaterinburg, 620144 Russia

²Ural State Forest Engineering University, Sibirsky tract, 37, Yekaterinburg, 620100 Russia

*E-mail: tolkach_o_v@mail.ru

The goal of the research is to assess the impact the forest growing conditions have on technological features, dominant species choice and the overall success of forestry in specialized areas under the artificial reforestation conditions. The study has been conducted in following regions: Serginsko-Chusovskoy alpine (V), Tagilsko-Sverdlovskiy Trans-Ural foothills (VI) and Sub-forest-steppe pine-and-birch (VII) forestry regions, using the data from the official documents. The degree of success of forest cultures creation was compared in mixed-grasses types of forests. As a result it was determined that the integrity of forest cultures was varying from 30 to 78% in V and VII regions for the 5–10 years old stands. In region VI the loss of cultures of that age was not observed. The main reason of the forest cultures mortality in VII region was the development of an intense (more than 1 m high with a projective cover of 100%) grass layer between the rows of tree, as well as the rapid overgrowing of the pine cultures by birch, aspen and willow (1.4–1 thousands of trees ha⁻¹). Seedlings death in region V is caused mostly by overgrowth by grasses, and during the first 2–3 years after planting – drowning and frost heave. To improve the forming of pine cultures in regions V and VII an alteration of soil cultivation techniques is suggested. Employment of the ПЛП-135 plough will allow to hamper the seedlings overgrowth by grasses and trees by leaving a wider mineralized row. Trees are recommended to be ridge-planted in the region V and trench-planted in the region VII. In those regions cleaning cuttings are recommended in 4–5 years old cultures. Utilizing the aggressive wood-harvesting techniques and machinery should be taken into account when planning the cultivating activities. Under the conditions of debris-strewn felling and an abundance of mouse-like rodents in grassy-green moss forest types a spruce should be chosen as a primary culture instead.

Keywords: forest cultures, forest types, forestry regions, reforestation.

Acknowledgements: The study was carried out within the framework of the State Contract with the Botanical Garden of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences.

REFERENCES

- Danilik V.N., Isaeva R.P., Terekhov G.G., Freiberg I.A., Zalesov S.V., Luganskiy V.N., Luganskiy N.A., *Rekomendatsii po lesovosstanovleniyu i lesorazvedeniyu na Urale* (Recommendations for reforestation and afforestation in the Urals), Ekaterinburg: Ural'skii Gos. lesotekh. universitet, 2001, 116 p.
- Danilik V.N., Murzaeva M.K., Pomaznyuk V.A., Lesovosstanovitel'nye protsessy pri razlichnykh sposobakh rubok v gornyykh temnokhvoynyykh lesakh Yuzhnogo Urala (Reforestation processes with different felling methods in mountain dark coniferous forests of the Southern Urals), In: *Lesy Urala i khozyaistvo v nikh. Tr. Ural'skoi lesnoi opytnoi stantsii VNIILM (Forests of the Urals and their economy: materials of Ural Forest Experimental Station VNIILM)* Sverdlovsk: Sredne-Ural'skoe knizh. izd-vo, 1972, Vol. 7, pp. 49–56.
- Isaeva R.P., *Rekomendatsii po vedeniyu lesnogo khozyaistva na zonal'no-tipologicheskoi osnove v lesakh Sverdlovskoi oblasti* (Recommendations for forest management on a zonal-typological basis in the forests of the Sverdlovsk region), Moscow: Vseros. NII lesn. mekhaniz, 1984, 56 p.
- Kolesnikov B.P., Zubareva R.S., Smolonogov E.P., *Lesorastitel'nye usloviya i tipy lesov Sverdlovskoi oblasti* (Forest sites and types in Sverdlovsk Oblast), Sverdlovsk: Izd-vo UNTs AN SSSR, 1974, 176 p.
- Obydennikov V.I., Volkov S.N., Korotkov S.A., *Ekologo-geograficheskie aspekty lesovodstvennykh sistem* (Ecological and geographical aspects of the silvicultural systems), *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa. Lesnoi vestnik*, 2016, Vol. 20, No. 2, pp. 6–16.
- Ogievskii V.V., Khairov V.V., *Obsledovanie i issledovanie lesnykh kul'tur* (Survey and study of forest plantations), Moscow: Lesnaya promyshlennost', 1964, 50 p.
- Pobedinskii A.V., *Vodookhrannaya i pochvozashchitnaya rol' lesov* (Water protection and soil protection role of forests), Pushkino: Vseros. NII lesn. mekhaniz, 2013, 208 p.
- Proskuryakov M.A., *Problema khronobiologicheskoi tsiklichnosti dvizheniya svoystv lesnykh ekosistem. Soobshchenie 2* (Problem of chronobiological cyclic of movement of forest ecosystems properties. Communication 2), *Sibirskii lesnoi zhurnal*, 2015, No. 6, pp. 70–85.
- Sukachev V.N., Zonn S.V., *Metodicheskie ukazaniya k izucheniyu tipov lesa* (Recommended practices of the study of forest types), M.: Izd-vo AN SSSR, 1961, 144 p.
- Terekhov G.G., Korablev V.N., Mikhailov S.S., Tishechkin A.N.L.S., *Sostoyanie vyrubok posle zagotovki drevesiny agregatnoi tekhniki i puti ikh lesovosstanovleniya na Srednem Urale* (The state of felling after timber harvesting with aggregate equipment and the ways of their reforestation in the Middle Urals), In: *Lesy Urala i khozyaistvo v nikh (Ural forests and their forestry)*, Deposit in VNIITslesresurs, 1989, Vol. № 771. lkh–89, pp. 50–65.
- Terekhov G.G., *Lesovodstvenno-ekologicheskoe i tekhnicheskoe sovershenstvovanie iskusstvennogo lesovosstanovleniya v temnokhvoynyykh lesakh Urala s tsel'yu povysheniya ikh produktivnosti. Avtoref. dis. d-ra s.-kh. nauk* (Silvicultural-ecological and technical improvement of artificially forest regeneration in the dark coniferous forests of the Urals in order to increase their productivity. Extended abstract of Doctor's agric. sci. thesis), Ekaterinburg: Ural'skii Gos. lesotekh. universitet, 2012, 40 p.
- Vasyunin V.A., Belyaev L.N., *Lesy i lesnoe khozyaistvo Vologodskoi oblasti* (Forests and forest management of the Vologda region), Vologda: Severo-Zapadnoe knizh. izd-vo, 1971, 98 p.