

**ИСКУССТВЕННЫЕ ЛЕСНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ:
СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ****Минниханов Р.Н., Мусин Х.Г., Гибадуллин Н.Ф., Халилов И.И.**

Реферат. В основу методологии исследований положены общепринятые лесоводственно-таксационные приемы, методы наблюдений и метод пробных площадей. Объектами исследований явились леса Республики Татарстан. За 1962-2001 гг. в лесном фонде ГКУ «Сабинское лесничество» они созданы на площади 17553 га при площади сплошных рубок 9190 га. Часть лесных культур создано под пологом мягколиственных древостоев, в которых проводились несплошные рубки, но они не имели достаточного количества подроста хвойных пород. Количество самосева на 1 м² минерализованной площади при дисковой минерализации почвы КЛБ-1,7 в среднем в 1,4 раза больше, чем в контрольном варианте. Основная масса самосева поселяется посередине подготовленных полос и площадок. В 1990 г. количество самосева ели в центре полос составляло в среднем 81%, а по краям – 19% с колебанием по отдельным участкам от 51 до 85%. В последующее 2 года количество самосева по центру полос уменьшилось в среднем на 65%, по краям до 97%. Следовательно, в высокополнотных культурах ели нельзя рассчитывать на накопление самосева после выборки ни каждого 4-го, ни каждого 8-го рядов культур и минерализации почвы даже при хорошем урожае семян. Отсюда возникает необходимость совершенствования способа рубки и подготовки почвы. Эффективным могло быть изреживание насаждения в прилегающих рядах одновременно с рубками, но в дальнейших исследованиях они не рассматривались, поскольку сплошные рубки показали свою бесперспективность. Проведенные длительные широкомасштабные производственные опыты демонстрируют возможности перевода искусственных лесных экосистем на путь естественного развития системой комплексных рубок.

Ключевые слова: лесные культуры, лесопользование, классическое лесоводство в искусственных экосистемах, комплексные рубки; типология лесов, естественный путь развития экосистем.

Введение. Признание мировым сообществом исключительного экологического значения лесов в сфере взаимодействия природы и человека и осознание в полной мере лесными экосистемами определяющее состояние благоприятной окружающей среды обуславливают увеличение объемов работ по искусственному восстановлению и разведению лесов [9], особенно в малолесных регионах, где лесистость территории снизилась до критических показателей. Но основной предпосылкой создания искусственных экосистем всегда было стремление к залечиванию ран, нанесенных природе [3,5], а в отдельных предприятиях соотношение естественных и искусственных лесов достигло соотношения один к одному, при этом сохранившиеся лесные культуры обладают достаточно высокой продуктивностью – монокультуры ели в Среднем Поволжье к 100 годам накапливают до 300 м³ древесины, сосны и более [1,2].

В то же время процессы самовозобновления в них ослаблены, наличие благонадежного подроста под пологом лесных культур явление чрезвычайно редкое, на Урале частичное лесовозобновление елью в культурах сосны оценивается негативно как смена сосны менее ценной породой. Сомнение в способности лесных культур к самовосстановлению без лесоводственного вмешательства иногда категоричное

[8], иногда осторожное [7], базируется на меньшей устойчивости искусственных экосистем [4] – в практике современного лесопользования случаи воспроизводства лесных культур во втором поколении естественным путем не зафиксированы. Это приближает их в какой-то степени к плантационным, когда рубка леса влечет за собой единственный путь лесовосстановления – его повторную посадку. Как правило, по достижении спелости лесные культуры вырубаются и создаются вновь. Таковы участки даже самых знаменитых – теплоуховских культур на Урале, тормеровских посадок в Подмосковье. Исключение составляют фокелевские, они сохранились благодаря объявлению памятниками природы.

Вопрос о ведении хозяйства во втором поколении лесных культур в ельниках до сих пор в литературе не обсуждался из-за отсутствия таких.

Цель исследования – разработка приемов перевода искусственных лесных экосистем на путь естественного развития

Условия, материалы и методы исследований. В основу методологии исследований положены общепринятые лесоводственно-таксационные приемы, методы наблюдений и метод пробных площадей. Объектами исследований явились леса Республики Татарстан.

Анализ и обсуждение результатов исследова-

дований. В новой экологической обстановке вопрос устойчивости и стабильности функционирования искусственных лесных экосистем приобретает особое значение. Искусственное восстановление леса производилось при отсутствии в достаточном количестве благонадежного подроста и не ожидалось естественное возобновление вырубки хозяйственно ценными породами в предельно допустимые сроки. Создание лесных культур обеспечило рациональное использование лесных земель, своевременное воспроизводство лесных ресурсов, улучшение породного состава, продуктивности и качества лесов. За 1962-2001 гг. в лесном фонде ГКУ «Сабинское лесничество» они созданы на площади 17553 га при площади сплошных рубок 9190 га. Часть лесных культур создано под пологом мягколиственных древостоев, в которых проводились несплошные рубки, но они не имели достаточного количества подроста хвойных пород [1].

Предпочтение отдается культурам ели, их доля в общей площади искусственных насаждений составляет 38,9%. Состояние высокобонитетных насаждений хорошее (1 и выше), возраст некоторых участков около 100 лет.

В результате длительных широкомасштабных производственных опытов формирование жизнеспособного хвойного молодняка достигнуто определенной системой рубок и содействия естественному лесовозобновлению, составными частями такой системы формирования подроста в лесных культурах стали:

1) селекционная оценка насаждения на площади 2,7 га (всего на выделе в качестве обсеменителей выделены 40 деревьев (8 шт./га. ели, А- 60 лет, балл цветения -5, гребенчатая форма) и 7 шт. пихты (А- 45 лет, балл цветения - 5). Расстояние между ними 15-25 м.

2) Подготовительный этап комплексных рубок в семенной год (вырубка подростка, частичная минерализация почвы).

3) Лесоводственный и агротехнический уходы за подростом.

Объект исследований – лесные культуры ели. Состав – 10Е, возраст – 45 лет, Нср. – 15,3 м, Дср. – 14,8 см, полнота – 0,82, класс бонитета – 1, запас – 230 м³/га, количество деревьев – 1860 шт/га. Схема посадки – 3х1м. Сохранность первоначального количества деревьев – 55,8%. Тип леса – ельник травяной, С2. Подрост отсутствует, подлесок – рябина, жимолость, малина средней густоты, Н – 1,5м. Почва – дерново-подзолистая суглинистая свежая.

Рубками ухода (прочистками в возрасте 12 лет интенсивностью 15%, в 26 лет (1970 г.) с интенсивностью 17% и в 31 год с интенсивностью 19%) строение древостоя не нарушено, о чем свидетельствуют статистические показатели перечета (табл.1). Площади делянок на секциях – по 0,5 (50х100м) га.

Схема опытов:

а) вырубка деревьев каждого 8-го ряда (вырублено 2 ряда по 100 м, заготовлено 14,0 м³ древесины, интенсивность рубки по запасу составила 6,0%, минерализация почвы на площади 1445 м²).

б) вырубка деревьев каждого 4-го ряда, (вырублено 4 ряда, заготовлено 27,6 м³ древесины, интенсивность рубки по запасу – 12,0 %, минерализация почвы на площади 2890 м²).

в) сочетание равномерно-постепенных, добровольно-выборочных и сплошных рубок на секциях с интенсивностью (% по массе) 25, 30, 35, 40, 45, 50 и содействием естественному лесовозобновлению КЛБ-1,7 площадками (3400 м²). Во всех секциях подлесок удален полностью. Контрольным вариантом служили участки соседних рядов посадок.

Подготовительная рубка, формируя специфические условия для плодоношения и благоприятную среду для возобновления, призвана к качественной дивергенции всех производных комплексов и, в конечном счете создавать качественную ложу для прорастания семян и ускорения проростков.

Таблица 1 – Статистические показатели перечета деревьев ели по диаметру

Возраст, лет	45
Средний диаметр, см	14,84
Стандартная ошибка, см	0,199
Медиана, см	14
Мода, см	14
Стандартное отклонение	4,545
Дисперсия	21,92
Эксцесс	17,56
Асимметричность	1,13
Минимум	8
Максимум	24
Объем выборки, экз.	210
Уровень надежности(95,0%)	0,392

В варианте I естественное возобновление, появившееся после рубки в минерализованных междурядьях, составило в 1990 г. в среднем 9 шт/м² (13,0 тыс. шт.), а во 2-ом варианте II шт/м² (31,0 тыс. шт.). Доля здоровых особей составила в среднем 72% с колебаниями от 49 до 87%. Важной особенностью возобновительного процесса явилась динамика появления всходов в течение вегетационного периода. В конце мая появились лишь единичные всходы, к концу июня – 56-60% и к концу июля – 44-40%. В результате часть самосева не получила полноценного развития. Отпад на следующие годы был сильным и составил в среднем 70%, наибольший отпад произошел в экстремально неблагоприятный по погодным условиям 1992 г., когда новых всходов не было. Отпад самосева второго и третьего годов развития превысил 90%. Накопление самосева прекратилось и на площадках дисковой обработки почвы. Основным фактором, обеспечивающим условия лесовозобновления, является степень изреживания древесного полога.

Количество самосева на 1 м² минерализованной площади при дисковой минерализации почвы КЛБ-1,7 в среднем в 1,4 раза больше, чем в контрольном варианте. Основная масса самосева поселяется посередине подготовленных полос и площадок. В 1990 г. количество самосева ели в центре полос составляло в среднем 81%, а по краям – 19% с колебанием по отдельным участкам от 51 до 85%. В последующее 2 года количество самосева по центру полос уменьшилось в среднем на 65%, по краям – до 97%. Следовательно, в высокополотных культурах ели нельзя рассчитывать на накопление самосева после выборки ни каждого 4-го, ни каждого 8-го рядов культур и минерализации почвы даже при хорошем урожае семян. Отсюда возникает необходимость совершенствования способа рубки и подготовки почвы. Эффективным могло быть изреживание насаждения в прилегающих рядах одновременно с рубками, но в дальнейших исследованиях они не рассматривались, поскольку сплошные рубки показали свою бесперспективность.

Естественное возобновление в третьем варианте, появившееся после первого приема комплексной рубки в 1990 г., насчитывало в среднем 17 шт/м² на 1 м² минерализованной полосы. Если учесть, что на ранних возрастах древесных растений минимальное количество самосева должно быть не менее 5,0 тыс. шт/га [6], то здесь достигнут желаемый результат – статистические показатели самосева вполне удовлетворительны.

Таким образом, по количеству и состоянию самосева возобновление ели можно признать успешным при применении комплексных ру-

бок и мер содействия естественному лесовозобновлению. Лучший рост наблюдается у самосева, поселившегося по центру минерализованной площади при интенсивности изреживания древостоя в 40%.

Успешность начальной, решающей фазы возобновления древесных растений во многом зависит от качества ложа для прорастания семян и ускорения проростков, определяемого преобладающим типом почвенного субстрата. Дальнейшая судьба подростка определится совокупностью древесного полога и разными микроэкологическими условиями: влажностью и трофностью почвы, освещенностью, и механическим подавлением всходов мертвым опадом, конкурентными взаимоотношениями с материнским пологом. В изменившихся условиях на первый план выступает живой напочвенный покров: синузии трав одними из первых реагируют на вмешательство человека в жизнедеятельность биогеоценоза, в том числе на изменение древесного полога в зависимости от интенсивности рубок. После первого приема рубки в лесных культурах в формирование фитомассы напочвенного покрова главный вклад вносят крапива двудомная (19,0-74,2%), сныть, (1,7-31,3%), лабазник, пролесник, подмаренник душистый (1,5-18,0%), щитовник мужской (0-23,4%) и копытень европейский (0-21,5%). Появились тимopheевка луговая, мятлик луговой, пырей ползучий. С классом постоянства I-V зафиксировано 11 наиболее часто встречающихся видов, с высоким классом постоянства 9 видов, в том числе с встречаемостью 90-100% три вида. На отдельных площадках размером 10 м² увеличилось количество иван-чая (кипрея узколистного), ветреницы лесной, ясвенника пахучего. Биомасса трав сильно варьирует в пределах секций и достигает 80,3- 95,8 г/м² (V 69,8%) абсолютно сухого веса. Годичная продукция травяного покрова колеблется от 264 до 986 кг/га.

Дальнейший успех естественного возобновления ели под материнским пологом и до перевода ее на естественный путь развития зависел от проводимых уходов в сформированных группах подростка.

Наиболее надежным показателем, дающим уверенность исследователю в благополучное будущее, являются приросты по высоте и осевого побега [10]. Из года в год увеличивающийся и достигающий к 2016 г. 20-ти сантиметровой прирост у ели и 18-ти у пихты говорят о приближении выхода подростка во второй ярус, а затем о формировании разновозрастного хвойно-лиственного насаждения. Этому способствовали проведенные комплексные рубки и рубки ухода. Таким образом, наблюдения состояния лесных культур,

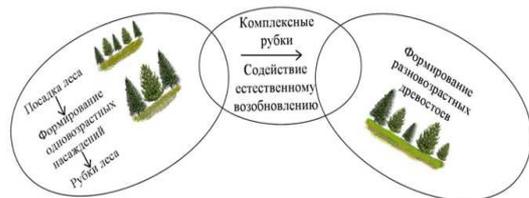


Рисунок 1 – Схема перевода лесных культур на естественный путь развития

отдельные очаги естественного возобновления под их пологом укрепили предположения о возможности перевода лесных культур на естественный путь развития с непрерывным и неистощительным лесопользованием. Так, в Мешешевском участковом лесничестве в 75-летнем ельнике на площади 2,7 га составом 3Е2П2Е1П2ЛП 1 класса бонитета полнотой 0,5 27-летний подрост составом 6Е4П численностью 3,0 тыс. шт/га высотой 3,5 м демонстрирует хорошее состояние. Аналогичная картина сложилась в лесных культурах сосны в Сабашевском участковом лесничестве (кв. 209, выд. 7) на площади 5,5 под пологом липового сосняка (СЛп/С₂) искусственного происхождения (51 год) составом 9С1Е (Н_{ср}-23м, Д_{ср}-28см) полнотой 0,6, 1А класса бонитета и запасом М- 250м³/га 20-летний благонадежный подрост (9Е1П), численностью 1,0 тыс.шт/га высотой 5,0 м. На сохранившихся в выделе на разрубленных волоках небольшие очаги также усилили осуществимость гипотезы.

Основными этапами ее реализации стали: 1) достижение лесными культурами возраста возмужалости, 2) благоприятные условия для плодоношения, 3) оптимальные сроки изреживания древостоя для накопления и роста самосева и подроста с одновременными мерами содействия естественному лесовозобновлению, 4) комплексные рубки в оптимальные сроки для вывода подроста во второй ярус.

Соблюдение этих лесоводственных мероприятий на всех этапах развития лесных культур стало основой перевода лесных культур во втором поколении на естественный путь развития комплексными рубками. Такая траектория развития лесных культур может открыть новую страницу в лесоводственной практике, до сих пор совершенно не изученную.

Однако при этом рассчитать возможный путь развития насаждения по типам леса в зависимости от сроков и применяемых способов рубки с различными вариантами интенсивности, методов содействия естественном

лесовозобновлению, вносимых удобрений (вид, норма, доза, способ внесения), проводимых методов и способов рубок ухода достаточно сложно. В одном типе леса при трех трансформациях интенсивности разреживания получится 48 вариантов, проверить на практике это невозможно, приходится ограничиваться наиболее значимыми.

После изреживания насаждения близкие значения роста самосева постепенно рассеиваются, становятся более заметными различия между вариантами опыта (ход роста в высоту культур ели при разных режимах изреживания показано на рисунке 2).

Наиболее обнадеживающие показатели роста подроста ели получены при интенсивности рубок в диапазоне 35-40% при первом приеме и 15-20% при втором. Опираясь на них в дальнейшем (2000-2002 гг.), рубки продолжены и в лесных культурах сосны, лиственницы и березы.

По истечению 25 лет итоги этих опытов на всех участках к 5-6 годам количество елово-пихтового подроста хорошего состояния составляет около 50% (47-50%), а ослабленных – 20-24%, в дальнейшем идет дифференциация по возрасту и высоте.

Максимальная высота не превышает (2015 г.) 7,0 м, а численность – 3,0 тыс./га, 46% подроста имеет групповое размещение. В целом, участки лесных культур ели с абсолютным преобладанием (10Е) подроста ели занимают 10%, составом 5П2Е3Лп, 5Е3Лп2Кл - 35-40%, с явным преобладанием хвойных 6Е2П2Лп - 40-43%, 8Е2П - 15-20% общей площади.

Таким образом, для обеспечения успешного возобновления ели под пологом леса оказалось очень важным установить два основных

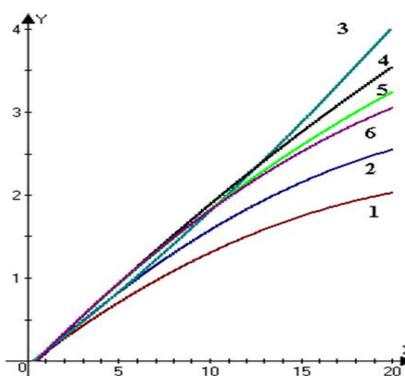


Рисунок 2 – Ход роста в высоту подроста

N	Объем рубки, %	Формула
1	25	$Y = -0,003x^2 + 0,17x - 0,05$
2	30	$Y = -0,004x^2 + 0,2x - 0,1$
3	35	$Y = 0,002x^2 + 0,17x - 0,04$
4	40	$Y = -0,002x^2 + 0,21x - 0,09$
5	45	$Y = -0,002x^2 + 0,22x - 0,08$
6	50	$Y = -0,002x^2 + 0,22x - 0,08$

Таблица 2 – «Гибридные» лесные культуры Корсинского участкового лесничества

Древостой									Подрост			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
кв/выд.	S,га	Состав	А,лет	Н/Д	Б	Тип леса	Р	М,м ³	Состав	А	Н	Н
Леса,расположенные в водоохранных зонах,5.2												
1/4	2,2	8Л2С	45	17/18	1	Ск/С2	0,6	170	5С5Л	10	1,0	0,5
6/15	3,0	10Л+Е	50	18/18	1	Ск/С2	0,8	240	10Е	25	5,0	3,0
Противорозные леса												
2/1	4,6	6Е2П2С	52	18/20	2	ЕЛп	0,4	110	8Е2П	25	4,0	2,0
2/3	1,8	8Е2С+Б	42	16/16	1	ЕЛп	0,4	90	8Е2С	20	2,0	1,0
6/10	2,9	5Л5С+Е	50	20/28	1	Ск/С2	0,9	310	10Е	20	3,0	0,5
193/19	4,2	5С5Е	60	20/24	1	Ск/С2	0,7	220	10Е	15	2,5	
129/3	5,0	4Е3П2Е1Б+ЛпОс	65	23/24	1	ЕЛп	0,6	230	7Е2П1Лп	20	4,0	1,0
131/7	11,5	7Е1П1Б1Е	80	24/26	1	ЕЛп/С2	0,4	160	7Е2Б1Ос	20	3,0	2,0
131/14	1,1	5С2Е3Б	49	21/22	1А	СЛп/Д2	0,6	240	10Е	10	1,0	4,0
191/5	1,3	6Е1Лп3Б+Д	73	24/24	11	ЕЛп/С2	0,5	220	8Лп2Е	15	6,0	2,0
Защитные полосы лесов,расположенные вдоль федер. ж/д путей, автодорог общего пользования												
135/21	0,4	7Е1П2Ос	80	25/32	1	ЕЛпС2	0,4	180	10Е	20	2,0	1,0
135/22	2,2	5Е1Б1Лп1Кл2Ос	30	13/14	1	ЕЛп/С2	0,7	130	10Е	20	3,0	1,0
136/36	2,3	7Е2Е1Б+Ос+Е	35	13/12	1	ЕЛп/С2	0,6	130	10Е	20	1,5	1,5
137/37	1,9	10С+Б	70	26/26	1А	Ск/С2	0,6	290	10Е	30	4,0	0,5
137/21	2,2	6Е2Е2Б	50	18/16	1	ЕЛп/С2	0,7	220	10Е	10	1,5	0,5
137/22	1,3	5Е2Б2Лп1Ос+Ив	33	13/12	1	ЕЛп/С2	0,7	130	10Е	5	1,5	0,5
137/37	5,6	5Е3Ос2Б+Лп	43	16/12	1	ЕЛп/С2	0,7	180	5Е3Лп2Б	10	1,5	0,5
137/50	1,3	10Б+Е+Ос	45	17/14	2	Бтв/Сз	0,8	140	10Е	5	1,0	0,5
140/9	8,0	9С1Б	71	24/28	1	Ск/С2	0,4	180	6Лп4Кл+Е	20	5,0	2,0
140/13	8,0	5Е2Е1Б1Б1Лпн	80	24/32	1	Елп/С2	0,6	240	5Е4Лпн1Кл	20	2,5	1,0
141/2	1,4	4Е1Д2Б1Лпн2Кл	80	26/28	1	Елп/С2	0,4	160	6Кл4Е	30	4,5	0,5
141/3	0,6	9С1Б	71	27/26	1А	СЛп/С2	0,5	260	10Е	20	2,0	0,5
141/7	12,0	9С1Б+Е	71	27/26	1А	Ск/С2	0,5	260	10Е	30	5,5	0,5
141/8	4,3	10С	60	25/26	1А	Ск/С2	0,7	320	10Е	30	4,5	0,5
141/9	4,6	10С	65	26/28	1А	СЛп/с2	0,8	380	10Е	25	3,0	2,5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Эксплуатационные леса												
131/8	2,5	5Е2Б2Лп1Ос+Кл	29	10/10	1	Елп/С2	0,9	160	4Е5Лп1Б			
133/22	5,8	3Д2Е1Лп2Ос1Б1Кл+Лп	64	18/28	2	Дклп	0,5	140	5Е3Кл2Лп	25	2,5	3,0
133/24	3,6	8Б1Кл1Б+Лп	45	21/18	1	Бос	0,4	100	10Е	20	2,0	2,0
136/44	12,0	4Е2Е3Б1Ос+Е	35	13/12	1	Елп/С2	0,6	150	10Е	20	1,5	0,5
141/19	1,0	10С+Е+Б	71	27/28	1А	Ск/С2	0,7	360	10Е	35	4,5	0,5
141/26	1,3	10С+Тк+Б	56	24/26	1А	Ск/С2	0,6	260	10Е	30	4,5	0,5
141/28	10,2	10С+Б	65	26/26	1А	СЛп/Д2	0,6	290	10Е	30	3,5	0,5
142/1	1,5	6Е4Е+Б	50	18/18	1	Елп/С2	0,7	210	10Е	10	1,0	0,5
142/15	6,0	10С+Б	65	25/24	1	Ск/С2	0,6	280	10Е	25	3,0	0,5
142/29	1,4	5Е2Б2Ос1Е	31	14/14	1	Елп/С2	0,6	130	10Е	20	1,5	0,5
146/14	7,0	3Д1Е1Б2Лпн1Лпн1Б	95	24/28	2	Дклп	0,4	130	5Кл4Лп1Е	15	4,0	2,0
147/19	2,6	9Е1Б+Лп	42	16/14	1	Елп/С2	0,7	160	10Е	10	1,0	0,5
148/4	2,1	5Е2Е1П1С1Б	60	22/24	1	Елп/С2	0,6	240	6Е4Лп	15	2,5	0,5
148/6	15,0	4Е2Е2С2Б+П+Лп	60	20/20	1	Елп/С2	0,5	200	8Е1Лп1Б	10	1,5	2,5
148/7	4,9	3Е2Е2С1Б1Лпн1П	70	24/26	1	Елп/С2	0,5	220	7Е2Лп1Б	10	1,5	2,5
148/11	10,3	4С1Е4Б1Лп	70	26/26	1А	Слп/С2	0,3	140	10Е	15	1,0	1,5
148/14	2,2	5С3Б2Е	70	26/28	1А	Слп/С2	0,4	180	7Е3Лп	10	1,0	1,5
148/15	1,3	4С1Е5Б	55	23/22	1А	Слп/С2	0,7	290	10Е	10	1,5	1,0
152/4	11,0	7Е2Б1Лп+Д	41	16/16	1	Елп/С2	0,8	200	6Е4Лп	10	1,5	1,0
153/8	0,7	6Е1П1С1Б1Б	70	23/24	1	Елп/С2	0,4	160	4Е4Лп2Б	15	4,0	1,5
153/16	3,7	8С2Б	70	26/28	1	Слп/С2	0,5	240	10Е	25	6,0	0,5
154/19	2,6	3С3Е2П2Б+Д	65	25/24	1А	Слп/С2	0,7	310	10Е	20	1,5	1,0
159/2	2,6	3Е1П1Е1П2Лп2Б	75	23/28	1	Елп/С2	0,5	200	6Е4Лп	20	2,5	2,0
159/15	10,0	4Е3П1Е1П1Лп+Б	85	23/30	2	Ед/Д2	0,5	200	8Е2Лп	15	2,0	2,0
159/18	1,5	4Е1П1Е1П3Лп	85	24/28	2	Ед/Д2	0,6	240	8Е2Лп	20	4,0	0,5
160/7	1,7	4Б3Б2Лп1Е	70	25/26	1	Бос/С2	0,3	90	8Лп2Е	20	2,0	2,0
162/21	21,8	10С+Б+Е	60	25/24	1А	Слп/С2	0,8	370	5Е5Лп	15	7,0	1,5
163/12	1,5	7С3Д+Е	68	26/26	1А	Слп/Д2	0,5	220	10Е	25	6,0	0,5
168/30	6,3	5Б1Е1Лп2Ос1Кл	30	16/16	1	Бос/С2	0,9	140	10Е	29	3,0	1,0
170/7	10,5	6Д3Б1Е+В	70	20/26	2	Дклп/Д2	0,7	200	10Е	15	1,0	1,0

фактора: правильно рассчитать время рубки и интенсивность изреживания полога.

При наличии подроста первый прием комплексных рубок необходимо произвести, когда подрост достигнет 15-30 см, при его отсутствии в высокополнотных древостоях снизить полноту до 0,5-0,6 и в дальнейшем поддерживать ее на этом уровне, создавая условия для формирования группового подроста на более изреженных участках. Одновременно необходимо содействовать естественному лесовозобновлению путем минерализации почвы. Все это явилось основой для внедрения в массовом порядке комплексных рубок в лесных культурах.

Такие «гибридные культуры» (мы их так называем, поскольку без имени они могут затеряться) в дальнейшем могут развиваться по всем закономерностям, свойственным естественным насаждениям, такое насаждение в отличие от обычных лесных культур, сформированное из подроста и прошедшее все стадии естественного отбора, должно оказаться не только высокопроизводительным, но и устойчивым.

Распределение площадей подроста ели и сосны, лиственницы и березы под пологом лесных культур, приведенное на рисунок 3, показывает общую ситуацию, сложившуюся в результате проведенных рубок в отдельных типах леса и не претендует на какую-либо закономерность.

Мы сейчас видим результаты широкомасштабных рубок. Это следствие первых экспериментов. Тогда они не высвечивались столь ярко и эффективно, они лишь определили возможности достижения желаемого. Испытание же его в широком диапазоне качественных и количественных характеристик насаждений в течение четверти века и получаемый при этом результат является неоспоримым фактом и не оставляет места для сомнений. Такие насаждения (сосны 411,3 га, ели 343,7 га, лиственницы 14 га и березы 72 га) убедительно демонстрируют возможности перевода искусственных экосистем на естественный путь развития не на единичных участках (табл.2).

При этом следует отметить, что в ходе широкомасштабных экспериментов пока еще по невыясненным обстоятельствам на 6,5 га лесных культур ели развитие затормозилось (1,8%), а на площади 0,5 га сосновых лесных культур состояние подроста сосны сомнительно (0,0012%).

Общая площадь лесных культур с подростом, готовым выйти в основной ярус составляет 841 га. Это незначительная доля лесных культур, созданных за все время существования лесничества. Но она является примером возможности перевода искусственных насаж-

дений на естественный путь развития.

Площади подроста с чистым составом занимают более половины площади (50,6%), как правило, они сформировались в липняковом типе леса. Такой же тип леса оказался благоприятным для двухкомпонентного подроста, состоящего из ели, сосны под пологом сосняков и ельников. Еловый подрост с участием липы превалирует над другими двухкомпонентными (34,2%). Многокомпонентный подрост, состоящий из ели, пихты с участием липы, иногда клена, оказался немногочисленным (15,2%), однако по мере роста и развития насаждения не исключено участие в его составе и березы.

Лидерство по высоте принадлежит подросту Мешешашского участка лесничества (ПП1ЛК): под пологом 70-летнего липового ельника (3Е2ПЗЕ1П1Лп, Р-0,5, Елп/С2) в возрасте 37-и лет он имеет при составе 5Е5Лп высоту 7,1 м и численность 2,0 тыс. шт./га. При таком же типе леса другие культуры имеют несколько пониженные показатели: высота 5,5 м принадлежит 30-летним подростам составом 10Е, численностью 0,5 тыс. шт./га. Четырехметровую высоту 25-летнего подроста составом 8Е2П численностью 2,0 тыс. шт./га надо рассматривать как точку отсчета, после которой выход подроста во второй, затем и основной ярус можно считать предрешенным даже при отсутствии следующих приемов комплексных рубок. Доля таких гибридных культур небольшая, но, как правило, лидеров многочисленно не бывает. Основной фон гибридных культур составляют насаждения с хорошим линейным приростом.

Что даст перевод лесных культур на естественный путь развития?

Обеспечивая возврат коренной породы на те площади, где она росла, но была вырублена, а затем закультивирована сосной, лиственницей и березой, освободив от необходимости повторного создания лесных культур с его немалыми финансовыми и трудовыми затратами (производство 1 га лесных культур обходится в 35-40 тыс.руб), формирование разновозрастных насаждений на месте одновозрастных облегчает переход на постоянство лесопользования. При всех очевидных достоинствах, ликвидировав разрыв между рубкой и воспроизводством лесов, оно направлено на повышение продуктивности и устойчивости насаждений и сохранение их средообразующих функций.

Гибридные культуры способны решить следующие злободневные проблемы лесоводства в малолесных регионах:

- обеспечение устойчивости насаждений против неблагоприятных факторов среды;
- повышение продуктивности лесов;

-обеспечение непрерывности лесопользования в лесах;
 -рациональное использование ресурсов леса и лесопокрытых почв;
 -увеличение выхода лесной продукции с единицы лесопокрытой площади.

Однако формирование гибридных культур требует пересмотра ряда нормативно-правовых актов, поскольку вносит путаницу в статистику (сколько же посажено и куда подевалось) и не вписывается в мышление чиновничьего аппарата (переведено же в лесопокрытую площадь, что, повторно?). Как и всякое новое направление в ведении лесного хозяй-

ства, в гибридных лесных культурах предстоит решить ряд вопросов. Это относится к целевым прогнозным показателям в таких насаждениях: смене пород, разработке регламента комплексных рубок, включая повторяемости и интенсивности, методов содействия естественному возобновлению.

Заключение. Проведенные длительные широкомасштабные производственные опыты демонстрируют возможности перевода искусственных лесных экосистем на путь естественного развития системой комплексных рубок.

Литература

1. Гаянов А.Г. Леса и лесное хозяйство Республики Татарстан / А.Г. Гаянов . – Казань. Идел-Пресс, 2003. – 240 с.
2. Гибадуллин, Н.Ф. Искусственные экосистемы Бугульмино-Белебеевской возвышенности / Н.Ф. Гибадуллин, И.И. Игонин // Вестник Казанского государственного аграрного университета. - 2014. - №2 (32). - С. 104-107.
3. Дебков Н., Комплексная оценка природного потенциала формирования насаждений из подроста./ Н.Дебков. – Устойчивое лесопользование. – 2013. – №2. – С. 18-30.
4. Коротков, С. А. Теоретические проблемы устойчивости леса/С.А. Коротков//Вестник Московского государственного университета леса. Лесной вестник. – 2015 . – 19, №4. – С. 26-32.
5. Маленко А.А. Рост и продуктивность искусственных насаждений в ленточных борах Западной Сибири Автореф., дис. д. с.-х. н. / А.А. Маленко . – Екатеринбург УГЛТУ . – 2012. – 50 с.
6. Мелехов И.С. Лесоведение/ И.С. Мелехов. – М.:Лесн.пром-сть,1980.-480с.
7. Мусин Х.Г. Экология и экономика рекреационного лесопользования/ Х.Г. Мусин, А.Ф. Хайретдинов. Казань:КГУ,2010.-316 с.
8. Хайретдинов А.Ф. Рекреационные леса Башкирии (под ред. акад. Мелехова И.С.) / А.Ф. Хайретдинов . – Уфа, 1990. - 176 с.
9. Rundel Philip W., Dickie Ian A., Richardson David M. Biological Invasions. 2014. 16, №3, С. 663-675.
10. Russell Matthew B., Weiskittel Aaron R., Kershaw (Jr.) John A. Eur Comparing strategies for modeling individual-tree height and height –to-crown base increment in mixed-species Acadian forests of northeastern North America.. J. Forest Res. 2014.133,№6-С.1121-1135.

Сведения об авторах:

Минниханов Раис Нургаалиевич – глава Сабинского муниципального района РТ, п. Лесхоз, Сабинский район, a.minnikhanov@yandex.ru

Мусин Харис Гайнутдинович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, ФГБОУ ВО «Казанский государственный аграрный университет»

Гибадуллин Нурсиль Фоатович – кандидат сельскохозяйственных наук, ГКУ «Пригородное лесничество», e-mail: nursil.gibadullin@mail.ru

Халилов Ильдар Ильсурович – заместитель начальника отдела земельный надзор, Управление Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору по Республике Татарстан, e-mail: halilov1985@mail.ru

ARTIFICIAL FOREST ECOSYSTEMS: CONDITION AND DEVELOPMENT PROSPECTS

Minnikhanov R.N., Musin Kh.G., Gibadullin N.F., Khalilov I.I.

Abstract. The research methodology is based on generally accepted silvicultural and taxation techniques, methods of observation, and the method of test plots. The objects of research were the forests of the Republic of Tatarstan. Forests were created on an area of 17 553 hectares with a clear cutting area of 9 190 hectares for the years 1962-2001 in the forest fund of the GKU “Sabinskoe Forestry”. A part of forest cultures was created under the canopy of soft-leaved stands, in which non-continuous logging was carried out, but they did not have a sufficient amount of conifer undergrowth. The number of self-seeding per 1 m² of mineralized area with the disc soil mineralization of KLB-1.7 on average is 1.4 times more than in the control variant. The bulk of self-seeding settles in the middle of the prepared lanes and grounds. In 1990, the number of self-seeding at the center of the bands averaged 81%, and at the edges - 19%, with fluctuations in some areas from 51 to 85%. In the next 2 years, the number of self seeding at the center of the lanes decreased on average by 65%, at the edges to 97%. Consequently, in high-grade crops of spruce, one cannot count on the accumulation of self-seeding after sampling either every 4th or every 8th rows of crops and soil mineralization even with good seed yield. It is necessary to improve the method of cutting and soil preparation. The thinning of plantations in the adjacent rows at the same time as felling could be effective, but they were not considered in further studies, because clear felling showed its futility. Conducted long-term large-scale production experiments demonstrate the possibilities of transferring artificial forest ecosystems to the path of natural development by the system of complex logging.

Key words: forest cultures, forest management, classical forestry in artificial ecosystems, complex logging; forest

typology, natural way of ecosystem development.

References

1. Gayanov A.G. *Lesa i lesnoe khozyaystvo Respubliki Tatarstan*. [Forests and forestry of the Republic of Tatarstan]. / A.G. Gayanov. – Kazan. Idel-Press, 2003. – P. 240.
2. Gibadullin N.F. Artificial ecosystems of the Bugulma-Belebeev upland. [Iskusstvennyye ekosistemy Bugulmino-Belebeyevskoy vozvyshehnosti]. / N.F. Gibadullin, I.I. Igonin // *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – *The Herald of Kazan State Agrarian University*. - 2014. - №2 (32). - P. 104-107.
3. Debkov N., Comprehensive assessment of the natural potential of the formation of plantations from the undergrowth. [Kompleksnaya otsenka prirodnogo potentsiala formirovaniya nasazhdeniy iz podrosta]. / N. Debkov. – *Ustoychivoe lesopolzovanie. – Sustainable forest management*. 2013. – №2. – P. 18-30.
4. Korotkov S. A. Theoretical problems of forest sustainability. [Teoreticheskie problemy ustoychivosti lesa]. / S.A. Korotkov // *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta lesa. Lesnoy vestnik. – The Herald of Moscow State Forest University. Forest Herald*. – 2015. – 19, №4. – P. 26-32.
5. Malenko A.A. *Rost i produktivnost iskusstvennykh nasazhdeniy v lentochnykh borakh Zapadnoy Sibiri: Avtoref., dis. d. s.-kh. n.* (Growth and productivity of artificial plantations in the tape forests of Western Siberia: author's abstract of the thesis for a degree of Ph.D. of Agricultural sciences). / A.A. Malenko – Ekaterinburg UGLTU. – 2012. – P. 50.
6. Melekhov I.S. *Lesovedenie*. [Forest studies]. / I.S. Melekhov. – M.: Lesn.prom-st, 1980. – P. 480.
7. Musin Kh.G. *Ekologiya i ekonomika rekreatsionnogo lesopolzovaniya*. [Ecology and Economics of recreational forest use]. / Kh.G. Musin, A.F. Khayretdinov. Kazan: KGU, 2010. – P. 316.
8. Khayretdinov A.F. *Rekreatsionnye lesa Bashkirii. (pod red. akad. Melekhova I.S.)*. [Recreational forests of Bashkortostan (edited by academician Melekhov I.S.)]. / A.F. Khayretdinov. – Ufa, 1990. – P. 176.
9. Rundel Philip W., Dickie Ian A., Richardson David M. Biological Invasions. 2014. 16, №3, P. 663-675.
10. Russell Matthew B., Weiskittel Aaron R., Kershaw (Jr.) John A. Eur Comparing strategies for modeling individual-tree height and height –to-crown base increment in mixed-species Acadian forests of northeastern North America.. *J. Forest Res.* 2014.133, №6. - P. 1121-1135.

Authors:

Minnikhanov Rais Nurgalievich – Head of Saby Municipal District of the Republic of Tatarstan, Leshoz township, Saby District, a.minnikhanov@yandex.ru

Musin Kharis Gaynutdinovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Kazan State Agrarian University

Gibadullin Nursil Foatovich – Ph.D. of Agricultural Sciences, State Enterprise “Prigorodnoe lesnichestvo”, e-mail: nursil.gibadullin@mail.ru

Khalilov Ildar Ilurovich – Deputy Head of the Land Supervision Department, Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Supervision in the Republic of Tatarstan, e-mail: halilov1985@mail.ru