

ИЗУЧЕНИЕ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР СОСНЫ, СОЗДАНЫХ В ПРОЦЕССЕ РЕКОНСТРУКЦИИ МАЛОЦЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ГОСУДАРСТВЕННОМ НАЦИОНАЛЬНОМ ПРИРОДНОМ ПАРКЕ «БУРАБАЙ»

Изучение состояния лесных культур осуществлялось на основе общепринятых методических разработок, в основу которых положена закладка постоянных и временных пробных площадей и проведение на них наблюдений. Для исследования лесных культур сосны в ГНПП «Бурабай» (Акмолинская область, Казахстан) применялся стационарно-динамический метод, предусматривающий периодическое изучение опытных объектов на постоянных пробных площадях. Изучение состояния культур включало определение густоты, приживаемости, возраста, высоты и прироста, диаметра ствола, протяженности кроны, очищения ствола от сучьев, распределения деревьев по классам роста и развития, густоты охвоения (облиствения), повреждения. Изучен рост и состояние 20-летних лесных культур сосны, созданных реконструкцией в малоценных культурах тополя. Культуры сосны были заложены в коридорах различной ширины и количества рядов в них. Данные по биометрическим замерам деревьев обработаны статистическими методами. Выявлено, что для реконструкции малоценных лиственных насаждений наиболее приемлемым является способ создания хвойных культур с шириной коридоров 8 м.

Ключевые слова: реконструкция; лесные культуры; дисперсионный анализ; ранговый анализ.

В лесном фонде Казахстана отчетливо проявляется тенденция роста площадей нарушенных экосистем. Происходит деградация лесов, ухудшение их состояния и продуктивности. В этих условиях проблема сохранения и пополнения существующих насаждений различного целевого назначения (лесные культуры, защитные и озеленительные насаждения и др.) встала настолько остро, что требует радикальных мер. Одной из таких мер является увеличение лесистости нашей страны путем создания лесных культур.

Лесные культуры играют важную и все возрастающую роль в лесовосстановлении и лесоразведении. Создание лесных культур целесообразно в тех случаях, когда лесорастительные условия не обеспечивают естественного восстановления леса или последнее затруднено, а также при лесоразведении на участках, где ранее лес не произрастал. Потребность в создании культур возникает и в тех случаях, когда применяемые технологии лесозаготовок не способствуют естественному возобновлению леса или ведут к уничтожению возобновления предварительной генерации. Лесокультурные методы широко применяют при реконструкции малоценных насаждений, рекультивации горных выработок, улучшении ландшафтов, в защитном лесоразведении.

После проведения рубок, возникновения лесных пожаров зачастую происходит смена хвойных пород лиственными, менее ценными в хозяйственном отношении. Поэтому для таких участков проводится реконструкция лесных насаждений – прорубаются коридоры, и на месте лиственных деревьев высаживают хвойные. Правильный выбор типа культур и агротехники обеспечивает максимальную продуктивность искусственных насаждений и должен быть основан на глубоких знаниях экологии леса и существующих приемов создания лесных культур.

Материалы и методы исследований

Изучение состояния лесных культур осуществлялось на основе общепринятых методических разработок, в основу которых положена закладка постоянных и временных пробных площадей и проведение на них наблюдений [1, 2]. Для исследования лесных культур сосны в ГНПП «Бурабай» (Акмолинская область, Казахстан) применялся стационарно-динамический ме-

тод, предусматривающий периодическое изучение опытных объектов на постоянных пробных площадях. Изучение состояния культур включало определение густоты, приживаемости, возраста, высоты и прироста, диаметра ствола, протяженности кроны, очищения ствола от сучьев, распределения деревьев по классам роста и развития, густоты охвоения (облиствения), повреждения.

Объектами исследований являлись лесные культуры сосны, созданные реконструкцией малоценных культур тополя (год закладки 1978 г.). Почвы на участке темно-серые лесные, развитые на плотных хрящеватых дресвянистых породах. Грунтовые воды залегают на глубине 9–10 м. Высота тополя в кулисах на момент посадки сосны составляла 3,1 м. Посадка сосны проведена в 1988 г. двухлетними сеянцами после разработки коридоров шириной 8,0; 9,5; 14,0 и 15,5 м и частичной обработки почвы. На этом же участке в коридорах шириной 9,5; 12,5 и 14,0 м произведена посадка в 1989 г. с различным количеством рядов (от 3 до 5). В дальнейшем ряды тополя в кулисах вырубались. Для снижения конкурентного влияния древесной и кустарниковой растительности, произрастающей в кулисах, на рост культур, высаженных в коридорах, проведено устройство борозд глубиной 35–45 см (авт. Свидетельство 673217) модернизированным плугом ПКЛ-70. Борозды расположены вдоль кулис на расстоянии 1,0–1,5 м от их стен. Весной 1990 г. проведен опыт с посадкой 2-летних сеянцев сосны в количестве 30 шт., возле рядов которых в траншеи закопали лед и замульчировали опилками. На контроле высажены растения безо льда и мульчи.

В вырубленных коридорах в культурах тополя испытывались следующие способы обработки почвы:

- вспашка плугом ПКЛ-70 с рытлением дна борозды и обработкой гербицидами;
- вспашка плугом ПКЛ-70 с рытлением дна борозды;
- вспашка плугом ПКЛ-70 без рытления дна борозды.

Во всех вариантах перед вспашкой из-за большой задерности почвы полосы были обработаны фрезой ФЛУ-0,8.

Результаты исследования и обсуждение

Анализируя материал, полученный в первые годы наблюдений (1988–1991 гг.), можно сказать, что луч-

шие результаты по показателям роста имели варианты № 2 и 8 с шириной коридора 12,5 м. Они лидировали по всем биометрическим показателям как в посадках 1988 г., так и в посадках 1989 г.

По исследованиям 2010 г. видно, что вариант с шириной коридора 12,5 м незначительно отстает от других по диаметру, но превышает остальные варианты по высоте в посадках 1988 г. и практически одинаков с другими вариантами в посадках 1989 г. (табл. 1, рис. 1, 2). Приживаемость деревьев на данном варианте достаточно высокая (74 и 80%). Состояние деревьев в целом на участке удовлетворительное (3,7 балла). Цветение низкое – 1,8 баллов.

Был изучен опыт с использованием льда при посадке. Рост растений на данном варианте опыта довольно значительно превосходил рост растений на контроле в первые годы после посадки (1990–1993 гг.). Но в настоящее время биометрические показатели этого варианта незначительно отличаются от средних значений контроля (табл. 2). Так, по диаметру и высоте вариант опыта превышает контроль в 1,1 раза. Исходя из этого, можно сделать вывод, что использование льда при посадке нецелесообразно, так как различия в биометрических показателях с годами сглаживаются, а опыт достаточно затратный.

Таблица 1

Показатели роста и состояния лесных культур сосны в Приозерном лесничестве ГНПП «Бурabay»

№ варианта	Ширина коридора, м	Приживаемость, %	Средние показатели						Состояние, балл	Цветение, балл
			Диаметр, см			Высота, м				
			X±m	δ	V, %	X±m	δ	V, %		
Посадка 1988 г.										
8	12,5	74,10	10,26±0,26	2,63	25,68	10,17±0,14	1,41	13,87	4,01	1,42
7	9,5	74,68	10,49±0,21	2,13	20,33	8,63±0,16	1,62	18,80	3,61	2,38
6	14,0	70,72	10,69±0,29	2,54	23,76	8,46±0,25	2,17	25,66	3,40	2,23
5	8,0	50,52	11,19±0,23	2,63	23,48	8,11±0,16	1,82	22,41	3,47	2,54
4	15,5	62,75	10,64±0,23	2,04	19,19	8,50±0,26	2,26	26,58	3,62	2,12
Посадка 1989 г.										
3	9,5	88,80	9,07±0,25	2,56	28,22	9,32±0,15	1,55	16,61	4,02	1,00
2	12,5	80,37	9,03±0,25	2,56	28,41	9,40±0,17	1,75	18,58	3,94	1,00
1	14,0	74,77	10,17±0,26	2,24	22,02	9,28±0,16	1,37	18,36	3,60	1,74

Таблица 2

Показатели роста и состояния лесных культур сосны Приозерного лесничества в ГНПП «Бурabay», опыт со льдом

Вариант	Прирост по годам, см						Средняя высота, м			Средние показатели диаметра, см					
										У шейки корня			На 1,3 м		
	1990	1991	1992	1993	1994	1995	X±m	δ	V	X±m	δ	V	X±m	δ	V
Со льдом	3,9	13,2	17,1	23,8	25,3	29,1	9,8±0,2	0,7	7,5	13,7±0,8	3,1	22,2	11,6±0,7	2,6	22,7
Контроль	2,2	13,3	19,9	19,9	22,8	28,9	9,3±0,2	1,4	18,4	12,5±0,4	2,1	17,1	10,7±0,4	1,9	18,7

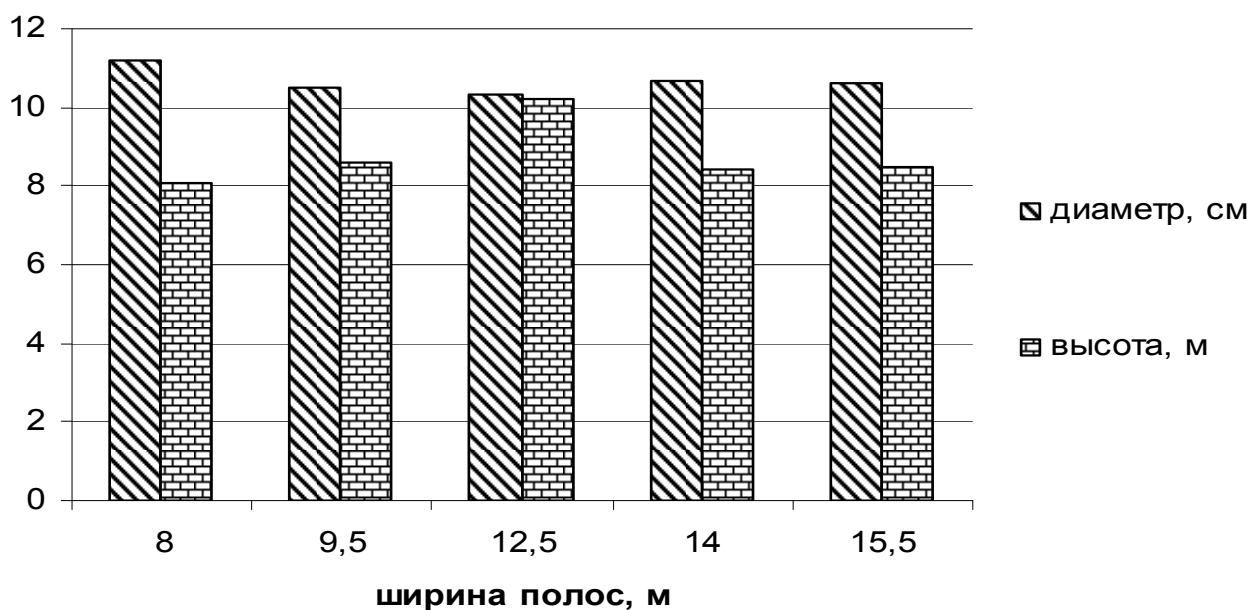


Рис. 1. Рост лесных культур сосны 1988 г. посадки в зависимости от ширины коридоров в Приозерном лесничестве ГНПП «Бурabay»

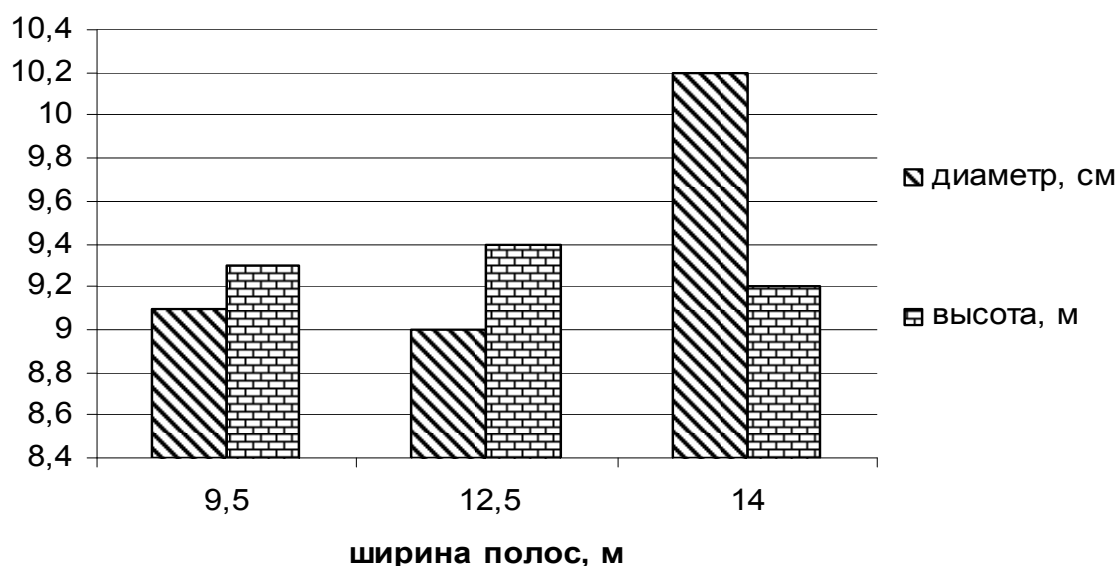


Рис. 2. Рост лесных культур сосны 1989 г. посадки в зависимости от ширины коридоров в Приозерном лесничестве ГНПП «Бурабай»

На основании данных статистической обработки проведен дисперсионный и ранговый анализ для установления зависимости диаметра растений от ширины коридоров. Для большей достоверности анализа взяты биометрические показатели прошлых лет.

При вычислении дисперсионного анализа (табл. 3) были взяты 3 коридора с различной шириной 1989 г. посадки и 5 коридоров 1988 г. посадки. Дисперсионный анализ дал следующие результаты: по показателю степени влияния факторов (n^2) видно, что доля

воздействия ширины полос на высоту сосны составляет 22 и 14% в первом и втором вариантах соответственно от всех факторов. Исходя из коэффициента достоверности (F) можно сделать вывод, что ширина коридоров влияет на высоту сосны в двух вариантах. Доля воздействия ширины коридоров на диаметр сосны составляет 4 и 2% соответственно от всех факторов. Судя по коэффициенту достоверности (F), ширина коридоров оказывает влияние на диаметр сосны лишь в 1-м варианте.

Таблица 3

Дисперсионный анализ влияния ширины полос на высоту и диаметр сосны в лесных культурах (ГНПП «Бурабай», Приозерное лесничество)

Показатели	Ширина полосы	Неучитываемые факторы	Все факторы
Влияние признака на высоту			
Дисперсия	238	383	621
Степень влияния факторов	38	62	100
Число степеней свободы	1	226	227
Коррелятивная дисперсия	238	1,7	2,7
Коэффициент достоверности	140,4		
$F_{\text{табл}} = 3,9 < F_{\text{выч}} = 140,4$			
Влияние признака на диаметр			
Дисперсия	49	1274	1323
Степень влияния факторов	4	96	100
Число степеней свободы	1	226	227
Коррелятивная дисперсия	49	5,6	5,8
Коэффициент достоверности	8,7		
$F_{\text{табл}} = 3,9 < F_{\text{выч}} = 8,7$			

На основании рангового анализа можно констатировать, что первый ранг по среднему диаметру имел вариант с шириной коридора 12,5 м. Однако оценка растений по темпам прироста диаметра при помощи регрессионного уравнения не подтвердила лидерство варианта с шириной коридора 12,5 м. У этого варианта показатель ранга опустился до 4-го. На первом месте оказался вариант с шириной коридора 8 м, на 2-м месте – вариант с шириной коридора 14 м (табл. 4, 5). Следовательно, предварительно можно рекомендовать эти

два варианта для реконструкции малоценных лесных культур.

Для большей уверенности в лидерстве варианта с шириной коридора 8 м был проведен однофакторный дисперсионный анализ. Для анализа были взяты вариант с шириной коридора 12,5 м, занявший 1-е место при первом этапе рангового анализа, и вариант с шириной коридора 8 м, занявший 1-е место при оценке растений по темпам прироста высоты и диаметра при помощи регрессионного уравнения.

Средний диаметр растений в различном возрасте и его оценка в лесных культурах сосны (ГНПП «Бурабай», Приозерное лесничество)

Ширина полос, м	Возраст, лет					Стандартизированное отклонение по возрастам, лет					Среднее отклонение	Ранг J_1
	1	2	3	4	22	1	2	3	4	22		
8	3,7	7,4	11,2	18,9	112	-0,2	-0,2	-0,2	0,7	1,6	0,2	2
9,5	3,3	7,3	10	19,5	105	-1,1	-0,3	-1,6	0,3	-0,5	-0,6	5
12,5	4,2	8,5	12,3	22	103	0,9	1,3	1,1	1,2	-1,1	0,7	1
14,0	3,5	8	11,4	18,5	107	-0,7	0,6	0,4	0,7	0,1	0,1	3
15,5	4,3	6,5	11,9	14,6	106	1,1	-1,4	0,6	1,5	0,2	-0,3	4

Регрессия среднего диаметра растений в зависимости от ширины полос и оценка темпа прироста в лесных культурах сосны (ГНПП «Бурабай», Приозерное лесничество)

Ширина полос, м	Уравнение регрессии	$b_{0i} - b_0$	$b_{0i} - b_0 / S$	Ранг J_2	$J_1 + J_2$	Ранг $J_1 + J_2$
8	$-1580,6 + 268,5$	84,4	1,5	1	1,7	1
9,5	$-1478,2 + 251,2$	-17,9	-0,3	4	-0,9	5
12,5	$-1422,1 + 242,1$	-74,1	-1,3	5	-0,6	4
14,0	$-1502,3 + 255,3$	6,1	0,1	2	0,1	2
15,5	$-1497,6 + 254,4$	1,5	0,1	3	-0,2	3

Примечание. b_0 – среднее значение; S – стандартное отклонение; J_1, J_2 – члены индекса отдельных признаков.

По показателю степени влияния факторов (n^2) доля воздействия ширины коридоров на рост сосны в высоту составляет 38%, а доля воздействия признака на диаметр сосны – 4% от всех факторов. Влияние при-

знака достоверно. Поэтому дисперсионный анализ еще раз подтвердил, что вариант с шириной коридора 8 м является наиболее оптимальным для роста и развития лесных культур сосны.

ЛИТЕРАТУРА

1. Огиевский В.В., Хиров А.А. Обследование и исследование лесных культур. Л., 1967. 50 с.
2. Кобранов Н.П. Обследование и исследование лесных культур // Труды Государственного НИИ лесного хозяйства и лесной промышленности. 1930. Вып. 8. 70 с.

Статья представлена научной редакцией «Биология» 21 марта 2011 г.