

43.47(2 Рос.Хак)
3-40

ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ В АРИДНОЙ ЗОНЕ

Абакан, 2003

43.47 (2 Рос. Ха
3-40

Российская академия сельскохозяйственных наук
Сибирское отделение

Государственное научное учреждение
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
АГРАРНЫХ ПРОБЛЕМ ХАКАСИИ

ПРОБЛЕМНЫЙ СОВЕТ ПО ЗАЩИТНОМУ
ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЮ И МЕЛИОРАЦИИ

871578

ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ В АРИДНОЙ ЗОНЕ

ГБУК РХ "НБ
им. Н.Г. Додожакова"

Абакан, 2003

Защитное лесоразведение в аридной зоне РАСХН. Сиб. отд./ ГНУ НИИ аграрных проблем Хакасии. Проблемный Совет по защитному лесоразведению и мелниорации. - Абакан, 2003. - 223 с.

В сборнике излагаются материалы научных исследований по актуальным вопросам защитного лесоразведения в условиях аридной зоны. Приведены новые данные по основам технологии выращивания долговечных и устойчивых полезащитных лесных полос на пахотных землях и пастбищах, ассортименту деревьев и кустарников для их создания, оценке лесорастительных свойств почв и их изменению под влиянием защитных насаждений и дефляции, влагообеспеченности лесных полос в экстремальных условиях аридной зоны, социально-экономическим условиям жизни населения в районах развития опустынивания.

Книга предназначена для агролесомелнираторов, почвоведов, экологов, агрономов, практических работников сельского и лесного хозяйства, студентов и преподавателей высших учебных заведений.

Утвержден к печати Ученым Советом Научно-исследовательского института аграрных проблем Хакасии СО РАСХН 4 ноября 2003 г.
(протокол № 14).

Ответственный редактор В. К. Савостьянов

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ ЭФФЕКТИВНЫХ, УСТОЙЧИВЫХ И ДОЛГОВЕЧНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ СТЕПНОЙ ЗОНЫ СРЕДНЕЙ СИБИРИ

В.К. Савостьянов

**Научно-исследовательский
институт аграрных проблем Хакасии СО РАСХН,
г. Абакан**

Полезащитные лесные полосы имеют большое значение в стабилизации сельскохозяйственного производства и повышении его эффективности в степных районах. Их противодефляционная роль и влияние на микроклимат лесомелиорируемой территории общепризнаны. Особо возрастает их значение при комплексном применении мероприятий по борьбе с засухой и опустыниванием земель, на необходимость чего более века назад указывал В.В. Докучаев в своей работе «Наши степи прежде и теперь» (1892). Большое значение созданию полеззащитных лесных полос придавал Д.И. Менделеев, который писал, что «... работа в этом направлении настолько важна для будущего России, что считаю ее однозначной с защитой государства».

В экстремальных условиях степных районов юга Средней Сибири вопросы создания полеззащитных лесных полос изучены недостаточно полно и сама история этого вопроса не превышает еще и полувека. В 1952 г. П.Ф. Фоминым первые результаты работ были обобщены в книге «Опыт полеззащитного лесоразведения в Хакасии». Дальнейшее изучение опыта степного лесоразведения, нередко неудачного, было сдела-

но Е. П. Верховцевым в брошюре «Сажайте защитные леса» (1962). С начала шестидесятых годов широкие комплексные исследования по полезащитному лесоразведению были поставлены на Хакасском противэрозионном стационаре Института леса СО АН СССР (В.В. Попов, Н.В. Орловский, В.Г. Ступников, В.Р. Романенко, Е.Н. Савин, В.К. Савостьянов, З.А. Савостьянова, Е.Я. Чешель, Т.И. Алифанова, З.Н. Полежаева). В ходе многолетних исследований В.Р. Романенко, Е.Н. Савиним и В.К. Савостьяновым был разработан новый способ создания лесных полос из лиственницы сибирской, защищенный авторским свидетельством (1972). В 1969 г. была опубликована брошюра Лиховид Н.И. «Лесополосы в Хакасии» на основе работ, выполненных Хакасской сельскохозяйственной опытной станцией под руководством П.Ф. Фомина. Обширные работы по созданию полезащитных лесных полос в рамках разработки приемов комплексной мелниорации земель легкого механического состава были развернуты экспедицией, а затем Хакасским отделением СибНИИГим под руководством В.К. Савостьянова (1975-1989 гг.). В 1990 г. Научно-исследовательским институтом аграрных проблем Хакасии СО РАСХН разработан нормативный документ «Технологии создания полезащитных лесных полос на богарных и орошаемых землях».

Нормативная база создания полезащитных лесных полос в экстремальных условиях в последние годы постоянно совершенствуется. Однако не всегда как общероссийские, так и местные рекомендации были восприняты производственными организациями, поскольку нередко носили декларативный характер, были недостаточно проверены в производственных условиях, основывались на незавершенных исследованиях. В результате и этих причин наблюдалась ежегодная гибель больших площадей создаваемых лесных полос.

Большой трудностью в разработке научных основ полезащитного лесоразведения в экстремальных условиях юга

Средней Сибири, отличающихся резко недостаточным количеством осадков (250-300 мм) при практически полном отсутствии снежного покрова, является сравнительно небольшой его опыт при малом количестве лесных полос зрелого возраста. Практически только системы полезащитных лесных полос в Ширинском и Бейском районах Республики Хакасия, созданные с нашим участием или нами и находящиеся в возрасте 25-30 лет, могут в настоящее время дать ценный материал для разработки теоретических основ создания полезащитных лесных полос при несомненной пользе и всего опыта степного лесоразведения как на юге Средней Сибири, так и в степных районах России и за рубежом.

При переходе к адаптивному природопользованию роль полезащитных лесных полос, как неотъемлемой составной части эффективных и устойчивых агроландшафтов, существенно возрастает. Поэтому разработка теоретических основ их создания особенно в экстремальных условиях степных районов недостаточного увлажнения становится все более актуальной задачей. Это было целью наших исследований, поскольку только на основе их разработки можно создать эффективные технологии в столь трудных условиях лесовыращивания. Ошибочность ряда положений заложенных в существующие технологии создания полезащитных лесных полос, наглядно проявилась в гибели насаждений в 27-30-летнем возрасте, что еще больше подчеркивает актуальность поставленных исследований по обоснованию теоретических основ создания эффективных, устойчивых и долговечных насаждений.

ПРИЧИНЫ НИЗКОЙ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ. ВЫБОР НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ МЕТОДИКА

Создание устойчивых долговечных полезащитных лесных полос в экстремальных условиях степных районов юга Средней Сибири является исключительно трудной задачей, поскольку эта территория в историческом прошлом, как показали исследования З.А. Савостьяновой и В.Д. Нашокина (1974), была безлесной. Это, по мнению академика В.Н. Сукачева (1949), требует существенного улучшения лесорастительных свойств почв и их влагообеспеченности на длительный период для успешного роста создаваемых насаждений. Ранняя гибель полезащитных лесных полос на черноземах степной зоны Хакасии (в 27-30-летнем возрасте) требует глубокого критического анализа применяемых технологий их выращивания, поиска «узких» мест и путей их преодоления. «Лесоразведение в степях есть насилие над природой со стороны человека, - писал известный лесомелиоратор Н.Н. Степанов (1949), - есть борьба человека с природой, и, конечно, в этой борьбе человек должен быть во всеоружии знаний».

В связи с тем, что «изменение лесорастительных свойств почв под влиянием лесных насаждений, - по образному выражению С.В. Зонна (1954), - есть показатель их устойчивости и долговечности, нами проведена большая работа в этом направлении. Были выполнены многолетние исследования (В.К. Савостьянов, Н.В. Кутькина, 1994) по изучению изменения морфологических признаков, водно-физических и физико-химических свойств почв, их структуры и гранулометрического состава и водного режима под влиянием полезащитных лесных полос 15 и 25-летнего возраста на каштановых почвах, южных и обыкновенных черноземах. При этом впервые было изучено влияние малорядных

лесных полос с редкой первоначальной посадкой из лиственницы сибирской.

Исследования показали (табл. 1-4) отсутствие сколь либо существенного ухудшения лесорастительных свойств почв, препятствующих росту лесных насаждений и снижающих их долговечность. Можно отметить, что наоборот, создаются более благоприятные условия для дальнейшего роста полезительных лесных полос, поскольку усиливается дерновый процесс, увеличивается мощность гумусового горизонта и запасы гумуса, снижается глубина залегания карбонатного горизонта. В почвах легкого механического состава отмечено вымывание легкорастворимых солей и увеличение глубины залегания их максимума (на 20-40 см).

Таблица 1

Изменение морфологических признаков и структуры черноземов под лесными полосами и на пашне

Показатели	Чернозем обыкновенный			Чернозем южный		
	лесополоса		пашня	лесополоса		пашня
	1972	1992	1992	1972	1992	1992
Мощность гумусового горизонта, см	36	37	32	44	63	53
Глубина вскипания, см	36	37	32	44	63	53
Глубина залегания гипса, см	-	-	-	146	165	158
Количество агрегатов и частиц почвы > 0,25 в пахотном слое, %	69	79	74	74	45	46
в т.ч. водопрочных	30	28	14	29	13	9

Таблица 2

**Изменение плотности сложения черноземов в лесных
полосах и на пашне**

Глубина, см	Чернозем обыкновенный			Чернозем южный		
	лесополоса		пашня	лесополоса		пашня
	1972	1992	1992	1972	1992	1992
0-10	1,08	1,25	1,19	1,36	1,31	1,25
10-20	1,20	1,35	1,26	1,41	1,37	1,26
20-30	1,28	1,33	1,35	1,46	1,38	1,32
30-40	1,27	1,36	1,36	1,38	1,41	1,36
40-50	1,23	1,38	1,35	1,39	1,44	1,42
0-50	1,21	1,33	1,30	1,40	1,39	1,32

Таблица 3

**Водные свойства черноземов (мм)
под лесной полосой и на пашне**

	Чернозем обыкновенный			Чернозем южный		
	лесополоса		пашня	лесополоса		пашня
	1972	1992	1992	1972	1992	1992
Максимальная гидроскопичность						
0-50 см	34	35	32	26	26	30
50-100 см	32	29	30	35	25	35
Влажность завядания						
0-50 см	55	48	49	35	36	39
50-100 см	52	47	50	40	34	44
Наименьшая влагоемкость						
0-50 см	132	139	137	111	116	128
50-100 см	122	105	130	109	110	127
Диапазон активной влаги						
0-50 см	78	91	88	76	80	90
50-100 см	71	59	76	68	76	83
Полная влагоемкость						
0-50 см	274	245	253	235	239	250
50-100 см	252	234	240	233	238	245

Таблица 4

Запасы гумуса и карбонатов в черноземах под лесными полосами и на пашне (1992г.)

Показатели	Чернозем обыкновенный		Чернозем южный	
	лесополоса	пашня	лесополоса	пашня
Запасы гумуса, т/га				
0-50 см	184	146	137	135
0-100 см	233	193	191	174
Содержание карбонатов, т/га				
0-50 см	143	151	37	37
50-100 см	339	373	226	335
100-200 см	598	522	510	570
0-200 см	1080	1046	772	942

Отмеченное заметное увеличение плотности почвы в лесных полосах за прошедшие 20 лет и некоторое снижение их водопроницаемости требует внесения в технологию требования об уменьшении давления на почву тракторов при частых агротехнических уходах за почвой, проводимых по одной и той же колее. Это может, как показывают имеющиеся разработки, достигаться использованием уширителей колес колесных тракторов (Савостьянов, Чупрова, 1976).

Многолетние наблюдения за влажностью и температурой почвы в лесных полосах, проведенные нами в 1968-1974 и 1995-1999 гг. (Савостьянов, 1973), показали, что основной причиной гибели насаждений в 27-30-летнем возрасте является быстрое израсходование влаги, накопленной в почве в предпосадочный период, иссушение почвенно-грунтовой толщи до влажности завядания, преимущественно активный влагооборот в верхнем полуметровом слое почвы (табл. 5-7). По данным таблицы 5 в засушливый 1996 г. продуктивная влага имелась в почве лишь в начале вегетации только в верхнем полуметровом

слое почвы. По сравнению с 6-летним возрастом в близких по количеству осадков годы запасы продуктивной влаги катастрофически уменьшились (табл. 6). Даже в лучших условиях увлажнения 1994 г. количество продуктивной влаги мало изменилось, летние осадки лишь несколько увеличили влажность только верхнего полуметрового слоя почвы (табл. 7). В дальнейшем, после резкозасушливых 1998 и 1999 гг. значительная часть насаждений погибла. По классическому определению Г.Н. Высоцкого (1962), полезащитные лесные полосы в степной зоне, отличающиеся быстрым ростом в первые годы жизни на фоне высокой влажности почв, накопленной в предпосадочный период, затем сравнительно быстро снижают прирост в высоту, начинают суховершинить и усыхать, достигнув «критического по Г.Н. Высоцкому возраста». В таблице 8 приведен ход роста лиственницы сибирской на черноземах юга Средней Сибири, свидетельствующий о гибели полезащитных лесных полос в 30 лет при достижении критического возраста. По данным Е.С. Павловского (1976) лиственница сибирская на черноземах Заволжья достигает критического возраста в 55 лет, а на черноземах Западной Сибири — в 80 лет. Столь резкие различия в критическом возрасте полезащитных лесных полос на южных и обыкновенных черноземах различных регионов послужили причиной более глубокого анализа влагообеспечения лесных насаждений и ее зависимости от ряда факторов, обоснования путей накопления и сохранения влаги в почвах под лесными полосами. выбора этого направления исследований как основного при разработке теоретических основ создания устойчивых и долговечных полезащитных лесных полос в экстремальных условиях степных районов юга Средней Сибири.

При выполнении исследований проводились полевые опыты, наблюдения за влажностью и температурой почвы, почвенно-агрохимические анализы, учеты за ростом лесных насаждений с использованием общепринятых методик и с широ-

ким привлечением материалов ранее выполненных исследований. Работы проводились на каштановых почвах, южных и обыкновенных черноземах различного механического состава. При этом основные материалы получены на многолетних стационарных участках с системами лесных полос, созданными в 1960-1976 гг.

Таблица 5

Запасы влаги (мм) в почвах под лесными полосами из лиственницы сибирской 28-летнего возраста (1996 г.)

Слой почвы, см	Влажность завядания (ВЗ)	Май	Июнь	Июль	Август
Чернозем обыкновенный					
0-50	48	96	78	68	60
50-100	47	54	52	48	43
100-150	43	42	46	41	43
0-150	138	192	176	158	146
Чернозем южный					
0-50	36	61	41	40	37
50-100	34	49	47	50	39
100-150	41	40	34	34	33
0-150	111	150	122	124	109

Таблица 6

**Различия в запасах продуктивной влаги (мм) в почвах под
лесными полосами из лиственницы сибирской
6 и 28-летнего возраста в засушливые 1973 и 1996 годы**

Слой почвы, см	Диапазон ак- тивной влаги, мм	Май	Июнь	Июль	Август
Чернозем обыкновенный					
0-50	84	19	13	45	36
50-100	75	34	30	42	31
100-150	45	49	33	25	41
0-150	204	102	76	111	108
Чернозем южный					
0-50	75	33	58	52	46
50-100	75	44	44	48	51
100-150	58	29	45	45	36
0-150	208	106	147	135	143

Сумма осадков (мм) за гидрологический год

1972	—	299		1973	—	221
1995	—	304		1996	—	234

Таблица 7

**Запасы влаги (мм) в почвах под лесными полосами из
лиственницы сибирской 26 -летнего возраста (1994 г.)**

Слой почвы, см	Влажность завядания, мм	Наимень- шая влаго- емкость, мм	Июнь	Июль	Август	Сен- тябрь
Чернозем обыкновенный						
0-50	48	132	56	88	93	115
50-100	47	122	40	40	40	54
100-150	43	88	35	36	37	43
0-150	138	342	131	164	170	212
Чернозем южный						
0-50	36	111	41	45	65	72
50-100	34	109	36	41	45	41
100-150	41	99	44	45	42	37
0-150	111	319	121	131	152	150
Осадки, мм			24	77	89	42

Таблица 8

**Ход роста лиственницы сибирской в высоту (м)
в лесных полосах на южных и обыкновенных черноземах**

Возраст, лет	Заволжье *	Западная Сибирь *	Юг Средней Сибири
5	1,7	0,9	2,8
10	4,5	2,2	5,5
15	7,8	3,9	7,2
20	10,0	6,0	8,1
25	12,2	8,1	8,6
30	14,3	10,2	9,0
35	16,9	12,1	
40	17,5	13,8	
45	20,7	15,1	
50	21,6	16,1	
55	22,4	16,8	
60		17,1	
65		17,4	
70		17,7	
75		17,9	
80		18,0	

*) по данным Е. С. Павловского (1976)

ОБОСНОВАНИЕ ПУТЕЙ НАКОПЛЕНИЯ И СОХРАНЕНИЯ ВЛАГИ В ПОЧВАХ ПОД ЛЕСНЫМИ ПОЛОСАМИ

Определение остро недостаточной влагообеспеченности по-
лезащитных лесных полос 27-30-летнего возраста, как основ-
ной причины их гибели и сравнительно малой долговечности
требует внимательного рассмотрения путей накопления и со-
хранения влаги в почве с целью более длительного периода
оптимальной для древесных растений влажности почв.

Накопление и сохранение влаги в предпосадочный период

Накопление влаги в почвах под лесными полосами в пред-
посадочный период является необходимым условием не толь-
ко хорошей приживаемости и сохранности посадок в молодом
возрасте, но и определяющим в известной степени их устой-
чивость и долговечность в дальнейшем. Проведенные иссле-
дования показали целесообразность двухлетнего парования
площади лесных полос. При этом для предотвращения деф-
ляции и уменьшения испарения влаги в зимне-весенний пе-
риод на ней целесообразен посев кулис из горчицы, а на по-
чвах легкого механического состава посев овса на всей пло-
щади лесных полос с нормой высева 70-80 кг/га. В июне вто-
рого года парования необходимо для улучшения водно-физи-
ческих свойств почв проведение глубокого (до 30-35 см) без-
отвального рыхления или щелевания для большего накопле-
ния влаги. Площадь лесных полос должна поддерживаться в
чистом от сорняков состоянии. При наличии корневищных
или корнеотпрысковых сорняков срок парования желатель-
но увеличивать до 3 лет и добиваться многократными обра-
ботками почвы их полного уничтожения.

В типичные по количеству осадков годы, как показывают
результаты исследований, при описанной подготовке почвы

в предпосадочный период можно накопить в полутораметровой толще запасы влаги в пределах верхней границы диапазона активной влаги, нередко близкие к наименьшей влагоемкости (Савостьянов, 1973). При этом роль твердых осадков в накоплении влаги минимальна, в связи с их малым количеством и проявляется лишь в отдельные годы с выпадением большего количества снега, когда наблюдается его перенос и задержание кулисами на площади лесных полос.

При отсутствии снежного покрова или его небольшой мощности весенний сток не наблюдается, при летних ливнях на склоновых участках лесных полос он возможен. Задержанию воды ливневых осадков здесь способствует глубокое рыхление почвы, существенно повышающее ее впитывающую способность, а также увеличение шероховатости почвы за счет растительного покрова овса и горчицы. При уклонах более 2° для задержания влаги ливневых осадков необходимо осуществление дополнительных приемов (щелевание поперек лесной полосы). При этом, как показали наши наблюдения, восстановление равновесной плотности почв в пахотных горизонтах на рыхленных участках происходит быстро, поэтому рыхления необходимо повторять раз в 3-4 года.

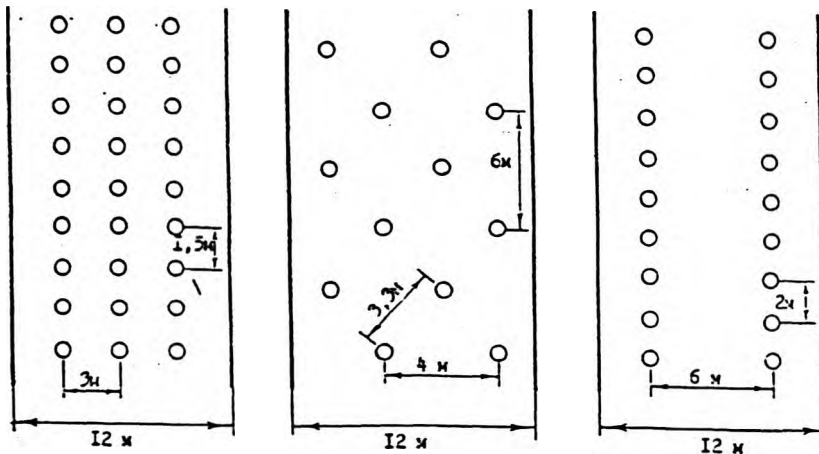
Уменьшение транспирационного расхода воды за счет снижения числа деревьев на единице площади и подбора пород с меньшей транспирацией.

Для экономного расходования влаги, накопленной в почве в предпосадочный период в экстремальных условиях в степных районах юга Средней Сибири целесообразно сокращение транспирационного расхода воды лесополосой за счет уменьшения числа деревьев на единице площади лесных полос - с 10-3 тыс. шт. до 1,0-0,7. Это в разы сокращает расход воды на транспирацию (табл. 9) и одновременно позволяет создавать полезационные лесные полосы эффективных конструкций, не

требующих проведения дорогостоящих рубок ухода. При этом площадь водного питания одного дерева не должна быть менее 10-14 м² (Краевой, 1970, Качинский, 1973 и др.). Более густые посадки в условиях резко недостаточного увлажнения региона не могут быть устойчивыми. Размещение же деревьев в количестве 700-1000 шт. на 1 га лесной полосы, как показано на рис. 1, может быть шахматным и двухрядным с широким (до 6-8 м) междурядьем (Векшегонов, 1976; Савостьянов, Лиховид, 1995; Савостьянов, 1995).

Важное значение для экономного расходования влаги имеет и подбор древесных пород, отличающихся меньшим транспирационным расходом. Для условий юга Средней Сибири ассортимент основных древесных пород для создания защитных лесных полос довольно беден и ограничивается лиственницей сибирской, березой бородавчатой, вязом приземистым и тополями (для более влажных местообитаний). Исследования показывают (Расторгуева, Савостьянов, 1975), что меньшей величиной транспирационного расхода влаги характеризуется лиственница сибирская (табл. 10). На образование сухого вещества она затрачивает в 1,5-2 раза меньше влаги. Как показали наши опыты с внесением минеральных удобрений под лиственницу сибирскую их внесение снижало на 6-27% интенсивность транспирации в зависимости от вида и доз применяемых туков (Савостьянов, Савостьянова, Стрепков, Чешель, 1979). Транспирационный коэффициент на контроле составил 1063 г. на 1 г сухого вещества, при внесении P_{120} - 840, N_{80} - 800, $N_{80}P_{120}K_{80}$ - 668. Поэтому минеральные удобрения тоже можно считать одним из путей снижения транспирационного расхода влаги насаждениями.

Вероятно, здесь может быть перспективным применение антитранспирантов для кардинального сокращения транспирации деревьев в лесных полосах в критические по увлажнению годы, что может быть решающим условием предотвращения гибели насаждений в таких условиях.



Количество деревьев на 1 га	1680	833	840
Площадь питания м ²	6	12	12

Рис 1. Способы создания защитных лесных полос

Таблица 9

Транспирационный расход 1 га лесной полосы при различных способах посадки, мм

Способ посадки	Количество		Возраст полосы, лет	Транспирационный расход, мм
	рядов	деревьев		
Рядовой	4	3000	4-6	96-170
Шахматный	4	714	4-5	22-44

Таблица 10

Транспирационный расход воды основными древесными породами и продуктивность транспирации

Порода	Транспирационный расход воды, кг/дереву				Затрачено воды на образование 1 г сухого вещества, г
	июнь	июль	август	за вегетацию	
1968					
Тополь бальзамический	339	349	392	1080	1794
Береза бородавчатая	225	196	176	597	1582
Лиственница сибирская	171	121	113	405	875
1969					
Тополь бальзамический	404	158	73	635	1080
Береза бородавчатая	237	125	47	409	1079
Лиственница сибирская	142	106	76	324	696
1970					
Тополь бальзамический	339	215	212	766	781
Береза бородавчатая	254	176	150	580	734
Лиственница сибирская	229	166	177	572	733

Исключение потерь влаги на транспирацию сорной растительностью

Не менее важно исключение транспирационного расхода воды сорной растительностью. Последняя является исключительно опасным конкурентом деревьев в лесной полосе в

борьбе за влагу. И если не принимать меры для уничтожения сорной растительности на площади лесных полос в предпосадочный период и предотвращения ее поселения здесь в дальнейшем то, как правило, побеждает приспособленная к местным суровым условиям сорная степная растительность и очень быстро наступает «критический, по Г.Н. Высоцкому, возраст» насаждений, и они усыхают. При этом особо нужно подчеркнуть необходимость постоянной работы по уничтожению сорняков и предотвращению их поселения на площади лесных полос. Поэтому обработке почвы нужно вести в течение всей жизни насаждений. Важно при этом не допускать уплотнения почвы в лесных полосах и снижения ее водопроницаемости, предусматривая снижение давления тракторов на почву путем использования уширителей колес.

Необходимость тщательного ухода за посадками, рыхление поверхности почвы и уничтожение сорняков в лесных полосах подчеркивается во многих работах по степному лесоразведению (Иванова, 1951; Лавренко, 1951; Левина, 1951 и др.). По образному выражению Е.М. Лавренко (1951) необходимо детальное изучение «состава и структуры врага леса (сорной растительности) в условиях засушливого климата». При этом при создании защитных насаждений с количеством деревьев до 3-10 тыс/га и более считалось целесообразным вести обработку почвы в междурядьях лесных полос только до их смыкания и образования так называемой «лесной обстановки», ведущей к затенению почвы и, следовательно, препятствию развития сорной растительности. В случае же редкой первоначальной посадки (700-1000 деревьев на 1 га) такие насаждения никогда не сомкнутся и их нужно обрабатывать в течение всей жизни насаждений. В них постоянна высокая освещенность поверхности почвы и благоприятные условия для роста сорняков. Причем, если в первые годы на площади лесных полос наблюдаются в основном однолетние сорняки, то в дальнейшем они вытесняются многолетними корневищны-

ми сорняками. В последнем случае, по нашим наблюдениям, общая биомасса сорной растительности на 1 га лесной полосы в период максимального нарастания (июль) составляла до 15-17 ц в воздушно-сухом весе. Это было отмечено в лесных полосах из лиственницы сибирской 25-летнего возраста, созданных шахматным способом на южных и обыкновенных черноземах. По данным Е.Н. Савина (1995) с проникновением травянистой растительности в диагональные междурядья у деревьев резко сокращается прирост в высоту. У лиственницы сибирской он уменьшается на 3-4 год после прекращения междурядных обработок почвы с 30 до 10 см, а у тополей с 35 до 4 см. Одновременно происходило постепенное снижение густоты охвоения побегов у лиственницы и снижение густоты облиственности у тополей с преждевременным сбрасыванием части или всех листьев.

Механическое удаление сорной растительности в лесных полосах даже такого возраста вело, по нашим наблюдениям, к повышению влагообеспеченности почв (табл. 11). Во все годы наблюдений (1995-1997) запасы продуктивной влаги в полутораметровом слое почвы были существенно выше, чем на участках лесных полос с сорной растительностью. При этом лучшие условия увлажнения реализовывались и в приросте угнетенных деревьев в высоту. Последний был на 6-17 см больше по сравнению с деревьями на участках лесных полос с сорной растительностью. Приведенные данные еще раз подчеркивают важность и необходимость уничтожения сорной растительности в лесных полосах, поскольку именно она является одной из ведущих причин быстрого израсходования влаги как накопленной в предпосадочный период, так и влаги осадков.

Проведенные исследования показали высокую эффективность (100% уничтожение сорняков) при применении раундапа - гербицида нового поколения. Последний не оказывает отрицательного влияния на лиственницу сибирскую с 7-лет-

него возраста. Поэтому возможно и сочетание механических обработок в первые годы жизни лесных полос с химическими в дальнейшем.

Сокращение непроизводительных потерь влаги на физическое испарение

В связи с редкой первоначальной посадкой лесных полос, хорошей освещенностью большое количество влаги расходуется на физическое испарение из почвы. В 5-летнем возрасте насаждений, по нашим наблюдениям, оно составляет 74-88% общего расхода влаги, а в 25-летнем возрасте лесных полос - до 35% (табл. 12). Это очень большие величины непроизводительных потерь влаги, существенно снижающих влагообеспеченность насаждений. Причем, в засушливом 1974 г. в лесных полосах из тополя бальзамического, созданных шахматным способом с числом деревьев 830 на 1 га., запасы продуктивной влаги снизились до влажности завядания, что подчеркивает важность регулирования (снижения) этой составляющей водного режима почв.

Для предотвращения непроизводительных потерь влаги путем физического испарения перспективно мульчирование поверхности почвы растительными остатками, обработки почвы после выпадения ливневых осадков. Причем мульча из растительных остатков может создаваться из уничтожаемых однолетних сорняков в первые годы после посадки, допуская легкое зарастание ими поверхности почвы в междурядьях лесной полосы. Целесообразно принимать меры к задержанию в лесной полосе опада деревьев, не допуская его выдувания из нее. Это также можно достичь проведением междурядной обработки почвы (дискования) после листо-хвоепада.

Таблица 11

Влияние удаления сорной растительности на запасы продуктивной влаги (мм) в полторометровом слое почвы в лесных полосах 27 - 29- летнего возраста

Время наблюдений		Участки лесных полос			
		чернозем обыкновенный		чернозем южный	
год	месяц	с сорняка-ми	без сорняков	с сорня-ками	без сорняков
1995	июнь	52	130	43	53
	июль	34	113	15	24
1996	май	54	87	39	57
	июнь	39	77	11	30
	июль	20	65	14	40
1997	май	161	183	73	100
	июнь	125	133	55	65
	июль	64	82	48	64

Таблица 12

Водный баланс южного чернозема под лесной полосой их лиственницы сибирской с редкой первоначальной посадкой (714 шт. на 1 га, 5-6 лет, высота 2,3 ± 0,4 м)

Запасы влаги(мм) в слое 0-150 см		Расход воды из почвы, мм	Осад-ки за VI-VII, мм	Расход влаги, мм		
конец мая	начало сентября			общий	на транс-пирацию	на физическое испарение
1973 г.						
256	224	32	137	169	44	125
1974 г.						
242	209	33	143	176	22	154

Перспективно применение полимерных материалов - искусственных структурообразователей, латексов и жидкого навоза. Об этом свидетельствуют проведенные нами исследования (Савостьянов, 1979). В последние годы созданы новые химические вещества - сильно набухающие полимерные гидрогели, способные удерживать значительное (до 600% от

их веса) количество влаги выпадающих осадков и постепенно отдавать ее растениям. Еще большие перспективы для устранения непроизводительных потерь влаги на физическое испарение и обеспечения неблагоприятных условий роста сорной растительности открывает использование защитных полимерных пленок, которые свободно пропускают влагу осадков, но препятствуют испарению влаги из почвы и росту сорняков. При этом гидрогели и полимерные пленки не токсичны, экологически безопасны (Мухаев, 1999; Артюшин и др., 1991). Их положительный эффект сохраняется длительное время (8-10 лет).

Результаты нашего разведочного опыта с полимерными материалами показывают перспективность их применения для предотвращения непроизводительных потерь влаги на физическое испарение, сохранение влаги осадков и препятствие росту сорняков (при применении защитных пленок). Об этом же свидетельствуют и полевые опыты Всероссийского НИИ агролесомелиорации (Г.Я. Маттис) и зарубежный опыт. Изложенные материалы свидетельствуют о больших возможностях в накоплении и сохранении влаги в почвах под лесными полосами. Уровень технологических решений этих вопросов будет определять устойчивость и долговечность защитных лесных насаждений в экстремальных условиях степных районов юга Средней Сибири при резко недостаточном количестве атмосферных осадков и практически полном отсутствии снегопереноса (а, следовательно, и снегонакопления).

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К СОВРЕМЕННЫМ ТЕХНОЛОГИЯМ СОЗДАНИЯ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ:

- а) улучшение свойств почв и накопление влаги в предпосадочный период;
- б) редкая первоначальная посадка при шахматном или рядовом размещении однопородных лесных полос;

- в) правильный подбор древесных пород;
- г) защита посадок от дефляции в первые годы жизни;
- д) борьба с сорной растительностью и предотвращение уплотнения почвы;
- е) регулирование физического испарения из почвы;
- ж) густая сеть лесных полос при небольшой их высоте в зрелом возрасте.

Для полного соблюдения технологии целесообразно проведение всех работ в течение всей жизни насаждений силами подразделений лесного хозяйства без передачи полезащитных лесных полос землепользователям.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании обобщения многолетних исследований разработаны научные основы выращивания полезащитных лесных полос в экстремальных условиях, реализация которых в современных технологиях позволяет создавать эффективные, устойчивые и долговечные насаждения. При этом полное соблюдение сформулированных основных требований гарантирует выращивание систем полезащитных лесных полос, которым принадлежит ведущая роль в формировании лесоаграрных ландшафтов. Агролесомелиоративные насаждения существенно изменяют внешний облик территории, формируют пространственное расчленение угодий и через это задают размещение других компонентов агроландшафтов (Павловский, Петров, Маттис, 1995). Они, по образному выражению В.В. Докучаева (1892), производят «оздоровление земледельческого организма».

Необходимо продолжение исследований в направлении поисков экономически и экологически эффективных путей реализации разработанных научных основ через дальнейшее совершенствование современных технологий создания полезащитных лесных полос в экстремальных условиях.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Артюшин А.М. и др. Водопоглощающие полимеры в сельском хозяйстве// Химизация сельского хозяйства. - 1991. - № 5. - С. 22-27.

Векшегонов В.Я. Лесные полосы на целине. - М.: Изд-во Лесная промышленность, 1976. - 56 с.

Верховцев Е. П. Сажайте защитные леса. - Красноярск: Кн. изд-во, 1962. -108с.

Высоцкий Г.Н. О взаимных соотношениях между лесной растительностью и влагой преимущественно в южно-русских степях. - М.: Изд-во АН СССР, 1962. - С. 127-257.

Докучаев В.В. Наши степи прежде и теперь. - Спб., 1892.

Защитное лесоразведение при формировании агроландшафтов в степи. Матер. симпозиума, 9-10 августа 1994 г. Абакан. НИИ аграрных проблем СО РАСХН. - Под ред. В.К. Савостьянова. - Новосибирск, 1995. - 92 с.

Зонн С.В. Влияние леса на почвы. - М.: Изд-во АН СССР, 1954. - 160 с.

Иванова Е.Н. Почвенные исследования// Труды комплексной научной экспедиции по вопросам полезащитного лесоразведения. - М.: Изд-во АН СССР, 1951. -Т. I. -Вып. 2. - С. 271-332.

Краевой С.Я. Эколого-физиологические основы защитного лесоразведения в полупустыне. - М.: Наука, 1970. - 231 с.

Лавренко Е.М. Геоботанические исследования// Труды комплексной научной экспедиции по вопросам полезащитного лесоразведения. - М.: Изд-во АН СССР, 1951. -Т. I. -Вып. 2. - С. 333-337.

Левина Ф.Я. Растительный покров// Труды комплексной научной экспедиции по вопросам защитного лесоразведения. - М.: Изд-во АН СССР, 1953. - Т. 2. -Вып. 7. - С. 65-193.

Лиховид Н.И. Лесополосы в Хакасии. - Красноярск.: Кн. изд-во, 1969. -47с.

Мухасев Б.А. Применение полимеров в агролесомелиорации. - М., 1999. -97с.

Павловский Е.С., Петров Н.Г., Маттис Г.Я. Концептуально-программные аспекты развития агролесомелиорации в России. - М.: РАСХН, 1995. — 70с.

Повышение устойчивости защитных насаждений в полупустыне. - М.: Наука, 1981. -192с.

Расторгуева Е.Я., Савостьянов В. К. Расход влаги древесными породами и насаждениями в полезащитных лесных полосах на переветренных почвах Хакасии// Почвенные условия и рост защитных насаждений. Институт леса СО АН СССР. - Красноярск, 1975. - С. 47-68.

Савостьянов В.К. Почвенные основы агролесомелиоративных методов борьбы с водной и ветровой эрозией почв в степных районах Сибири. Институт леса СО АН СССР. Рукопись. - Красноярск, 1973. - 123с.

Савостьянова З.А., Нашокин В.Д. К истории почвенного покрова степной зоны Хакасии// Почвенные условия выращивания защитных насаждений. Институт леса СО АН СССР - Красноярск, 1974. - С. 7-35.

Савостьянов В.К., Чупрова В.В. Влияние механизированных уходов в лесной полосе на плотность почвы// Совершенствование гидротехнического строительства и мелиорации в Сибири. - Красноярск, 1976 - С. 169-176.

Савостьянов В.К. Изучение искусственных структурообразователей для повышения эрозионной устойчивости мелиорированных земель// Химические средства в противозерозной мелиорации почв Средней Сибири. СибНИИГиМ. – Красноярск, 1979. - С. 95-106.

Савостьянов В.К., Савостьянова З.А., Стрепков В.Н., Чешель Е.Я. Минеральные удобрения в противозерозной мелиорации почв// Химические средства в противозерозной мелиорации почв Средней Сибири. СибНИИГиМ. – Красноярск, 1979. - С. 3-94.

Савостьянов В.К., Кутькина Н.В. Почвопреобразующая роль лесных полос в Хакасии// Почвы Хакасии и их рациональное использование. НИИ аграрных проблем Хакасии СО РАСХН. - Новосибирск, 1994. - С. 18-20.

Савостьянов В.К. Полезащитное степное лесоразведение в Хакасии// Земледелие. - 1995. - № 1. - С. 13-14.

Савостьянов В.К. Лесные полосы защитят степь// Земля Сибирская, Дальневосточная. - 1995. - №1. - С. 1-2.

Савостьянов В.К., Лиховид Н.И. Технология создания двухрядных полезащитных лесных полос с широким междурядьем. НИИ аграрных проблем Хакасии СО РАСХН. - Абакан, 1995. - 10 с.

Савостьянов В.К. Лес в степи// Вестник РАСХН. - 1995. - № 2. - С. 18-20. Лесное хозяйство. - 1995. - № 3. - С. 41-43.

Савостьянов В.К. Основные требования к современным технологиям создания полезащитных лесных полос в экстремальных условиях степных районов юга Средней Сибири. Материалы Научного Совета СО РАСХН по земледелию// Технологическая политика в современной земледелии. - Барнаул, 2000. - С. 91-92.

Способ выращивания лиственницы сибирской. Авт. свид. 348180. Авторы Савин Е.Н., Романенко В.Р., Савостьянов В.К. М., 1972.

Степанов Н.Н. Степное лесоразведение. - М. - Л.: Гослесбумиздат, 1949. -160 с.

Сукачев В.Н. Из истории проблемы преобразования природы наших степей путем лесонасаждений/ Вопросы географии. - М.: 1949. - С. 5-20.

Фомин П.Ф. Опыт полезащитного лесоразведения в Хакасии. Абакан, 1952. - 72 с.