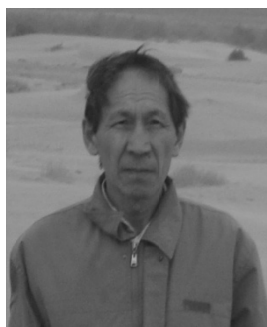


нормативно-справочные материалы. – М., 2006. – 803 с.

5. Калинин М.И. Формирование корневой системы деревьев / М.И. Калинин. – М.: Лесная промышленность, 1983. – 185 с.

6. Орлов А.Я. Почвенная экология сосны / А.Я. Орлов, С.П. Кошельков. – М., 1977. – 323 с.

7. Габеев В.Н. Продуктивность сосновых культур / В.Н. Габеев. – Новосибирск: Наука, 1982. – 185 с.



УДК 634.0:631.6 +551.588 +581.5

**А.К. Шардаков,
Е.П. Эрдниева**

ЛЕСОМЕЛИОРАТИВНОЕ ОСВОЕНИЕ ПАСТБИЩ ПОЛУПУСТЫННЫХ ТЕРРИТОРИЙ ПРИКАСПИЯ

Ключевые слова: лесомелиорация, лесные колки, лесопастбищный ландшафт, микроклимат, солнечная радиация, ветровой и температурный режим.

Введение

На протяжении многих десятилетий продолжается попытка внедрения лесных культур в жесткие условия местопроизрастания аридных регионов России. При этом методология защитного лесоразведения ориентирована на короткий период их ротации вследствие недолговечности созданных насаждений. Существующие методы (подбор засухоустойчивых лесных пород, способы смешения и посадки, агротехнические и лесоводственные приемы) зачастую не могут обеспечить достаточное долголетие насаждений на исконно безлесных территориях. Это особенно актуально для культур аридных регионов на глинистых почвах, где искусственное восстановление порой является единственным способом, позволяющим удерживать участки под древостоем. Такая технология (требующая больших затрат) неадекватна выполняемым защитным функциям созданных культур, что доказывается повсе-

местным уменьшением интереса к защитному лесоразведению.

Поэтому не подлежит сомнению актуальность пересмотра общей методологии защитного лесоразведения в аридных регионах на основе системного подхода с ориентацией на длительное и устойчивое функционирование созданных насаждений с учетом: накопленного опыта, известных законов биологии, современных направлений в науке и складывающихся рыночных отношений в обществе.

Защитное лесоразведение ориентируется на возможность выращивания долговечных лесных культур, т.е. таких древостоев, которые могли существовать достаточно долго без проведения в них каких-либо специальных мероприятий (агротехнических, лесоводственных), ориентированных на поддержание жизнестойкости деревьев и кустарников [1].

Объекты и методы

Интересны особенности функционирования небольших лесных колков, сохранившихся на Прикаспийской низменности по небольшим блюдцеобразным понижениям (западинам) с лугово-каштановыми

почвами. Такие западины, каждая диаметром 5-30 м, занимают в солонцовом комплексном почвенном покрове до 25% площади. Характерной особенностью западин является отсутствие в почвенном профиле легкорастворимых солей и наличие пресных линз, которые как бы «плавают» на засоленных грунтовых водах [2]. В Республике Калмыкия представляют интерес саванные насаждения, созданные на закрепленном кияком древнем очаге опустынивания (табл. 1).

В начале 50-х годов на участке Государственной лесной полосы «Чапаевск - Владимировка», а в 1991-1995 гг. на территории Калмыкии были заложены разнообразные лесные культуры, отличающиеся ассортиментом лесных пород, схемами их смешения, способами посадки. Для лесной полосы «Чапаевск - Владимировка» выявлено, что за 60-летний период существования этих лесных колков наибольшее экологическое соответствие этим

условиям местопроизрастания проявляется у дуба черешчатого, жимолости татарской, скумпии и караганы древовидной. Сохранность вяза приземистого и смородины золотой (основных видов в агролесомелиорации) по западинам намного хуже.

Наилучший тип посадки: древесно-кустарниковый, когда высокоствольные деревья окаймлены кустарником. Срединная часть таких колков представлена деревьями 5-7-метровой высоты (при диаметре до 20 см), которые образуют пологовое сомкнутое насаждение, поэтому под ними почва мертвопокровная, т.е. без травянистой растительности. Их проникновению под полог препятствуют также опушечные кустарники. Такие колки оптимально накапливают снег как внутри себя, так и на прилегающей территории, способствуя увеличению массы травостоя в 2,5 раза относительно целины.

Таблица 1

Характеристика мелиорируемых объектов

Вид ландшафта	Тип почвы	Площадь участка, га.	Солонцов от общей площади, %	Произрастающая порода
Прикаспийская низменность				
Микропонижения (западины)	Лугово-каштановые	0,4	10	Дуб черешчатый Ясень обыкновенн. Жимолость татар.
Микросклоны между микроповышениями и микропонижения	Светло-каштановые	0,35	36	Вяз приземистый Смородина золотая Карагана древовид.
Микроповышения	Солончаковые солонцы	0,3	65	Вяз приземистый
Республика Калмыкия				
Микропонижения	Бурые пустынные	0,2	40	Вяз приземистый
Западины	Лугово-каштановые	0,5	28	Акация белая

Таблица 2

Таксационные показатели насаждений

Порода	Возраст, лет.	Характеристика древостоя		
		высота, м	диаметр, см	прирост, см
Республика Калмыкия				
Акация белая	15	4,2	15	8,9
Вяз приземистый	15	3,0	6,3	16,7
Ясень обыкновенный	15	2,2	1,2	1,5
Тополь	15	4,7	4,0	28,6
Прикаспийская низменность				
Дуб черешчатый	60	9,4	23	6,7
Ясень обыкновенный	60	8,0	38	7,5
Вяз приземистый	60	10,0	36	12,3
Клен ясенелистный	60	11,3	18	10,3

Основываясь на наблюдениях за состоянием насаждений, таксационных характеристик деревьев и данных продуктивности лесопастбищ Республики Калмыкия, на участке установлено, что лесопастбищный ландшафт, состоящий из акации, вяза, тополя, ясеня обыкновенного, акация белая по высоте занимает одно из первых мест, а по величине биомассы листьев ей нет равных. Помимо сильной облиственности образует от одного материнского растения до 123 шт. порослевин, образуя целые куртины (микрозонты) диаметром 35-40 м, отвоевая площадь у песчаного овса. Поросль имеет и тополь, но количество ее и размеры меньше [3]. Полученные данные позволяют утверждать, что в сильно засушливые годы вся древесная растительность оказывается в крайне трудных условиях. Исключением является акация белая, у которой максимальные приросты составили до 180 см, биомасса листьев – 6,2 кг на 1 модельное дерево. Активное корнеотпрысковое возобновление делает эту породу весьма привлекательной и перспективной в создании саванного яруса.

Экспериментальная часть

Лесопастбищные угодья оказывают положительное влияние на микроклимат территории расположения, которое выражается в изменении радиационного баланса солнечной энергии, теплового баланса и ветрового режима территории, под защитой лесных полос улучшается микроклимат, снижается скорость ветра и происходит равномерное распределение снега.

Прямая солнечная радиация является одним из наиболее существенных факторов, определяющих климатические условия. Наблюдения показали, что на терри-

тории лесопастбищных угодий в течение светового дня происходят значительные изменения в интенсивности прямой солнечной радиации (табл. 3).

Полученные данные показывают, что интенсивность прямой солнечной радиации достигает своего максимума (1,33 кал/см²*мин.) на немелиорированных пастбищах в открытой степи к 11-12 ч дня, затем она остается примерно на одном уровне до 14-15 ч и резко уменьшается к 18-19 ч. На территории лесопастбищ этот процесс сглажен и достигает максимума (0,28 кал/см²*мин.) к 13 ч, а затем медленно приближается к нулю.

В отличие от немелиорированных пастбищ, на территории лесопастбищных угодий происходит как бы нормализация микроклиматической обстановки: суточный ход баланса солнечной энергии постепенно нарастает от ранних утренних часов к дневным, достигая своего пика к 13 часам и постепенно снижаясь к вечерним. Лесопастбища сглаживают этот процесс, не позволяя достигать максимума, подобного немелиорированным пастбищам, а в дальнейшем выравнивают и тепловой баланс территории. В момент захода солнца интенсивность прямой солнечной радиации достигает минимальных величин. Графически данный процесс выражается следующим образом (рис. 1).

Изменение интенсивности прямой солнечной радиации связано, в частности, с задерживанием радиации кронами деревьев и кустарников. Лесные насаждения в период полного развития могут задерживать до 98% солнечной радиации, а особенности микроклиматических условий в среде древесно-кустарниковой растительности в значительной мере связаны с условиями пропускания прямой солнечной радиации кронами растительности [4].

Таблица 3

*Интенсивность прямой солнечной радиации, кал/см²*мин.*

Время суток, ч	Место наблюдения							
	немелиорированное пастбище				лесопастбищное угодье			
	1-й повтор	2-й повтор	3-й повтор	среднее значение	1-й повтор	2-й повтор	3-й повтор	среднее значение
7	0,32	0,33	0,35	0,33	0,08	0,08	0,08	0,08
9	0,72	0,77	0,58	0,69	0,12	0,13	0,18	0,14
11	1,34	1,35	1,31	1,33	0,12	0,19	0,14	0,15
13	1,31	1,28	1,3	1,30	0,28	0,27	0,29	0,28
15	1,27	1,25	1,3	1,27	0,21	0,22	0,21	0,21
17	0,82	0,79	0,83	0,81	0,17	0,14	0,15	0,15
19	0,31	0,33	0,33	0,32	0,03	0,02	0,03	0,03

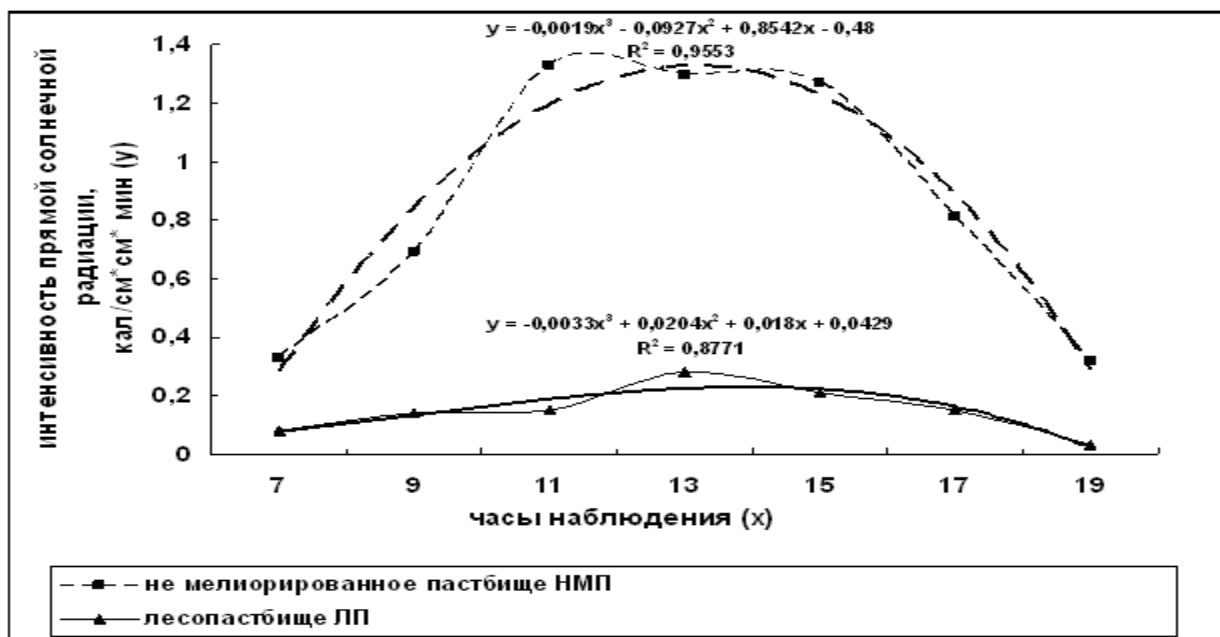


Рис. 1. Изменение интенсивности прямой солнечной радиации

Наряду с интенсивностью прямой солнечной радиации существенное значение для развития биомассы кормовой растительности имеет температурный режим. В жарких засушливых условиях Прикаспийской низменности максимальная температура воздуха в летний период может достигать 45-50°C, при этом температура почвы нередко достигает 60 – 70 °С.

На территории лесопастбищных угодий наблюдается значительное изменение теплового режима почвы и приземного слоя воздуха, вызванное тем, что кроны деревьев и кустарников являются мощным экраном, резко сокращающим приход прямой солнечной радиации к поверхности почвы.

Данные круглосуточного наблюдения выявили общую закономерность в изменении температуры приземного слоя воз-

духа на немелиорированных пастбищах и лесопастбищных угодьях (табл. 4).

На немелиорированных пастбищах в открытой степи максимальные температуры отмечаются с 11 до 14 ч дня, затем начинается её снижение. На территории лесопастбищных угодий в утренние часы происходит плавное увеличение температуры. Максимальная температура воздуха отмечается с 13 до 15 ч дня и ниже, чем на немелиорированных пастбищах, на 8-10°C, затем начинается её плавное снижение, причем ночная температура приземного слоя воздуха на территории лесопастбищ выше, чем в открытой степи, на 1,5-2°C (рис. 2).

Аналогичные изменения происходят с температурой почвы на территории лесопастбищных угодий.

Таблица 4

Температура приземного слоя воздуха, °С

Время суток, ч	Место наблюдения							
	не мелиорированное пастбище				лесопастбищное угодье			
	1-й повтор	2-й повтор	3-й повтор	среднее значение	1-й повтор	2-й повтор	3-й повтор	среднее значение
7	9,4	9,6	9,8	9,60	12,1	12,1	12,2	12,13
9	11,8	11,7	11,9	11,80	13,3	13,2	13,3	13,27
11	26,3	26,5	26,1	26,3	16,7	16,8	16,3	16,60
13	23,9	22,7	25,4	23,93	18,7	18,3	18,4	18,47
15	21,4	21,3	21,3	21,33	18	18	18,4	18,13
17	18,3	18,4	18,3	18,33	17,7	17,4	17,5	17,53
19	16,2	16	18	16,73	16,3	16,1	16	16,13
21	15,1	14,1	16,1	15,10	15	15,4	15	15,13
23	14,3	14,1	14,3	14,23	14,1	14	14,2	14,10

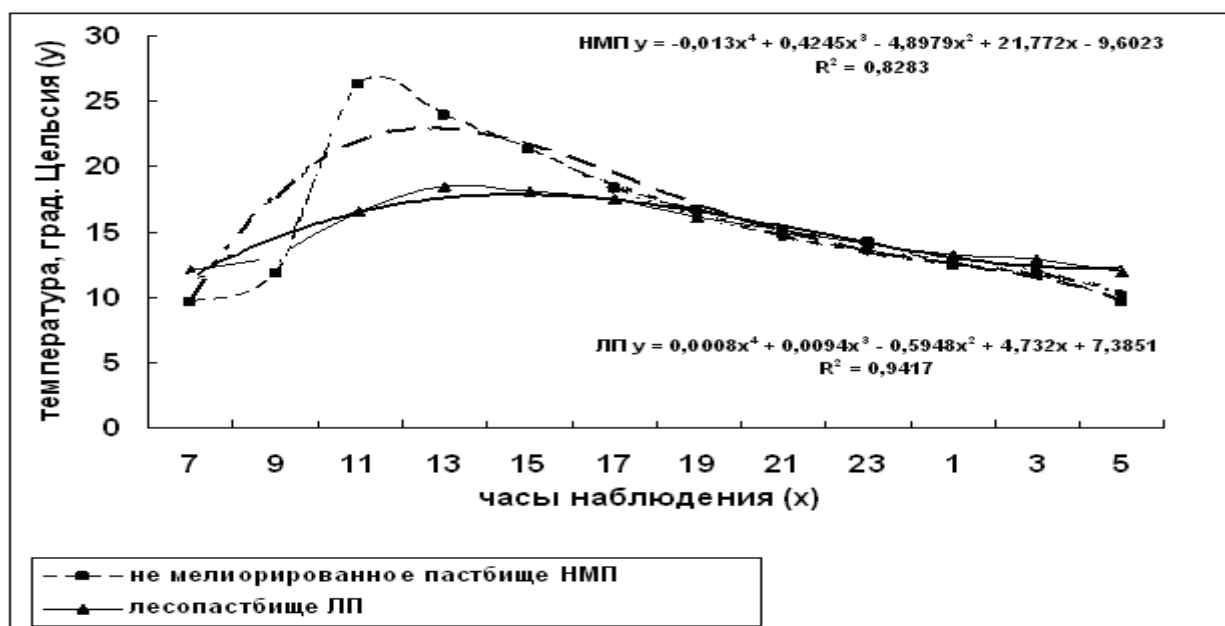


Рис. 2. Изменение температуры приземного слоя воздуха

Днем выше всего температура почвы на немелиорированных пастбищах в открытой степи 48°C, и снижается до 25°C на территории лесопастбищных угодий.

Нами проводилось исследование суточного хода температур почвы. Данные наблюдения выявили общую закономерность в изменении температуры почвы на немелиорированных пастбищах в открытой степи. Максимум ее приходится на 14 ч (полуденные часы) и затем резко снижается с заходом солнца. На территории лесопастбищных угодий под защитой древесного полога обычный ход температуры нарушается. Максимальная температура почвы здесь намного ниже, чем на немелиорированных пастбищах в открытой степи, и более плавно уменьшается в ночные часы (табл. 5).

Изменение теплового баланса лесопастбищных угодий связано с изменением радиационного баланса солнечной энергии

и обусловлено задерживанием прямой солнечной радиации древесным пологом лесопастбищ.

Увеличение интенсивности прямой солнечной радиации влечет за собой увеличение температуры почвы и приземного слоя воздуха. Максимальные значения этих величин приходятся на 13-15 ч дня. Снижение температуры воздуха происходит несколько медленнее, чем снижение интенсивности радиации, так как температура приземного слоя воздуха поддерживается за счет нагревшейся в течение дня поверхностью земли, а также за счет уменьшения теплообмена в приземном слое воздуха в связи с изменением ветрового режима территории лесопастбищ.

Наблюдения показали, что на территории лесопастбищных угодий в течение всего года отмечается снижение скорости ветра по сравнению с немелиорированными пастбищами (табл. 6).

Таблица 5

Температуры почвы, °С

Время суток (часы)	Место наблюдения							
	немелиорированное пастбище				лесопастбищное угодье			
	1-й повтор	2-й повтор	3-й повтор	ср. знач.	1-й повтор	2-й повтор	3-й повтор	ср. знач.
7	10,3	10,3	10,2	10,27	12,1	12,2	12,1	12,13
9	18,6	18,7	18,6	18,63	16,7	16,8	16,7	16,73
11	37,4	37,5	37,4	37,43	22,4	22,1	22,1	22,20
13	48,1	48	48,1	48,07	25,2	25,3	25,1	25,20
15	39,2	39,1	39,1	39,13	25	24,9	24,8	24,90
17	25,4	25,6	25,3	25,43	22,2	22,1	22,3	22,20
19	18,7	18,4	18,2	18,43	20,7	20,5	20,7	20,63
21	14,4	14,3	14,1	14,27	18,3	18,7	18,4	18,47
23	10,1	10,3	10,2	10,20	16,5	16,4	16,2	16,37

Средняя скорость ветра на высоте 1,3 м от поверхности почвы, м/с

Срок наблюдения	Немелиорированное пастбище	Лесопастбищное угодье
Январь	2,5	0,3
Апрель	3,0	0,8
Июль	1,6	0,4
Октябрь	1,6	0,3

Древесный полог лесопастбищных угодий создает значительную механическую преграду на пути движения воздушных масс. В результате чего не только снижается скорость ветра, но и ослабляется интенсивность вертикального (турбулентного) перемешивания воздушных масс вблизи поверхности земли. Снижение скорости ветра и вертикального движения воздуха на территории лесопастбища уменьшает теплообмен в приземном слое воздуха, из-за чего днем затрудняется нагревание, а ночью – охлаждение поверхностных слоев почвы и приземного слоя воздуха. Таким образом, за счет снижения интенсивности прямой солнечной радиации и регулирования ветрового режима на территории лесопастбищных угодий происходит уменьшение суточной амплитуды температурных колебаний. Это имеет большое значение для растительности лесопастбища, особенно в начале вегетационного периода, когда тепла мало, а также в период заморозков, когда изменение температуры даже на доли градуса может сыграть значительную роль.

Кроме того, вследствие снижения скорости ветра на территории лесопастбищного угодья уменьшается испарение с поверхности почвы и самих растений, также повышается влажность воздуха [5]. Нижние слои воздуха обогащаются водяными парами за счет испарения влаги почвой и растительностью, чем спокойнее воздух, тем больше скапливается в нем водяных паров. Это повышает водообеспеченность растительности лесопастбища и положительно сказывается на ее биологической устойчивости и урожайности.

Выводы

Именно при такой организации территории соблюдаются принципы устойчивого

и неистощительного землепользования. Процесс мелиорации (мезофитизации) части территории (агролесной) и перевод ее на более высокий биопродукционный уровень ограничивается конкретным местом и не влечет за собой отрицательных последствий в цепи экологической иерархии (ввиду обособленности и относительно небольшой площади воздействия). При этом территория, охваченная лесомелиорацией, будет представлять собой устойчивый своеобразный западино-колочный ландшафт, в котором домашние животные могут не только использовать веточный корм в период бескормицы, но и укрываться от летнего зноя и осенне-зимних ветров. Проведение подобных мероприятий положительно отражается на содержании выпасаемых животных и на окружающей среде.

Библиографический список

1. Степанов Н.Н. Степное лесоразведение / Н.Н. Степанов. – Л., 1949. – 157 с.
2. Сапанов М.К. Экология лесных насаждений в аридных регионах / М.К. Сапанов. – М., 2003. – 247 с.
3. Кузин А.Н. Мелиорация деградированных пастбищ Северо-Западного Прикаспия саванными насаждениями / А.Н. Кузин, В.И. Петров // Охрана почв Калмыкии: сб. науч. тр. – Элиста, 1996. – 5 с.
4. Белов С.В. Лесоводство для вузов / С.В. Белов. – М.: Лесная промышленность, 1981. – 352 с.
5. Лархер В. Экология растений / Вальтер Лархер; пер. с нем. Д.П. Викторова; под ред. Т.А. Работнова. – М.: Мир, 1978. – 384 с. – Пер. изд.: *Okologie der pflanzen* / Walter Larcher. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer.

