

Всесоюзная ордена Ленина
и ордена Трудового Красного Знамени
академия сельскохозяйственных наук
имени В. И. Ленина

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИИ

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЭКОСИСТЕМ ЛЕСОАГРАРНОГО ЛАНДШАФТА

ВЫПУСК 2 (94)

Под общей редакцией академика ВАСХНИЛ
Е. С. Павловского

АСТ

ВОЛГОГРАД 1988

В сборнике рассматривается роль агролесомелиорации в комплексе мероприятий по интенсификации растениеводства. Анализируется влияние систем лесонасаждений на гидрометеорологические факторы и потенциал продуктивности земли, эффективность интенсивной технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

Сборник рассчитан на специалистов сельского и лесного хозяйства, экологов, преподавателей учебных заведений.

Печатается по решению учченого совета Всесоюзного научно-исследовательского института агролесомелиорации от 20 апреля 1987 г., протокол № 13.

Председатель учченого совета — академик ВАСХНИЛ Е. С. Павловский.

Редакционная коллегия:

гл. редактор — академик ВАСХНИЛ
Е. С. ПАВЛОВСКИЙ

зам. гл. редактора — кандидат сельскохозяйственных наук М. М. Лазарев
члены — кандидат сельскохозяйственных наук Н. Ю. Годунова, кандидат биологических наук В. М. Кретинин

ПРОДУКТИВНОСТЬ ЭКОСИСТЕМ ЛЕСОАГРАРНОГО ЛАНДШАФТА

Сборник научных трудов

Редактор А. Н. ХОХЛОВА

Технический редактор Т. Н. ПОПОВА

Корректор К. М. Соцкова

Сдано в набор 27.06.88. Подписано в печать 13.01.89. ИМЯ ОИБС5
Формат 84×108 1/32. Бумага типографская № 1. Гарнитура
литературная. Высокая печать. Пер. л. усл. 6,05. Уч.-
изд. л. 10,2. Тираж 500. Заказ 125. Цена: 70 коп.

Отпечатано в типографии издательства
«Волгоградская правда»

г. Волгоград, Привокзальная площадь, Дом печати

© Всесоюзный научно-исследовательский институт агролесомелиорации. 1988 год.

ВВЕДЕНИЕ

Решение важной народнохозяйственной задачи по достижению устойчивости роста продуктивности растениеводства обсложняется тем, что около 70% земледельческих районов страны подвержены засухам, суховеям, ветровой и водной эрозии.

Большое значение в связи с этим имеет разработка научно обоснованных мероприятий по повышению хозяйственной эффективности агролесомелиоративных насаждений, более полному использованию их мелиоративного действия.

Немалый научный и практический интерес в этом отношении представляет разработка для облесенных боровых и орошаемых земель интенсивной технологии возделывания сельскохозяйственных культур на основе программирования и прогнозирования, совершенствование всей системы земледелия с учетом неоднородности условий вегетации на разном удалении от лесных полос по тепловому, водному и питательному режимам и освещенности, а также мелиоративных параметров лесонасаждений. Эти вопросы изучены очень слабо.

По существу, не решается острая проблема опыления энтомофильных культур. Во многих районах из-за малочисленности пчелиных эти культуры обеспечены опылением лишь на 5—20%, что приводит к систематическому недобору до 60% урожая. Агролесомелиорация располагает огромным потенциалом для участия в ее решении. И одновременно в решении другой проблемы — активизации биологической защиты растений, сведенной до минимума применения различных пестицидов, повышенной природоохранной роли лесонасаждений.

Недостаточно изучены закономерности кругооборота и баланса питательных веществ на облесенных полях, особенно в восточных районах, что создает определенные трудности при программировании урожая сельскохозяйственных культур.

Для малодесных и безлесных районов актуальным является не только повышение агрономической и природоохранной эффективности защитных лесонасаждений, но и поиски путей увеличения и использования сырьевых и биологических ресурсов в них.

Острой проблемой многих районов страны является недостаток кормов вследствие деградации естественных пастбищных и сенокосных угодий. Для повышения продуктивности этих угодий наряду с агротехническими большое значение могут иметь различные лесомелиоративные методы.

Затронутые проблемы и вопросы агролесомелиоративной науки и практики нашли отражение в представленных в настоящем сборнике материалах многолетних исследований в Поволжье, Центрально-Черноземной и Нечерноземной зонах, на Северном Кавказе и в Западной Сибири.

Материалы многолетних исследований, представленные в сборнике, показывают высокую эффективность систем агролесомелиоративных насаждений в различных зонах страны. В результате облесения возрастает потенциал продуктивности земли. При этом отмечается увеличение его абсолютного притока от влияния защитных насаждений от восточных районов к западным и от северных к южным. Вместе с тем системы своим влиянием способствуют и более полному использованию возросшего потенциала продуктивности земли, особенно на фоне интенсивной технологии возделывания сельскохозяйственных культур, базирующейся на принципах прогнозирования и программирования.

Доказана высокая эффективность создания на пастбищах Прикаспия мелиоративно-кормовых насаждений и смесей из полукустарников и трав. Из всех изученных видов наиболее продуктивными и питательными являются терески и его смеси с житняком и ярутником, которые лучше используют ресурсы влаги почвогрунта.

Директор ВНИАЛМИ,
академик ВАСХНИЛ

Е. С. ПАВЛОВСКИЙ

УДК 631.452

ЗОНЫ ВЛИЯНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЛОС И ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

Е. С. Павловский, академик ВАСХНИЛ,
М. М. Лазарев, кандидат сельскохозяйственных наук

Накопленный за многолетнюю историю агролесомелиорации огромный материал о влиянии полезащитных лесных полос на факторы жизни растений только частично увязан с агротехникой возделывания сельскохозяйственных культур и всей системой земледелия, что ограничивает возможность более полного использования возросшего под влиянием лесонасаждений потенциала продуктивности земли.

Обобщение данных исследований показывает, что на облесенных полях можно выделить зоны аэродинамического, гидрологического, температурного, размножительного и биологического воздействия лесных полос.

Влиянием на ветровой режим и турбулентный обмен воздушных масс лесные полосы охватывают зону шириной от 15—20 до 40—50 высот древостоя (Н) в зависимости от системности их, ветропроницаемости продольного профиля, состояния приземного слоя атмосферы. Если системность насаждений менее 0,6—0,7 и они слабоветропроницаемы, ослабление энергии воздушных масс проявляется до 15—25 Н. При этом в конце заветренной части этой зоны обычно наблюдается усиление турбулентного обмена воздушных масс вследствие падения к поверхности почвы потока воздуха, перекалившего через насаждение. В этих случаях турбулентный обмен усиливается не только в зоне «воздухопадов», но и на более удаленных участках поля. Поэтому здесь возрастает вероятность излегания посевов, осыпания зерна из колосьев на корню, выдувания снега и почвы. Эта теневая сторона действия полос в значительной мере сглаживается после достижения системности, близкой к нормальной

Таблица 1

Изменение скорости ветра и турбулентного обмена воздушных масс умеренно ажурными лесными полосами разной системности в период вегетации. С-з «Гигант», 1978—1979 гг.

Системность лесных полос	Высота над землей, м	Охват площа- ди поля эф- фективным влиянием, %	Скорость ветра			Турбулентный обмен		
			Среднее снижение, %	Вертикаль- ный гра- дIENT, м/с	изме- ние в пределах поля, %	отклонение от среднего показателя в открытом поле, %	зона снижения	
0,3	1,00	30	13	1,1	66	—1,4	До 20 Н заветрен. части	
	0,25	45	20	—	74	—	—	
0,5	1,00	90	24	1,3	58	2,8	До 50 Н заветрен. части	
	0,25	100	34	—	67	—	—	
0,9	1,00	100	61	0,5	46	—11,7	Все поле	
	0,25	100	65	—	40	—	—	

Таблица 2

Полегание озимой ячменницы в фазе молочной спелости после сильного ветра на межполосных полях при разной системности лесных полос. С-з «Гигант», 1977 г.

Ширина меж- полосного поля, м/Н	Систе- мность лесных полос	Степень полегости, %			Всего полег- щен- ие, %	Зона полегания по ходу ветра, Н
		силь- ная	сред- няя	слабая		
650/90	0,3	15	30	30	75	20—87
450/60	0,5	10	20	30	60	30—84
250/35	0,9	1	3	0	4	Около разры- вов лес- ных полос

к выше, когда дальность и эффективность влияния насаждений на воздушные массы возрастают в связи с перемещением части потока в вышележащие слои, уменьшением вертикального и горизонтального градиентов скорости ветра (табл. 1, 2).

Изменением аэродинамики атмосферы на межполосных полях обусловлено гидрологическое влияние

лесонасаждений, которое на первом этапе формирования системы, когда полосы «работают» как одиночные, ограничивается приполосными зонами и выражается в повышении влажности почвы после снеготаяния, в снижении испарения влаги, увлажнении воздуха. В этот период влажность почвы около полос увеличивается преимущественно за счет задержания снега. По нашим данным, это увеличение по различным районам страны составляет 20—50 мм. В этот же период в межлесных частях межполосных полей заласы почвенной влаги обычно бывают неодинаковыми, поскольку определенная ее площадь находится под микроклиматическим влиянием насаждений. Разная степень увлажнения в этой части иногда связана и с образуемой непосредственно за основным шлейфом зоны выдувания снега, ширина которой (от 10—20 до 200—300 м) находится в прямой зависимости от размеров межполосных полей, плотности насаждений, интенсивности и продолжительности зимних снегопадов.

Среди лесных полос нормальной и более высокой системности снегопады резко ослаблены и локализованы, ограничены объем и протяженность шлейфовых отложений при общем возрастании количества снега на полях, увеличена глубина весеннего промачивания почвогрунта, активизировано поступление талой воды в водоносный горизонт при сравнительно неглубоком его залегании. В этих условиях в результате длительного функционирования совокупности лесных полос уровень грунтовой воды повышается. Например, в системах полос черноземной зоны Поволжья подъем грунтовой воды достигает 3—6 м. При этом во многих случаях капиллярная кайма становится важным источником дополнительной влаги для сельскохозяйственных культур, особенно с глубокой корневой системой, а также самих насаждений. Это влияние распространяется за пределы шлейфовых зон и может охватывать все межполосное пространство.

Как показали расчеты, в условиях капиллярного подпитывания почвенного горизонта в период вегетации ослабляется связь урожая сельскохозяйственных культур с весенним увлажнением почвы. Так, в системах лесных полос к-за «Деминский» Волгоградской обл., Поволжской АГЛОС и Тимашевского ОПП

Таблица 3

Поступление фотосинтетически активной радиации в период весенне-летней вегетации в радиационную (1) и облачную (2) погоду, кал/см² мин.

Тип погоды	Зоны защищенного поля			Среднезвешенное	Открытое поле
	I	II	III		

К-з «Демидовский», 1982 г.

1	0,18	0,24	0,17	0,22	0,24
2	0,11	0,15	0,12	0,14	0,11
Сокращение ФАР, %	39	38	39	36	54

Волгоградское ОПХ ВНИАЛМИ, 1987 г.

1	0,28	0,24	0,29	0,26	0,23
2	0,16	0,09	0,15	0,12	0,09
Сокращение ФАР, %	43	62	45	54	61

Примечание. Зоны I и III — шлейфовые, соответственно затененная и паветренная; II — межшлейфовая.

венных культур. Однако это действие лесонасаждений не распространяется далее других зон их микроклиматического влияния.

Сложнее и разнообразнее агробиологическое влияние полезащитных насаждений. Этот вопрос заслуживает внимания не только потому, что он, по существу, никогда не рассматривался, но и с учетом того, что будущее за биолого-экологическим земледелием, неотъемлемым звеном которого должны быть восстановленные многокомпонентные биологические агроландшафтные системы с непременным участием в них необходимых защитных лесонасаждений с максимальной возможной комплексной эффективностью.

Создание систем защитных лесонасаждений, особенно при рациональном сочетании в них древесных и кустарниковых пород, способствует увеличению численности и видовому разнообразию полезных организмов.

По опушкам лесных насаждений гнездятся многочисленные виды диких пчелиных — опылителей энтомофильных растений [1]. Только в Среднем Поволжье известно 240 их видов. Но радиус разлета у большинства из них незначителен. Например, у щелочной

она изменилась у зерновых культур от теплой до слабой и умеренной.

Сокращая турбулентный обмен воздушных масс, лесные полосы способствуют повышению температуры среды. Но это всегда отмечается только при отсутствии на полях растительного покрова и в первые фазы развития культур. В последующий период вегетации в результате более активного нарастания биомассы растений под защитой лесонасаждений доступ солнечной радиации к поверхности почвы ограничивается в большей степени, чем на открытых полях, и температура среды снижается. В годы с высокой влагообеспеченностью и активным ветровым режимом отепляющее влияние лесных полос усиливается и может распространяться на весь период вегетации, поскольку в этих условиях под их защитой возрастает экономия тепла на физическое испарение влаги. Зона температурного влияния лесных полос не выходит за пределы аэродинамической. Исключением являются случаи, когда капиллярная кайма под действием полос входит в корнеобитаемый слой почвы, улучшая влагообеспеченность культур.

Имеет свои особенности и радиационный режим облесенных полей. Исследования, проведенные в Поволжье, Западной Сибири и на Северном Кавказе, свидетельствуют о двояком влиянии систем лесных полос на приток солнечной радиации. Отеняя приполосные участки, насаждения ограничивают поступление на них прямой радиации, особенно при слабой светопроницаемости крон либо меридиональной направленности полос. В срединной же части межполосных полей общее количество прямой солнечной радиации не меньше, чем на открытых полях.

Что касается ФАР, то ее поступление в зоны облесенных полей относительно больше, чем прямой радиации, в связи с повышенным альбедо более сомкнутого растительного покрова, а также повышенной влажностью воздуха. Когда полосам придана ажурность и они имеют широтное направление, суммарное поступление ФАР во все зоны защищенных полей несколько больше, чем на открытые. Установлено также, что это различие возрастает в пасмурную погоду (табл. 3). Из этого следует, что системы полезащитных лесонасаждений в определенной мере регулируют поступление ФАР на посевы сельскохозяйст-

пчелы он равен 160–180 м, у осмин — только 70 [2]. И это следует учитывать при разработке мероприятий по обеспечению полного опыления этих культур по всей ширине межполосных полей.

Для всех видов диких пчелиных и энтомофагов на период зимовки необходимы хорошо защищенные от ветра места, которые они находят в лесонасаждениях. По данным А. Н. Мельниченко [3], ежегодно на каждом квадратном метре Тимашевских лесных полос зимует в среднем 5 самок диких пчелиных и 40—45 самок энтомофагов.

О развитии фауны в системе насаждений свидетельствуют данные по ОПХ НИИСХ ЦЧП им. В. В. Докучаева, где за сто лет жизни лесных полос число видов зверей возросло с 12 до 30, птиц — с 47 до 180. Большинство из обитающих в системе птиц насекомоядные. Немалую пользу в уничтожении мышевидных грызунов приносят поселившиеся в насаждениях хищные птицы [4]. Мелкими грызунами пытаются также многие виды ненхищных птиц: грачи, сороки, вороньи, чайки и др. Их активность особенно высока в периоды массового размножения вредителей. Радиус полета обитающих в системах птиц, равный мигригм километрам, охватывает все зоны влияния лесных полос.

Экологическая обстановка на облесенных полях улучшается также на фоне общего увеличения численности и активности почвенных микрорганизмов вследствие благоприятных изменений в микроклимате и гидрологических условиях, а также образования в почве и поступления в нее дополнительной массы органического вещества. Так, исследованиями в Каменной степи установлено, что в 1 г сухой почвы в слое 0—40 см под влиянием 38-летней полосы количество микроорганизмов возросло с 23,49 до 31,56 млн. шт. [5].

Прямое биологическое влияние на сельскохозяйственные культуры лесные полосы оказывают только непосредственно около опушек через корневые системы, которые вступают в конкурентную борьбу за влагу и питательные вещества. Ширина этой зоны зависит от породного состава и возраста насаждений и природных условий.

На каштановых почвах Западной Сибири поверхность корневая система березы пушистой, тополя

бальзамического и вяза приземистого в возрасте 7—8 лет распространяется в сторону поля соответственно до 9, 11 и 10 м [6], на южных черноземах у тополя и березы в возрасте 25—30 лет — до 18—23 и 12—16 м.

В сухой степи Нижнего Поволжья и Северного Кавказа поверхность корневая система дуба черешчатого в полосных насаждениях в возрасте 20—25 лет занимает приопушечную зону шириной 6 м, ясения зеленого 5, вяза приземистого 16, акации белой 4, разных кустарников 3—6 м [7].

На обычновенных черноземах Нижнего Поволжья корни березы пушистой 30—40-летнего возраста уходят в сторону поля на 12—14 м, дуба черешчатого того же возраста на 8, клена ясенелистного на 10—12, ясения зеленого на 6—8 м.

Следует заметить, что значительное распространение корней древесных пород в приопушечные зоны наблюдается в условиях как глубокого, так и близкого залегания грунтовой воды.

Отрицательные последствия корневого угнетения сельскохозяйственных растений в приопушечных зонах отмечаются только в сухой степи на озимых, когда после предшествующей севу засушливой погоды входы изрежены или вовсе не воявляются. В этих случаях приопушечные участки целесообразно отводить под раноубираемые яровые культуры.

В первые годы после закладки систем зоны влияния насаждений разобищены. В холодные периоды с продолжительными интенсивными снегопадами среди них нередко формируются зоны выдувания снега, особенно если полосы непродуваемые. После завершения формирования системы зональность на межполосных полях стяживается, ограничивается и полностью устраняется вероятность образования зон выдувания снега и проявления «воздухопадов», уменьшаются вертикальные и горизонтальные градиенты скорости ветра и других элементов микроклимата.

На неоднородности межполосных полей по увлажнению и плотности почвы, обеспеченности ее питательными веществами основаны дифференцированные обработки почвы и дозы внесения удобрений [8]. Однако при определенных достоинствах эта агротехника имеет существенные недостатки, которые ограничивают возможности более полного использования

ния возросшего под влиянием полос потенциала продуктивности земли. Они заключаются в следующем.

1. Изменение агротехники коснулось только зоны смежных шлейфов, хотя известно, что во многих случаях системы лесонасаждений значительно повышают влагообеспеченность культур и за пределами их формирования за счет водоохранного влияния, а также через вошедшую в корнеобитаемый слой почвы капиллярную кайму грунтовых вод.

2. Дозы удобрений устанавливаются без учета фактической обеспеченности почвы влагой и питательными веществами и данных долгосрочных прогнозов об общем характере погоды в период весенне-летней вегетации.

3. Не испытаны и не включены в агротехнику облесенных полей микроудобрения.

4. Не принято во внимание агробиологическое влияние лесонасаждений.

Эти недостатки учтены при организации в 1986 г. научно-исследовательских работ по совершенствованию интенсивной технологии возделывания сельскохозяйственных культур в системах лесонасаждений Поволжья и Западной Сибири. Работы ведутся на основе принципов программирования и долгосрочного прогнозирования по схеме, предусматривающей особенности экологических условий облесенных полей.

На первом этапе работ подготавливаются исходные данные по зонам облесенных полей о биоклиматическом потенциале, обеспеченности культур ФАР и питательными веществами, рассчитывается возможная урожайность. На этой основе разрабатываются рабочие программы по реализации возможной урожайности. В ходе реализации программы корректируются с использованием данных долгосрочных прогнозов по общему характеру погоды в период весенне-летней вегетации [9], вероятности полегания сельскохозяйственных культур, распространения вредителей и болезней. На заключительном этапе проводится экологический анализ сложившейся ситуации по зонам межполосных полей в целях выявления новых резервов повышения уровня реализации потенциальной продуктивности земли.

При выполнении программы в агротехнику вносятся следующие изменения. В системах лесных полос, в которых повышенное увлажнение и уплотнение

почвы вследствие близости капиллярной каймы грунтовой воды отмечается и за пределами смежных шлейфов, углубленная на 3—5 см предпосевная обработка почвы осуществляется и в зоне II. В системе полос к-за «Деминский» увеличение глубины первой предпосевной культивации под кукурузу позволило повысить урожай зеленой массы ее в этой зоне на 7,6 ц/га.

Помимо основных, применяются и микроудобрения — бор, марганец, цинк, молибден — в виде некорневых подкормок в дозах, рекомендуемых для открытых полей. Под их влиянием в среднем за два года (1986, 1987) урожай зерновых культур возрос на черноземах Среднего Поволжья в системе на 3,2 ц/га (10%), на открытых полях 2,3 ц/га (8%).

В соответствии с данными долгосрочных прогнозов перед началом вегетации культур и в ходе ее уточняются дозы внесения удобрений в подкормках, решается вопрос о целесообразности применения препарата ТУР.

Принято во внимание и биологическое влияние насаждений. Так, чтобы способствовать решению проблемы опыления семенной люцерны, на Поволжской АГЛОС в 1986 г. специально организован восьмиполосный севооборот в системе лесных полос с шириной межполосных клеток 250 мм. При таком размещении насаждений обитающие в них дикие одиночные пчелы в состоянии опылять люцерну по всей ширине поля. Особенно важно это для люцерны первого года, когда опылители еще не расселились по посевам этой культуры. Вместе с этим улучшится и опыляемость трехчин, введенной в севооборот.

Таким образом, материалы исследований свидетельствуют о больших возможностях повышения агрономической эффективности систем лесных полос при прогнозировании и программировании урожая с непрерывным учетом зон физического и биологического их влияния.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жариков В. И. Мелинта — ценный опылитель люцерны // Пчеловодство. — 1978. — № 6. — С. 13.
2. Бурнастров А. Н., Горин А. Д. Искусственное разведение диких опылителей // Пчеловодство. — 1987. — № 6. — С. 28—29.

3. Мельниченко А. В. Охрана энтомофагов и опылителей // Пчеловодство. — 1980. — № 4. — С. 17.
4. Павлов И. Ф., Кожевников Л. М., Понуровский А. Я. Изменение флоры и фауны в Каменной степи // Преобразование природы в Каменной степи. — М.: Россельхозиздат, 1970. — С. 119.
5. Петров Н. Г. Система лесных полос. — М.: Россельхозиздат, 1975. — С. 84.
6. Нехаев А. Д. Опыт полезащитного лесоразведения в совхозе «Кулундинский». — М.: Лесн. пром-сть, 1974. — С. 36—38.
7. Савельева Л. С. Устойчивость деревьев и кустарников в защитных лесных насаждениях. — М.: Лесн. пром-сть, 1975. — С. 96—113.
8. Захаров В. В. Пути повышения продуктивности земель, мелиорируемых лесными полосами: Автореф. дис. докт. с.-х. наук. — Горький, 1977.
9. Каюмов М. К. Справочник по программированию урожаев. — М.: Россельхозиздат, 1977.

УДК 631.6

ПОТЕНЦИАЛ ПРОДУКТИВНОСТИ ПАШНИ И ЕГО РЕАЛИЗАЦИЯ В ЛЕСОАГРАРНЫХ ЛАНДШАФТАХ

М. М. Лазарев, кандидат сельскохозяйственных наук

В повышении продуктивности и устойчивости растениеводства на современном этапе важное значение приобретает программируние урожаев — теоретическая основа интенсивной технологии возделывания сельскохозяйственных культур. Применительно к лесоаграрным ландшафтам это означает строгий учет особенностей вегетации и выявление потенциала продуктивности земли на разных по защищенности участках межполосных полей. Все это определяется тесно связанными между собой агромелиоративными параметрами лесных полос. Следует заметить, что до настоящего времени нет четкого представления о параметрах лесных полос и их обоснования.

Еще в довоенные годы в агролесомелиорацию были введены три показателя лесных полос как признаки их мелиоративной эффективности — конструкция [1, 2], система и защитная высота насаждения, характеризующая высоту его продольного профиля

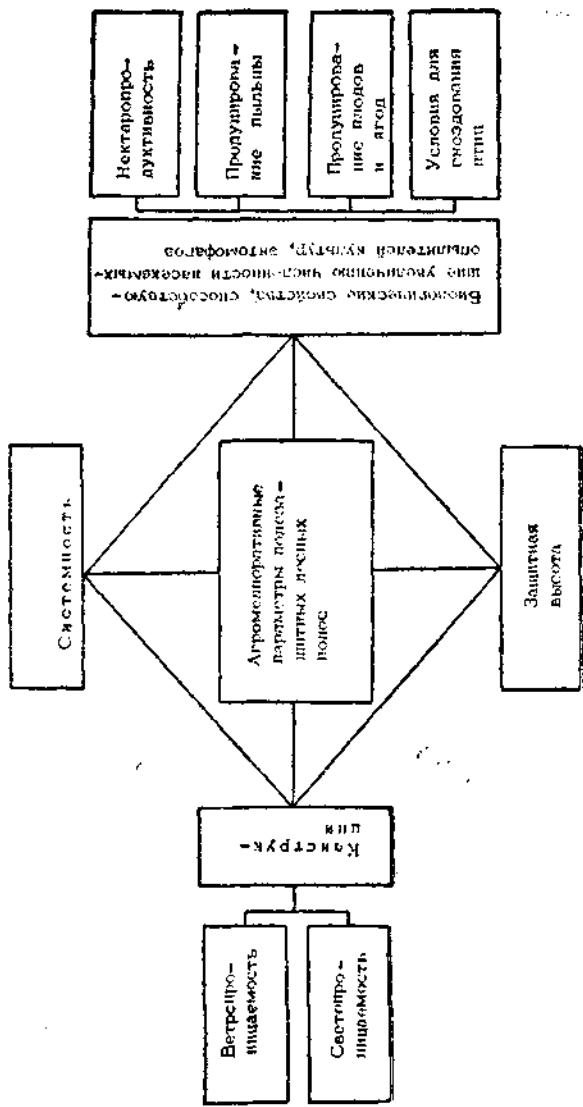
[2]. Для отражения степени сформированности системы введены понятия защищенности (десмогенности) [3, 4] и системности [5, 6] лесных полос. Причем последнее отражает и степень взаимодействия лесных полос в сформированных системах.

Сущность конструкции заключается в степени, характере и сезонной изменчивости светопроницаемости продольного профиля насаждений. Между тем этот показатель нередко определяют по ажурности полос. Однако данные наблюдений [7] свидетельствуют о том, что лесные полосы без видимых сквозных прошотов способны пропускать до 30—35% воздушного потока. По этой же причине и светопроницаемость не может служить надежным косвенным показателем светопроницаемости насаждений. Но она имеет прямое отношение к освещенности посевов в приподнятых зонах — одному из незаменимых факторов жизни растений. Роль светопроницаемости полос возрастает при их меридиональном направлении, т. е. при усилении их отягочающего действия. Таким образом, конструктивные особенности лесонасаждений находят выражение в характере и степени изменчивости по сезонам года светопроницаемости их продольного профиля.

К числу агромелиоративных показателей полос необходимо отнести также и их некоторые биологические свойства, определяющие численность насекомых- опылителей энтомофильных культур, энтомофагов — мощного фактора биологической защиты сельскохозяйственных культур и самих насаждений. По сравнению с полеводческой отраслью хозяйств лесомелиорация располагает более широкими возможностями участвовать в создании кормового конвейера для пчелиных, энтомофагов, и этим активно способствовать опылению энтомофильных культур и биологической защите растений благодаря наличию в ассортименте пород большого количества ценных нектаро- и пыльценосных, плодово-ягодных деревьев и кустарников.

Агромелиоративные признаки полезащитных насаждений, как показано на рис. 1, находятся в тесной зависимости между собой.

Усиление положительного влияния создаваемых защитных лесонасаждений на полезную фауну путем введения в них по возможности большего количества



соответствующих древесных и кустарниковых пород повысит их роль как важного звена биологической системы земледелия.

Продуктивность нашей обусловлена комплексом равнозначных факторов жизни растений, при оптимальном сочетании которых достигается наивысший агрономический эффект. В большинстве районов в роли главных ограничивающих факторов урожая обычно выступают аэродинамический, гидрологический, температурный и радиационный. Комплексным показателем возможной биопродуктивности земли, отражающим обеспеченность этими факторами, является ее биоклиматический потенциал. При определении БКП открытых полей используются следующие формулы [8]:

$$БКП = K_{вл} \frac{\Sigma t \geq 10^{\circ} C}{10^3}, \quad (1)$$

$$K_{вл} = \frac{586 W}{10^4 R}, \quad (2)$$

$$W = 0,8 W_0 + 0,7 \Sigma O_c, \quad (3)$$

где $\Sigma t \geq 10^{\circ} C$ — сумма активных температур; $K_{вл}$ — коэффициент увлажнения; 586 — коэффициент скрытой теплоты испарения, ккал/кг; W — количество продуктивной влаги за период с активными температурами, мм; W_0 — запасы продуктивной влаги в слое почвы 0–100 см перед началом вегетации, мм; R — суммарная остаточная радиация за период с активными температурами, ккал/см²; ΣO_c — сумма осадков за этот период, мм.

Однако во этим формулам невозможно определять биоклиматический потенциал облесенных полей, поскольку под влиянием лесных насаждений существенно изменяются факторы микроклимата, определяющие его величину.

Как свидетельствуют данные комплексных исследований, свое воздействие на микроклиматическую обстановку на полях лесные полосы оказывают преимущественно путем изменения энергии воздушных масс. Насаждения с системностью 0,6–0,8 снижают скорость ветра в лесоаграрных ландшафтах в среднем за вегетацию на 40–65 %. Вместе с тем они уменьшают вертикальные градиенты ее и температуры воздуха на 17–37 %, что приводит к ослаблению турбу-

Таблица I

Влияние лесных полос разной системности на скорость ветра И, вертикальные градиенты ее АИ и температуры воздуха Ат и турбулентный обмен воздушных масс К, % к открытому полю

Агрометеорологические показатели лесных полос		Элементы микроклимата	Зона межполосного поля				Среднебывшее
коэффициент рутина	системность		щелевая за-ветренная	меж-щелевая	щелевая ветренная		
К-з «Деминский» Волгоградской обл.							
Умеренно аккуратная	0.8	И	63	81	64	71	
		ДИ	67	75	58	67	
		Ат	78	67	100	78	
		К	78	78	78	78	
С-з «Гигант» Ростовской обл.							
Умеренно аккуратная	0.7	И	37	49	13	35	
		ДИ	50	90	60	68	
		Ат	50	83	50	63	
		К	67	83	75	63	
Обливское ОПХ							
Ажуризия	0.8	И	50	68	57	60	
		ДИ	67	78	78	73	
		Ат	80	80	60	74	
		К	67	92	75	75	
Волгоградское ОПХ							
Ажуризия	0.6	И	49	87	68	71	
		ДИ	69	92	82	83	
		Ат	33	100	67	70	
		К	39	94	50	78	

ментного обмена в приземном слое воздуха на 22—37% (табл. 1). Эти различия между защищенными и открытыми полями возрастают при увеличении поступления солнечной радиации, т. е. в среднедневные часы и радиационную погоду.

Ослабление лесонасаждениями энергии воздушных масс вызывает положительные изменения в гидрологии полей. В зависимости от характера зимы и метеорологических показателей лесных полос масса снега на межполосных полях увеличивается на 30—300%. Со-

Таблица 2

Весеннее дополнительное увлажнение почвы на облесенных полях

Почвенная зона	Сумма зимних осадков, мм	Увеличение влажности почвы на облесенных полях, мм	Поволжье		Пользование зимних осадков, %
			Повышение влажности почвы с учетом испарения, мм	Повышение влажности почвы на физическое испарение, мм	
Поволжье					
Обыкновенные черноземы	90	35	50	40	
Светло-каштановые почвы	80	20	30	25	
Бурые почвы	60	15	25	25	
Северный Кавказ					
Прекавказские черноземы	120	37	55	31	
Южные черноземы	100	25	40	25	
Каштановые почвы	110	25	40	23	
Западная Сибирь					
Южные черноземы	110	34	50	31	
Каштановые почвы	90	25	40	28	

ответственно повышается влажность почвы. Дополнительное увлажнение почвы под защитой насаждений, по данным многолетних наблюдений, составляет 15—37 мм, а с учетом сокращения полосами потерь влаги на физическое испарение 25—55 мм. Наибольшие дополнительные запасы влаги в почве лесные полосы обеспечивают на черноземах, обладающих лучшими водно-физическими свойствами. Здесь же они обеспечивают и более высокий уровень использования зимних осадков (табл. 2).

При облесении значительной территории, более 15 тыс. га, отмечается существенное увеличение суммы осадков. Так, в с-зе «Динамо» Волгоградской обл., где система охватывает территорию около 20 тыс. га, сумма годовых осадков в результате облесения возросла на 34 мм. В с-зе «Гигант» Ростовской обл. с системой полос на площади 40 тыс. га дополнительная сумма осадков составляет 15 мм. Следует отметить, что 80—90% этих осадков приходится на май и июнь, когда обычно бывает наибольшее число суховейных дней.

Как известно, засушливость климата усиливается по мере углубления в континенты. Однако, как показывает анализ данных метеостанций, этот процесс идет тем медленнее, чем больше лесистость территории. Эта закономерность четко прослеживается в нашей стране по широтным маршрутам с господствующей западной циркуляцией воздушных масс. По маршруту в лесной зоне Горький — Томск количество осадков убывает на 10%, в лесостепной Саранск — Новосибирск на 15, в степной Саратов—Целиноград на 35%.

Усиление внутреннего влагооборота под влиянием лесов, что следует рассматривать как одну из важных теоретических основ полезащитного лесоразведения, во многом связано с их воздействием на температуру и влажность воздуха.

Установлено, что, ослабляя скорость ветра, турбулентный обмен воздушных масс и расход тепла на физическое испарение, защитные лесонасаждения создают условия для аккумуляции тепла в почве и приземном воздухе, что наблюдается при отсутствии растительного покрова и в первые фазы развития культур. В дальнейшем в зонах влияния лесных полос при более интенсивном, чем на открытых полях, нарастании надземной биомассы солнечная радиация в меньшей степени проникает к поверхности почвы, обладающей примерно в десять раз большей теплопроводностью по сравнению с биомассой, и в результате температура среды снижается. Температура среды может существенно снижаться также от отеняющего влияния насаждений, особенно в состоянии полной облиственности и при меридиональном направлении полос (табл. 3).

Во влажные годы, а также после дождя, когда полосы в большей степени снижают расход тепла на физическое испарение влаги, возрастает отепляющее действие насаждений. Усилинию отепляющего влияния лесных полос в благоприятные годы способствует также стягивание разницы в надземной биомассе культур защищенных и открытых полей. В такие годы она может распространяться на весь период вегетации, что характерно для районов с высокой влагообеспеченностью.

Величину блоклиматического потенциала определяет также тепловой баланс деятельной поверхности

Таблица 3

Период	Показатель	Кз «Деминский». 1981 г.			Волгоградское ОГН. 1986 г.		
		общественное поле	открытое поле	разница	общественное поле	открытое поле	разница
Посев—кушение	$t_{(\Sigma t \geq 10^{\circ} C)}$	18,0 460	16,6 442	+1,4 +1,8	17,8 400	17,0 380	+0,8 +2,0
Кущение—трубкование	$t_{\Sigma t \geq 10^{\circ} C}$	23,0 328	21,6 328	+1,4 0	28,4 325	28,4 325	0,0 0
Трубкование—котошение	$t_{\Sigma t \geq 10^{\circ} C}$	23,7 367	23,7 375	0 -8	29,0 359	29,7 369	-0,7 -10
Котошение—молочная спелость	$t_{\Sigma t \geq 10^{\circ} C}$	25,5 313	28,4 318	-2,9 -5	26,2 156	27,4 193	-1,2 -37
Молочная спелость—полная спелость	$t_{\Sigma t \geq 10^{\circ} C}$	24,0 700	26,3 703	-2,3 -3	23,8 506	24,6 514	-0,8 -8
Вегетация	$t_{\Sigma t \geq 10^{\circ} C}$	22,8 2171	23,5 2171	-0,7 0	24,7 0	24,9 1756	-0,2 -35

полей. Установлено, что факторы микроклимата, через которые лесные полосы оказывают ограничивающее влияние на тепловой баланс (энергия ветра, турбулентный обмен воздушных масс, влажность среды, суммарная солнечная радиация и др.), играют в совокупности преобладающую роль, только когда полосам придано меридиональное и близкое к нему направление. Так, в системе к-за «Деминский», где лесные полосы направлены с севера на юг, остаточная радиация как в засушливых, так и умеренно влажных условиях вегетации в среднем по межполосному полуменьше, чем в те системы, на 0,09 кал/см²·мин., или на 22%. Ведущая роль этих факторов в ограничении остаточной радиации на межполосных полях резко снижается, если основные полосы имеют широтное направление. В этом случае остаточная радиация на защищенных полях меньше, чем на открытых, только на 2—3% (Поволжская АГЛОС).

Основное количество остаточной радиации среди лесных полос, как и на открытых полях, расходуется на физическое и физиологическое испарение и составляет в зависимости от увлажненности почвы 60—80%. Только в условиях сильного иссушения почвы, как, например, в полупустыне Заволжья, этот расход снижается до 25—30%, и в этом случае основное количество тепла, свыше 60%, затрачивается на турбулентный поток в приземном воздухе.

Чтобы учесть отмеченные благоприятные изменения в микроклимате под влиянием защитных насаждений при определении биоклиматического потенциала облесенных полей, необходимо внести соответствующие поправки в формулы (1) — (3):

$$БКП = K_{убл} \frac{K_t \Sigma t \geq 10^\circ C}{10^3}, \quad (4)$$

$$K_{убл} = \frac{586 W}{10^4 K_{RR}}, \quad (5)$$

$$W = 0.9 W_a + 0.8 \Sigma O_e, \quad (6)$$

где K_t — коэффициент терморегулирующего действия полос;

K_{RR} — коэффициент сокращения насаждениями остаточной радиации волях единицы.

Необходимо отметить, что формулы (4) — (6) могут быть применены для расчета биоклиматического

потенциала только по приполосным зонам общей шириной 20 Н, 15 Н в заветренную и 5 Н в наветренную стороны, поскольку на более удаленных от насаждений участках величины поправок незначительны, и они можно пренебречь.

Обобщение данных многолетних исследований дает основание принять величину поправочного коэффициента K_t в среднем для черноземов и серых лесных почв 1,04—1,05, каштановых и бурых почв 1,02—1,03; коэффициента K_{RR} при меридиональном направлении насаждений 0,78 и широтном 0,98.

Определение биоклиматического потенциала межполосных полей при фактической и полной защищенности с учетом мелiorативного действия лесонасаждений юга Центрального Нечерноземья (ОПХ Новоильинской ЗАГЛОС), Среднего Поволжья (Поволжская АГЛОС, Тимашевский ОП), Нижнего Поволжья (к-з «Деминский» Новоаннинского р-на Волгоградской обл., Волгоградское ОПХ ВНИАЛМИ, к-з «Родина» Харабалинского р-на Астраханской обл.), Северного Кавказа (с-з «Гигант» Ростовской обл., к-з «Победа» Петровского р-на Ставропольского края, Обливское ОПХ ВНИАЛМИ) и Западной Сибири (к-з им. Фрунзе Егорьевского р-на, с-з «Кулундинский» Алтайского края) выявило четкую закономерность убывания абсолютного прироста его от влияния лесных полос с юга на север и с запада на восток в связи с уменьшением суммы активных температур и продолжительности периода вегетации.

Другая закономерность заключается в том, что наибольший прирост биоклиматического потенциала лесонасаждения создают на черноземах и наименьший на бурых почвах с незначительными ресурсами влаги и питательных веществ (табл. 4).

С уровнем БКП непосредственно связана урожайность сельскохозяйственных культур. По сравнению с необлесенными полями среди лесных полос с системностью 0,7 и выше возможная урожайность зерновых культур при использовании от 1,5 до 3,5% ФАР в зависимости от видов и сортов культур и природных условий возрастает в Поволжье на светло-каштановых и черноземных почвах на 25—40%, в каштановой зоне Западной Сибири на 15—20, на Северном Кавказе на черноземах и черноземовидных песчаных почвах на 25—30%. Если всем защитным лесонасаждениям

**Увеличение биоклиматического потенциала
полей под влиянием полезащитных лесных полос**

Почвенная зона	Защищенностъ	К _t	К _R	БКП			Прирост БКП на облесенных полях при защищенностъ, абр. / %	
				при защищенностъ		на открытых полях		
				полной	фактической	полной	фактической	
Юг Центрального Нечерноземья								
Серые лесные почвы	0,7	1,05	0,98	1,61	1,52	1,32	<u>0,29</u> <u>22</u>	<u>-0,20</u> <u>15</u>
Среднее Поволжье								
Обыкновенные черноземы	1,0	1,05	0,98	1,22	1,22	0,96	<u>0,26</u> <u>27</u>	<u>0,26</u> <u>27</u>
Нижнее Поволжье								
Обыкновенные черноземы	0,8	1,05	0,78	1,38	1,28	0,93	<u>0,45</u> <u>48</u>	<u>0,35</u> <u>38</u>
Светло-каштановые почвы	0,7	1,03	0,86	1,06	0,95	0,76	<u>0,30</u> <u>39</u>	<u>0,19</u> <u>25</u>
Бурые почвы								
Бурые почвы	1,0	1,02	0,86	0,84	0,84	0,58	<u>0,26</u> <u>45</u>	<u>0,26</u> <u>45</u>
Северный Кавказ								
Предкавказские черноземы	0,7	1,05	0,86	1,67	1,49	1,16	<u>0,51</u> <u>44</u>	<u>0,33</u> <u>28</u>
Южные черноземы	0,7	1,04	0,85	1,58	1,40	1,11	<u>0,47</u> <u>42</u>	<u>0,29</u> <u>26</u>
Черноземоильные почвы	0,8	1,03	0,83	1,14	1,06	0,80	<u>0,34</u> <u>42</u>	<u>0,26</u> <u>32</u>
Западная Сибирь								
Южные черноземы	0,8	1,04	0,96	0,97	0,93	0,76	<u>0,21</u> <u>28</u>	<u>0,17</u> <u>22</u>
Каштановые почвы	0,7	1,03	0,97	0,85	0,80	0,68	<u>0,17</u> <u>25</u>	<u>0,12</u> <u>18</u>

придать нормальную системность, то различия в возможной продуктивности облесенных и открытых полей возрастут соответственно до 39—48, 25, 42—44% (табл. 5).

Как показывают материалы исследований 1986—1987 г., на богарных облесенных землях при интенсивной технологии, основанной на принципах программирования и прогнозирования, возросший потенциал продуктивности земли в лесоаграрном ландшафте можно реализовать в среднем на 80—90%. Если же интенсивная технология базируется только на прогнозировании (1981—1984 гг.), то реализация имеющихся резервов продуктивности снижается в среднем на 15%.

Изложенные материалы исследований указывают на необходимость и важность введения в агролесомелиорацию понятия «агромелiorативные параметры защитных лесонасаждений». Причем они должны включать также некоторые биологические свойства всей совокупности введенных в них древесных и кустарниковых пород, которые способствуют решению проблем обеспечения полного опыления энтомофильных культур, биологической защиты растений, развитию и саморегулированию биоценозов агроландшафта. Это позволит разносторонне оценивать и выбирать наиболее агрономически эффективные защитные насаждения для различных природных районов.

Другой основной вывод заключается в том, что для более полного использования возросшего под влиянием защитных насаждений БКП на облесенных полях необходимо в первую очередь применять интенсивную технологию возделывания сельскохозяйственных культур, основанную на программировании и прогнозировании. При этом в результате взаимодействия эффект лесонасаждений и интенсивной технологии возрастает, особенно на черноземах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Панфилов Я. Д. О конструкции лесных полос // На лесокультурном фронте. — 1932. — № 5—9.
2. Матякин Г. Н. Лесные полезащитные полосы и микроклимат. — М.: Географгиз, 1952. — 140 с.
3. Коптев В. Н. Полезащитные лесные полосы и интенсификация земледелия // Вестн. с.-х. наук. — 1966. — № 10. — С. 10.

Таблица 5

Возможная урожайность на облесенных полях и ее реализация при интенсивной технологии возделывания культур

Культура	Зашитность полей	Годы	БКП	Коэф. исполь-зования ФАР, %	Урожайность, ц/га		Реализация возможной урожайности, % при уровне БКП	облесенных полей	открытих полей
					возможная	фактическая			
П л о ю ж н е, о б л е с е н и й ч е р н о з е м									
Озимая пшеница	1,0	1981—1984 1986—1987	1,22 1,35	3,5	43	35,4	82	100	100
по пару					47	43,5	93	100	
Яровая пшеница		1981—1984 1986—1987 1981—1984 1986—1987 1981—1984 1986—1987	1,22 1,35 1,22 1,35 1,22 1,35	3,0	37	18,8	51	65	92
Ячмень					40	30,5	76	90	
Гречка					37	26,2	71	83	
					40	33,3	83	100	
					18	11,2	62	80	
					20	18,0	95	100	
Озимая пшеница	0,7	1986—1987	0,95	2,5	24	20,2	84	100	87
З а п а л а я С и б и рь, ка штановы е почвы							16,6		100
Яровая пшеница	0,7	1986—1987 1981—1984 1986—1987	0,95 0,80 0,85	2,0 2,5 2,0	19	16,0	80	94	94

4. Петров Н. Г. Научные основы формирования эффективных систем полезащитных лесных полос в Центрально-Черноземной зоне РСФСР: Дис. ...докт. с.-х. наук: 06.03.04. — Волгоград, 1983. — 350 с.

5. Водонин Н. В. Экологическая и агроэкономическая эффективность полезащитных лесных полос разной системности на черноземах Среднего Поволжья: Дис. ...канд. с.-х. наук: 06.03.04. — Волгоград, 1985. — 130 с.

6. Лапарев М. М. Системность лесных полос и урожай // Земледелие. — 1987. — № 2. — С. 29.

7. Бодров В. А. Лесная мелиорация. — М.: Гослестехиздат, 1940. — 315 с.

8. Каюмов М. К. Биологические, агротехнические и агротехнические основы программирования урожая. — М.: ВНИИТЭИСХ, 1983. — 69 с.

УДК 631.113.634.956.584

ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР НА ОБЛЕСЕННЫХ ПОЛЯХ СУХОЙ СТЕПИ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ ПРИ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Г. Д. Фомичев, кандидат сельскохозяйственных наук

Дальнейшее увеличение растениеводческой продукции в стране, повышение ее качества невозможно без внедрения прогрессивных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, в частности интенсивной. В текущем пятилетии площадь возделывания зерновых культур во интенсивной технологии должна достигнуть 50,4 млн га, из них озимых 20,6 [1, 2].

Все большее применение интенсивная технология находит и на полях Волгоградской обл. В 1987 г. она освоена на площади 1,1 млн га. В 1988 г. только озимая пшеница будет возделываться по интенсивной технологии на площади 1100 тыс. га. Особенно значительные прибавки урожая можно получить на полях, защищенных лесными полосами, за счет улучшения микроклимата и влагообеспеченности. Подсчитано, что применение интенсивной технологии на облесенных полях одной только Волгоградской обл., где создано 76,5 тыс. га полезащитных лесных полос, по-

зволит получить дополнительно 100—150 тыс. т сельскохозяйственной продукции.

В Волгоградском ОПХ ВНИАЛМИ проводились работы по изучению эффективности возделывания озимой пшеницы интенсивных сортов Краснодарская 39 (1984/85 с.-х. год), Донецкая безостая (1985/86 и 1986/87) и ячменя Харьковский 67 (1986/87) по интенсивной технологии на защищенных и открытых полях. Посев озимой пшеницы проводился в оптимальные для данной зоны сроки по черному пару, удобреному навозом из расчета 25 т/га; ячмень сеялся по озимой пшенице. Минеральные удобрения (азотные и фосфорные) вносились с учетом содержания питательных элементов в почве. В течение вегетационного периода проводилась листовая диагностика для определения необходимости некорневых подкорюшек. Для борьбы с вредителями посевы опрыскивали метафосом.

По метеорологическим условиям 1984/85 с.-х. год следует отнести к неблагоприятным, 1985/86 — к крайне неблагоприятным, 1986/87, несмотря на большее количество осадков (на 100 мм больше среднемноголетней нормы), называть благоприятным также нельзя; в основном они выпали в зимний и летний периоды.

Проведенными исследованиями установлено, что на защищенных полях формировался больший фотосинтетический аппарат. Площадь листьев к концу вегетации в разные годы в среднем по межполосным полям была больше, чем на открытых, на 7,5—10,9 тыс. м²/га. На посевах ячменя это превышение составляло в среднем 2—2,6 тыс. м²/га. Увеличение площади фотосинтетического аппарата на защищенном поле способствовало большему нарастанию biomassы (табл. 1).

Фотосинтетический потенциал посевов озимой пшеницы и ячменя был значительно выше под защищенной лесных полос (табл. 2). Если говорить о чистой продуктивности фотосинтеза, то какой-либо существенной разницы между защищенными и открытыми участками не прослеживалось.

Анализ структуры урожая озимой пшеницы показал, что под влиянием лесных полос увеличивается количество общих и продуктивных стеблей, высота растений, масса зерна, соломы, абсолютная масса

Таблица 1

Площадь листовой поверхности и нарастание сухой биомассы

Культура	Год	Срок	Количество растений, шт./м ²		Средняя площадь листовой поверхности одного растения, см ²	Площадь листовой поверхности, тыс. м ² /га		Вес сухой биомассы, г/м ²
			1	2		1	2	
Озимая пшеница	1986	5.06	222	181	63.0	30.8	14.5	510.3
	1987	16.06	114	98	82.0	58.5	18.1	631.5
Ячмень	1986	29.05	24.06	143	264.1	308.2	245.7	443.4
	1987	4.06	30.06	150	128	194.8	30.0	589.2

Культура	Год	Срок	Количество растений, шт./м ²		Средняя площадь листовой поверхности одного растения, см ²	Площадь листовой поверхности, тыс. м ² /га		Вес сухой биомассы, г/м ²
			1	2		1	2	
Озимая пшеница	1986	5.06	222	181	63.0	30.8	14.5	510.3
	1987	16.06	114	98	82.0	58.5	18.1	631.5
Ячмень	1986	29.05	24.06	143	264.1	308.2	245.7	443.4
	1987	4.06	30.06	150	128	194.8	30.0	589.2

Таблица 2

Фотосинтетический потенциал ($\Phi_{\text{п}}$)
и чистая продуктивность фотосинтеза ($\Phi_{\text{чп}}$)
на посевах сельхозкультур

Поле	1986 г.		1987 г.	
	$\Phi_{\text{п}}$, тыс. $\text{м}^2/\text{га}$, дн.	$\Phi_{\text{чп}}$, г/ м^2 , сут.	$\Phi_{\text{п}}$, тыс. $\text{м}^2/\text{га}$, дн.	$\Phi_{\text{чп}}$, г/ м^2 , сут.

Озимая пшеница

Открытое	1053	1.0	1792	1.43
Зашщищное	2123	0.8	2688	1.46

Ячмень

Открытое	664	3.9	871	5.0
Зашщищное	1014	3.8	989	5.2

зерна (табл. 3). По некоторым показателям (длина колоса, количество зерен в колосе) существенной разницы между защищенными и незащищенными участками не прослеживается. Особенно заметное положительное влияние лесные полосы оказали на повышение большинства структурных показателей ячменя.

Под влиянием лесных полос существенно повышалась урожайность культур (табл. 4).

При прогнозировании и программировании урожайности сельхозкультур исследователями используются различные методы: по приходу ФАР, гидротермическому показателю, влагообеспеченности, беланту питательных веществ и т. д. [3—10]. Для выявления максимально возможного урожая на облесенных и открытых полях и степени его реализации нам был проведен расчет потенциально возможного урожая во приходу ФАР, действительно возможного по гидротермическому показателю и влагообеспеченности. Результаты показали, что по поступлению ФАР и при КПД ее использования для озимой пшеницы 2 и ячменя 1,5% (средние величины), оптимальном в течение вегетации режиме агрометеорологических факторов (свет, влага, тепло), урожайной способности культуры, плодородии почвы и культуре земледелия мог быть получен урожай озимой пшеницы в пределах 44,2—52,4 и ячменя 33,7—41,9 ц/га.

Таблица 3

**Элементы структуры урожая сельскохозяйственных культур
на опытных участках ОПХ ВНИАЛМИ**

Поле	Кол-во растений, шт./м ²	Кол-во стеблей, шт./м ²		Кустистоть		Высота растений, см	Длина короба, см	Масса зерна с 1 м ² , г	Масса соломы с 1 м ² , г	Абсолютная масса зерна, г	Отноше- ние массы зерна к соломе	Кол-во зерен в коробе, шт.
		общий	продукт.	об- щая	про- дукт.							
О зи м а я п ш е н и ц а , 1985 г.												
Открытое	271	378	371	1,40	1,36	49,6	6,9	292,4	553,4	40,4	1:1,9	26
Защищенное	261	565	556	2,2	2,1	68,3	6,8	490,6	830,5	42,1	1:1,7	26
1986 г.												
Открытое	181	422	414	2,3	2,2	45,1	5,0	149,4	269,4	16,4	1:1,8	25
Защищенное	222	561	505	2,5	2,3	53,9	4,8	222,8	408,6	18,4	1:1,8	24
1987 г.												
Открытое	69	375	365	5,4	5,3	60,0	5,2	167,8	354	23,2	1:2,1	25
Защищенное	82	463	451	5,6	5,5	73,7	6,5	228,6	519,8	31,5	1:2,3	26
Яч м е н ы , 1986 г.												
Открытое	128	321	294	2,5	2,3	43,1	5,7	150,3	187,6	39,0	1:1,2	16
Защищенное	143	326	293	2,3	2,0	46,6	6,1	179,7	273,6	40,9	1:1,5	16
1987 г.												
Открытое	143	368	332	2,6	2,3	50,8	7,3	156,5	240,0	44,5	1:1,5	21
Защищенное	148	418	385	2,8	2,7	55,5	7,5	208,0	307,5	48,0	1:1,5	23

Таблица 4

**Урожайность сельскохозяйственных культур
в опытных севооборотах Волгоградского
ОПХ ВНИАЛМИ, ц/га**

Культура	Год	Зона межполосного поля				Средне- измененное	Разница с откры- тым полем	
		1	2	3	4		абс.	%
Озимая пшеница	1985	37,7	36,5	31,9	47,6	37,7	10,9	41
	1986	18,1	16,4	15,7	23,9	18,3	7,5	70
	1987	22,2	21,6	—	24,8	22,6	5,8	35
Среднее		26,0	24,8	23,8	32,1	26,2	8,1	45
Ячмень	1986	12,3	8,8	8,2	11,4	10,2	2,8	38
	1987	22,1	21,4	21,1	24,4	22,1	4,4	25
	Среднее	17,2	15,1	14,6	17,9	16,2	3,6	28

Расчет, произведенный по гидротермическому показателю, совсем не приемлем в условиях Волгоградской обл. Урожайность была бы или очень мала, или, исходя из этих расчетов, мы бы ее совсем не получили. Питательные вещества в данном случае не являлись лимитирующим фактором, так как с учетом уровня плодородия почвы минеральные удобрения вносились в расчете на получение 35—40 ц/га озимой пшеницы и 25—30 ячменя.

Главным лимитирующим фактором в сухой степи Нижнего Поволжья является влагообеспеченность растений в период вегетации. Установлено, что реализация действительно возможного урожая по влагообеспеченности озимой пшеницы и ячменя на защищенных полях значительно выше, чем на открытых. Так, в 1986 г. она составила 100 и 83,2; 84,4 и 71,8% соответственно.

Сравнительная экономическая оценка эффективности возделывания зерновых культур (табл. 5, 6) позволяет судить о целесообразности выращивания сельскохозяйственных культур по интенсивной технологии под защитой лесных полос. Так, в среднем за 3 года чистый доход с 1 га посева озимой пшеницы на защищенных полях был выше по сравнению с открытыми на 72,8 руб., себестоимость 1 ц зерна ниже на 1,8 руб., уровень рентабельности больше на 22%. На посевах ячменя эти показатели в среднем за 2 года составляли 28,1 руб., 1,1 руб. и 15,9% соответственно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агрономическая тетрадь по возделыванию озимых зерновых культур и яровой пшеницы по интенсивным технологиям / Под общ. ред. В. П. Никонова.—М.: Россельхозиздат, 1985.—89 с.

2. Ковырялов Ю. П. Интенсивные технологии производства пшеницы.—М.: Агропромиздат, 1986.—126 с.

3. Зиганиши А. А. Программирование урожаев в лесостепи Поволжья // Программирование урожаев с.-х. культур: Сб. науч. тр. ВАСХНИЛ.—М.: Колос, 1975.—С. 64—73.

4. Кулаковская Т. Н., Детковская Л. Н. К методике разработки балансовых систем удобрения в севооборотах на дерново-подзолистых почвах // Там же.—С. 245—260.

5. Пути оптимизации условий формирования урожая зерна озимой пшеницы / А. С. Оканенко, Б. А. Митрофанов, Н. И. Гойса // Там же.—С. 133—139.

6. Чоповская Г. В., Замидаев А. Г. Фотосинтетический потенциал и продуктивность зерновых культур // Там же.—С. 232—236.

Таблица 5

Сравнительная экономическая эффективность возделывания озимой пшеницы на открытых и обнесенных полях на 1 га (ОПХ ВНИИЛМИ)

Показатели	1985 г.		1986 г.		1987 г.		Среднее	
	открытое	защищенные	открытое	защищенные	открытое	защищенные	открытое	защищенные
Урожайность зерна, ц/га	26,8	37,7	10,8	18,3	16,8	22,6	18,1	26,2
Стойкость продукции, руб.	403,6	567,8	162,6	275,6	256,4	344,9	274,2	396,1
В т. ч. зерна соломы	355,4	499,9	143,2	242,7	222,8	299,7	240,5	347,3
Производственные затраты, руб./га	48,2	67,9	19,4	32,9	33,6	45,2	33,7	48,7
В т. ч. на удобрения уборку, транспорт. и обработку зерна уборку и транспорт. соломы	133,1	171,5	116,9	138,9	117,9	145,6	122,6	152,0
Амортизация лесополос, руб.	24,1	33,9	9,5	15,8	16,1	21,7	16,6	23,8
Накладные расходы, руб.	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого затрат, руб.	33,3	42,9	29,2	34,7	29,5	36,4	30,7	38,0
Недобор зерна на занятой подсеми пашне, ц/га	166,4	214,4	146,1	173,6	147,4	182,0	153,3	190,0
Стойкость недобора зерна, руб.	—	—	—	—	—	—	—	—
Чистый доход на 1 га, руб.	237,2	336,2	17,2	—	9,3	—	10,7	—
Себестоимость 1 ц зерна, руб.	6,2	5,7	13,5	16,5	92,7	109,0	152,2	120,9
Уровень рентабельности, %	142,5	156,8	111,3	53,5	8,8	8,0	7,7	97,7
								95,9
								75,9
								75,6

Сравнительная экономическая эффективность возделывания ячменя на открытых и облесенных полях на 1 га (ОПХ ВНИИДМИ)

Показатели	1986 г.		1987 г.		Среднее защищаемое
	открытое	зашитное	открытое	зашитное	
Урожайность зерна, ц/га	7,4	10,2	17,7	22,1	16,2
Стоймость продукции, руб.	107,3	147,9	256,7	320,3	234,1
В т. ч. зерна	91,8	126,5	219,5	274,0	200,3
соломы	15,5	21,4	37,2	46,3	33,9
Производственные затраты, руб./га	77,8	92,0	93,2	110,3	101,2
В т. ч. на удобрения	17,1	18,6	17,1	18,6	18,6
уборку, транспорт. и обработку зерна	5,4	7,4	12,9	16,1	9,2
уборку и транспорт. соломы	5,7	7,8	13,6	16,9	9,7
Амортизация лесополос, руб.	—	2,3	—	2,3	—
Накладные расходы, руб.	19,4	23,0	23,3	27,6	21,4
Итого затрат, руб.	97,2	115,0	116,5	137,9	106,9
Цена зерна на занятой посевами пашне, ц/га	—	0,4	—	1,1	—
Стоймость нелобора зерна, руб.	—	4,7	—	14,1	—
Чистый доход на 1 га, руб.	10,1	28,2	140,2	178,3	75,2
Себестоимость 1 ц зерна, руб.	13,1	11,3	6,6	6,2	9,9
Уровень рентабельности, %	13,0	35,8	120,3	129,3	66,7

7. Шатилов И. С., Пономарев А. В., Горбачев В. В. Радикационный режим и использование солнечной энергии посевами ячменя на разном уровне минерального питания // Там же.— С. 58—64.

8. Программирование урожая с.-х. культур / Под ред. акад. ВАСХНИЛ И. С. Шатилова.— М.: Колос, 1975.— 429 с.

9. Каюмов М. К. Программирование урожая. — М.: Моск. рабочий, 1986.— 182 с.

10. Каюмов М. К. Справочник по программированию урожая. — М.: Россельхозиздат, 1977.— 188 с.

УДК 634.0.232

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ФИТОПРОДУКТИВНОСТЬ ПАШНИ ЛЕСОАГРАРНОГО И АГРАРНОГО ЛАНДШАФТОВ В КУЛУНДИНСКОЙ СТЕПИ

Ю. И. Илясов

С целью изучения влияния лесных полос на сельскохозяйственную фитопродуктивность пашни в 1978—1983 гг. были проведены исследования лесоаграрного (с-з «Кулундинский» Алтайского края с лесистостью 3,3%) и соседнего аграрного (к-з им. Т. Г. Шевченко Павлодарской обл. КазССР) ландшафтов.

Хозяйства находятся в сухой степи с каштановыми почвами. Грунтовые воды преимущественно пресные и залегают на глубине 5—10 м. Климат резко континентальный с суровой и продолжительной зимой, жарким сухим и коротким летом. Среднегодовая температура воздуха лесоаграрного ландшафта +1,3°С, аграрного +1,4°С; количество осадков соответственно 245 и 262 мм.

На объем продукции в исследуемых ландшафтах большое влияние оказала структура посевых площадей и урожайность культур (табл. 1).

Данные таблицы показывают, что в лесоаграрном ландшафте зерновые культуры, подсолнечник, кукуруза и однолетние травы занимают площадь несколько больше, а многолетние травы — меньше, чем в аграрном. Площадь пашни в аграрном ландшафте больше, чем в лесоаграрном, на 2,6%. Чтобы нивелировать

Структура посевных площадей и выход продукции

Культуры	Посевная площадь, га	Структура посевных площадей, %		Выход основной продукции		Млн. ккал/100 га (с учетом балла бонитета почвы)
		Фактическая	средненормативная	в сухой массе, ц/га	в норм. влажн., ц/га	
Зерновые	22952	54,6	52,4	7,7	6,6	190,0
Подсолнечник	1107	2,6	3,3	3,8	3,3	6,3
Кукуруза на силос	5566	13,2	11,1	76,0	15,2	78,0
Однолетние травы (сено)	2339	5,6	4,2	9,5	8,2	19,8
Многолетние травы (сено)	2424	5,8	11,0	8,2	7,1	44,6
				Всего	338,7	
C-3 «Кулундинский»						
	11402	49,0	52,4	5,9	5,1	137,9
	312	1,3	3,3	5,9	5,1	8,2
	1488	6,4	11,1	58,0	11,6	50,3
	758	3,3	4,2	7,9	6,8	13,7
	4470	19,2	11,0	5,5	4,7	25,3
K-3 им. Т. Г. Шевченко						
	Зерновые	49,0	52,4	5,9	5,1	137,9
	Подсолнечник	1,3	3,3	5,9	5,1	8,2
	Кукуруза на силос	6,4	11,1	58,0	11,6	50,3
	Однолетние травы (сено)	3,3	4,2	7,9	6,8	13,7
	Многолетние травы (сено)	19,2	11,0	5,5	4,7	25,3
				Всего	235,6	

это различие, продуктивность пахотных угодий необходимо рассчитывать на единую структуру посевных площадей. Без такого перерасчета величина продуктивности пашни окажется несравнимой.

Для оценки фактической фитопродуктивности ландшафтов выход продукции от каждой культуры выражен в универсальном интегральном показателе — калориях в расчете на осредненную структуру посевных площадей (см. табл. 1).

Валовой сбор продукции на 100 га пашни по осредненной структуре посевных площадей составил в с-зе «Кулундинский» 307,9, в к-зе им. Т. Г. Шевченко 253,3 млн ккал, то есть в лесоаграрном ландшафте с лесистостью 3,3% выход продукции на 100 га пашни оказался выше на 54,6 млн ккал по сравнению с аграрным ландшафтом.

Однако полученные данные не позволяют получить реальную картину продуктивности пашни в зависимости от ее облесенности в связи с тем, что в рассматриваемых хозяйствах неодинаковый балл бонитета почвы. С учетом почвенного бонитета (коэффициент пересчета на единый почвенный бонитет равен 1,10 для с-зе «Кулундинский» и 0,92 для к-зе им. Т. Г. Шевченко) фитопродуктивность 100 га пашни в лесоаграрном ландшафте при лесистости 3,3% составит 338,7 млн ккал и 233,0 в аграрном.

Таким образом, фитопродуктивность 100 га пашни в лесоаграрном ландшафте выше по сравнению с аграрным на 45,4%.

УДК 634.0232.22:634.0385.2

ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ И РЕАЛЬНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В СИСТЕМЕ ЛЕСНЫХ ПОЛОС ПРИ ОРОШЕНИИ

Н. Ю. Годунова, кандидат сельскохозяйственных наук

Крайний юго-восток европейской части РСФСР относится к зоне неустойчивого земледелия, что связано с частотой повторяющимися засухами. На каштановых почвах сухой степи Волгоградского Заволжья

только благодаря орошению получают урожай зерна более 30 ц/га. В севооборотах с созданными системами полезащитных лесных полос из гибридных тополей (2-рядные, ажурной конструкции) выход сельскохозяйственной продукции выше, чем на открытых полях. В с-зах «Поливной» и «Великий Октябрь» Николаевского р-на в годы с засушливым вегетационным периодом прибавки урожая зерновых достигают 10—15% (3,5—5 ц/га), в наиболее благоприятные 2,5—5% (1,2—2,5 ц/га).

При различных условиях естественного увлажнения по годам орошение инвертирует влагообеспеченность сельскохозяйственных культур. Дефицит воды на открытых полях составляет от 10 до 35%, под защитой полос от 5 до 20%, что связано с использованием здесь на формирование урожая снеговой воды, средняя разница запасов которой в метровом слое почвы в период возобновления вегетации озимых составляет 340 м³/га. Это чрезвычайно важно при переходе зерновых к дифференциации конуса нарастания на III—IV этапах органогенеза, так как первый полив обычно задерживается.

Повышение продуктивности лесозащищенной пашни связано также с гидротермическими условиями приземного слоя воздуха межполосных полей. При градиенте суточных температур 0,4—2°, обусловленных не столько показателями абсолютных величин их минимума и максимума, сколько продолжительностью того или иного уровня, сумма биоклиматических температур по фазам роста растений практически одинакова и в целом за вегетацию разница не превышает 40°. Амплитуда суточных колебаний, как правило, выше на 1—3° на открытых полях. Более эффективно влияние полос на режим влажности воздуха, особенно в мае—июне, что связано не только с влагообеспеченностью почвы до этого периода, но и с трансирационным испарением лесными насаждениями, достигающим более 2 тыс. м³ воды одним гектаром. Минимальные показатели влажности (в дневные часы) на открытых и защищенных полях очень близки. В ночные часы разница составляет 25—30%. В таких условиях у растений под защитой полос полностью устраивается дефицит влажности листьев, восстанавливается тurgor, что является немаловажным фактором в повышении физиологической ак-

тивности и продуктивности лесозащищенных посевов.

При экстенсивной технологии выращивания прибавки урожая зерна на орошаемых землях по сравнению с богатыми условиями невелики, и мелиоративное влияние полос реализуется полнее в создании биологического урожая, а не его семенной продуктивности. Поэтому культуры, выращиваемые на biomasse, дают большие прибавки: люцерна на сено до 30% (25 ц/га), зеленая масса кукурузы до 20—25 (50 ц/га). В 1985—1987 гг. средние прибавки урожая зерна колосовых в с-зе «Поливной» составили 4,5—9, биологического 17% (табл. 1). Максималь биологический урожай в зоне 2,5Н (средняя прибавка 38 ц, 43,5%), но он не пропорционален хозяйственному урожаю. Отношение соломы:зерно в зонах 2,5—5Н, как правило, самое высокое. Несмотря на наибольшие прибавки, здесь урожай зерна, коэффициент хозяйственной эффективности K_{хоз}, характеризующий фотосинтетическую продуктивность посевов, с приближением к полосам снижаются.

Анализ структуры урожая свидетельствует о том, что прибавки зерна получены за счет разных показателей. В посевах озимых на защищенных полях структурные элементы колоса уступают контрольным. Только большее количество колосков, формирующихся на III—IV этапах органогенеза, свидетельствует о возможно большей потенциальной продуктивности колоса, которая, однако, не реализуется на последующих этапах в процессе зернообразования. Прибавки урожая зерна получены за счет большего количества продуктивных стеблей в посеве. Именно в период формирования продуктивных стеблей озимых, когда определяющим параметром является достаток влаги при отсутствии дефицита азотного питания, наиболее полно реализуется мелиоративная роль полос.

Результаты изучения продолжительности прохождения этапов органогенеза показали, что под защитой полос, в связи с более длительным периодом снеготаяния, а вследствие этого последующим интенсивным нарастанием тепла, у озимых III этап сокращается на 2—3 дня, зато повышается продолжительность IV этапа, что способствует снижению количества закладываемых колосовых бугорков на главных стеблях, но повышению на дополнительных и, следо-

Таблица 1

Продуктивность зерновых культур. С-з «Поливной», 1986—1987 гг.

Культура	Вариант	Урожай зерна, ц/га	Биологический урожай, ц/га	$K_{\text{коэ}}$	Фотосинтетический потенциал, МДН м ² /га	Производительность фотосинтеза, г/м ²	Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м ²	
							Под защитой лесных полос	Под защитой поле
Озимая пшеница	Под защитой лесных полос	48,4	163	30	2,0	7,9	2,5	
	Открытое поле	46,3	143	32	1,8	8,3		2,6
Яровая пшеница	Под защитой лесных полос	36,1	102	35	3,6	3,1	1,0	
	Открытое поле	34,2	80	43	3,0	2,7	0,8	
Ячмень	Под защитой лесных полос	25,3	48	53	—	—	—	
	Открытое поле	23,1	44	53	—	—	—	
Кукуруза	Под защитой лесных полос	39,5	100	40	1,8	5,8	2,3	
	Открытое поле	35,8	75	48	1,6	4,8	2,3	

вательно, большей озерненности растения в целом. Растения с повышенной энергией кущения и более высокой облиственностью, что характерно для лесозащищенных полей, имеют преимущество в накоплении ассимиляントов на ранних этапах развития и в продуктивный период. Однако это не дает основания делать вывод о полноте оттока ассимиляントов, так как чистая продуктивность фотосинтеза в течение всего периода исследований на открытых полях выше, чем под защищенной лесных полос (см. табл. 1). При формировании продуктивного стеблестоя яровых разница фитоклиматических условий стягивается, и показатель продуктивной кустистости под защитой полос уже не доминирует. Урожай зерна кукурузы, формирование и созревание которого приходится на конец лета — начало осени, ниже, чем на открытых полях, что связано уже с конкуренцией за влагу между лесными насаждениями и сельхозкультурой.

Для полноты анализа особенностей формирования урожая в связи с мелiorативным влиянием полос проведен морфологический анализ потенциальной и реальной продуктивности посевов. Потенциальная продуктивность определялась по числу продуктивных побегов и элементов колоса, заложенных на IV—V и сохранившихся на VII—X этапах органогенеза, реальная — по числу зерновок колоса и растения в целом, достигших полной спелости. Первоначальное количество продуктивных стеблей при дифференциации конуса нарастания на IV этапе под защитой полос составило 79, на открытом поле 65%. К VII этапу их сохранилось соответственно 64 и 50%. При этом под защитой полос выявлена большая горизонтальная синхронность побегообразования, продуктивных стеблей второго порядка здесь на 14% больше, чем в открытом поле. Однако при отсутствии апикального доминирования число цветков главных стеблей превысило контрольный показатель на 22%, а на дополнительных их оказалось на 20% меньше. Такая вертикальная асинхронность формирования элементов продуктивности колоса (среднее количество цветков на колос под защитой полос 14, на открытом поле 18, на растение соответственно 139 и 100) привела к отмиранию 20% цветков главного стебля, что усилило разрыв между числом цветков, развитых на VII—VIII этапах, и озерненностью колоса на XII этапе и

Таблица 2

Продуктивность озимой пшеницы при проведении отдельных элементов интенсивной технологии выращивания. Сз «Поливан», 1987 г.

Вариант	Урожай зерна, ц/га	Урожай соломы, ц/га	Биологический урожай, ц/га	ФИ, млн. м ³ /га, дн.	Продуктивность фотосинтеза, г/м		Кроп	Полегаемость посевов в период молочности, %
					общая	чистая		
Открытое поле	30,3	48,5	90,8	2,97	3,06	1,02	33,4	5
Под защитой лесополос	32,0	54,4	99,2	3,64	2,73	0,88	32,3	15
1.	34,0	64,6	112,2	3,64	3,08	0,93	30,3	20
2.	33,6	53,8	100,8	3,60	2,80	0,93	33,3	15
3.	43,7	87,4	148,6	4,70	3,16	0,93	29,4	25
4.	35,8	53,7	103,8	4,30	2,41	0,83	34,5	0
5.	50,3	80,4	150,7	4,40	3,43	1,14	33,4	0
6.	56,1	78,5	157,0	4,40	3,57	1,30	35,7	0

явилось одним из факторов снижения реального урожая. Уровень реализации потенциальной продуктивности составил под защитой полос 62, в открытом поле 75%. Это связано с несоответствием условий формирования зерен ритму предшествующего развития растений. Поэтому разработка агротехнических приемов возделывания зерновых (озимых) под защитой полос с целью получения максимального урожая должна быть направлена на сокращение этого разрыва.

Если под защитой полос решающее значение в формировании урожая зерна имеет продуктивная кустистость, то на открытых полях — озерненность главного колоса. Такая структура оказывается прежде всего на величине отношения соломы:зерно, а при близкой массе 1000 зерен и на выравнивании зерна, что снижает его технологические свойства. При этом следует иметь в виду, что колосовые под защитой полос за счет густоты стеблестоя, увеличения длины и уменьшения диаметра стеблей полегают в период формирования зерна. В дальнейшем полегание усиливается, что также отрицательно оказывается на урожайности. Визуальная оценка состояния посевов в период

молочно-восковой спелости свидетельствует о том, что полегłość их на 10—15% под защитой полос выше, чем на контроле (табл. 2), что также приводит к снижению урожайности. Средневзвешенная прибавка урожая зерна озимой пшеницы под защитой полос в 1987 г. составила 1,7 ц при урожае на контроле 30,3 ц/га.

Ход роста кукурузы и на открытых, и на защищенных полях в течение всего периода вегетации несет выравненный характер. Однако при одностебельчатости растений вертикальная асинхронизация способствует увеличению числа початков на контроле (зачаточных с 3 до 4, развитых с 1,4 до 1,6), а отсюда и озерненности растения в целом (под защитой полос 1720, на открытом поле 2124 зерен), несмотря на то, что у отдельных початков она выше под защитой полос (573 и 531). Морфологический анализ показал, что ВИР-156 реализует на открытых полях 40, под защитой полос 44% потенциальной продуктивности. Такое снижение связано с небольшим сдвигом в скорости развития мужских и женских соцветий, что характерно для высоких температур, хотя по зонам межполового поля в наших исследованиях это не полностью подтверждилось.

С целью повышения продуктивности посева и улучшения структуры урожая на лесозагущенном поле проведена серия полевых опытов (размер делянок 40 м², повторность 3-кратная) с включением элементов интенсивной технологии. На фоне производственного посева с водообеспеченностью 67% от биологической потребности растений в воде и нормой минеральных удобрений N₆₀P₆₀K₄₅ заложены следующие варианты: 1) улучшение водного режима, включающее два дополнительных полива в критические периоды роста растений по отношению к почвенной засухе (при формировании половых клеток и в начале роста зерновок); 2) подкормка растений микроэлементами, усиливающими синтез адаптивных ферментов, что защищает РНК от вредного влияния засухи и повышает жароустойчивость растений; 3) проведение дробных некорневых подкормок азотом (N₁₂₀) и 8%-ной водной вытяжкой фосфорно-калийных удобрений в периоды кущения и трубкования пшеницы. При этом учитывалось, что коэффициент использования их под защитой полос на 10—15% выше, чем на открытом

Таблица 3

Структура урожая озимой пшеницы при проведении отдельных элементов интенсивной технологии. С-з «Поливной», 1987 г.

Вариант	Средняя длина колоса, см	Число разбитых колосков в колосе, шт.	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна на главного колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Высота стебля, см	Диаметр стебля	Число стеблей с колосом в посеве, %	Отношение соцветия зерно
Открытое поле	7,2	16,4	30,0	0,76	33,3	94	3,5	50	1,6
Под защитной полосой	7,0	15,7	27,0	0,72	34,3	115	3,3	64	1,7
1.	7,0	16,2	30,0	0,81	35,0	128	3,0	66	1,9
2.	7,0	16,8	30,2	1,08	34,7	110	3,3	74	1,8
3.	10,2	16,2	36,0	1,19	44,2	124	3,7	79	2,0
4.	9,6	17,4	32,0	1,11	34,3	76	6,0	87	1,5
5.	10,0	18,4	35,8	1,26	46,1	104	5,2	83	1,6
6.	10,0	18,8	36,8	1,37	47,2	94	5,2	84	1,4

поле; 4) внесение в фазу трубкования для предотвращения полегания посевов ретарданта хлорхолинхлорида (тур); 5) совмещение указанных агротехнических приемов (NPK+тур) с дополнительными поливами и 6) использование микроэлементов. Биометрические показатели растений, структурные элементы урожая и колоса, полученные в результате проведенного эксперимента, представлены в табл. 2 и 3.

При улучшении режимов водного и минерального питания в разной степени возросли количественные показатели элементов продуктивности посева и колоса (процент колосоносных стеблей, озерненность и масса зерна одного колоса, что наиболее важно под защитой полос), способствующие повышению урожая зерна. Однако еще в большей степени увеличилось нарастание вегетативной массы растения, в результате чего доля хозяйствственно ценного урожая из общего биологического на этих вариантах не увеличилась. Это привело к ухудшению структуры посева в увеличению полегаемости. Внесение микроэлементов на структуре урожая практически не сказалось. Оптимальная структура посева и конечного урожая была сформирована при обработках хлорхолинхлори-

дом. Максимальный урожай получен при одновременном использовании минеральных удобрений, тура, микроэлементов. Это свидетельствует о том, что при отсутствии большого дефицита влаги адаптационная возможность самих растений играет большую роль, чем дополнительное внесение воды.

Результаты исследований показали, что полезащитные лесные полосы на орошаемых полях способствуют повышению потенциальной продуктивности посевов зерновых. Однако реализуется она наиболее полно при интенсивной технологии выращивания сельскохозяйственных культур.

УДК 630.26

СЫРЬЕВЫЕ РЕСУРСЫ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Е. С. Павловский, академик ВАСХНИЛ,
В. В. Кравцов, кандидат сельскохозяйственных наук,
Т. А. Чернявская, кандидат биологических наук

Растущие потребности народного хозяйства в сырье ставят задачу комплексного использования лесосырьевых ресурсов, имеющихся не только в лесах государственного фонда, но и в защитных лесных насаждениях на сельскохозяйственных землях.

К настоящему времени в нашей стране создано свыше 5 млн га агролесомелиоративных насаждений. В основном эти насаждения находятся в малолесных районах и являются нередко единственными местными источниками разнообразной лесной продукции.

В литературе, как правило, приводятся данные по запасу стволовой древесины агролесомелиоративных насаждений в зависимости от условий местопроизрастания [1—4]. Лишь в отдельных публикациях, например [5], показано, что при проведении лесоводственных уходов в лесных полосах с целью улучшения их состояния и повышения защитных функций можно заготавливать различные строительные сортименты, крупные сучья использовать в качестве технологи-

ческого сырья для производства древесноволокнистых илит, приготовления кормовых добавок, из древесной зелени получать биоэнергетические продукты, пригодные для пищевых, кормовых и лечебных целей, древесное сырье использовать для производства различных товаров народного потребления: упаковочной стружки, тарной дощечки, рукояток для инструментов и т. д.

Очевидно, что на современном этапе хозяйствования к оценке продуктивности защитных лесных насаждений необходимо подходить комплексно: с учетом всей выращенной древесины, той ее части, которую получают от рубок ухода, технического и лекарственного сырья, плодов, семян, орехов, ягод, грибов, кормов для животноводства, мелиоративного воздействия, санитарно-гигиенических и рекреационных функций.

Исследования продуктивности защитных лесных насаждений были проведены в 1981—1985 гг. на ключевых объектах ВНИАЛМИ (табл. 1).

Пробные площади закладывались по общепринятой методике.

Почвенно-климатические условия ключевых объектов обусловливают разное количество накапливаемого органического вещества. Показательным является запас стволовой древесины в защитных насаждениях. С ухудшением лесорастительных условий он снижается с 425 до 103 м³/га (табл. 2), ухудшается качество древесины. Наибольший запас высококачественной древесины отмечен в Центрально-Нечерноземном районе, общая стоимость стволовой древесины здесь в среднем составляет при отпуске на корню 1,776 руб./га, в вырубленном виде 4,820.

Сравнение материальных затрат на создание защитных насаждений со стоимостью выращенной в них древесины выявило, что прибыль от продажи только стволовой древесины в 5—10 раз перекрывает расходы на создание защитных насаждений во всех районах. Так, в Центральном Нечерноземье стоимость деревостоя на корню во взрослых полезащитных лесных насаждениях превышает расходы на их создание в 24 раза, а в овражно-балочных насаждениях в 20 раз. Соответственно в Поволжском районе в 10 и 9 раз, в Северо-кавказском в 6 и 4, в Западной Сибири в 4,5 и 3 раза. Причем в эти расчеты не входят фитомасса ветвей,

Таблица 1

Характеристика защитных лесных насаждений на ключевых объектах ВНИАЛМИ

Объект исследования	В том числе по породам, %											
	Общая площадь		дуб	береска	хвойные	остина, то-полы	клен	ясень	иль-мовые	ака-шия	плодо-быстая	про-чище
га	%											
Новосильская ЗАГЛОС Орловской обл.	333,2	100	30,9	23,9	36,7	1,6	2,3	1,1	—	—	—	3,5
Новолежкая АГЛОС Куйбышевская обл.	187,1	100	20,6	20,9	11,1	0,7	25,0	6,1	1,1	—	1,3	13,2
Кз «Деминский» Волгоградской обл.	516,0	100	10,7	2,8	—	1,2	27,0	33,6	23,5	—	0,7	0,5
Обливское ОПХ Ростовской обл.	1534,0	100	13,4	0,1	42,4	7,5	0,7	1,1	1,6	8,5	1,2	23,5
Богдинская АГЛОС Астраханской обл.	234,6	100	1,4	—	—	1,1	1,0	1,3	60,5	—	0,1	34,6
С-з «Кулундинский» Алтайского края	2583,0	100	—	51,1	18,6	8,5	5,1	4,6	10,6	—	0,7	0,8

Продуктивность насаждений и стоимость древесины в них на ключевых объектах ВНЦАЛМИ

Преобладающая порода	Занимаемая площадь, га	Запас стволовой древесины, м ³ /га		Стоимость древесины на корню, тыс. руб.	
		общий	в т. ч. деловой	на 1 га	на всей площади
П е с о с т е п н а я з о н а — Н о в о си л ь с к а я З А Г Л О С					
Дуб летний	102,9	17,20	270	161	1,764
Тополь бальзамический	5,4	18,18	282	161	0,549
Береза повислая	79,5	18,22	331	253	1,149
Сосна обыкновенная	99,0	16,18	425	285	3,644
Лиственница сибирская	23,0	15,16	320	145	2,570
С т е п н а я з о н а — К-3 «Д е м и н с к ий»					
Береза повислая	15,1	17,20	347	150	2,273
Клен ясенелистный	140,2	16,16	280	77	0,717
Дуб летний	15,1	18,18	317	191	2,174
Вяз приземистый	121,0	17,19	289	125	0,902
Тополь бальзамический	6,2	15,15	310	103	0,556
Ясень ланцетный	173,2	15,17	191	87	0,497
С у х о с т е п н а я з о н а — Б о г д и н с к а я А Г Л О С					
Акация белая	130,4	12,13	120	60	0,396
Вяз приземистый	24,6	17,19	108	48	0,325
Ясень ланцетный	27,5	16,16	138	48	0,695

агролесомелиоративный эффект и продукты побочного пользования за годы жизни лесных насаждений.

Достигая возраста возобновительной спелости, защитные лесные насаждения накапливают немалое количество древесины, которая при проведении возобновительных рубок может быть с успехом использована для хозяйственных нужд. При сплошных и двухпременных возобновительных рубках можно получить стволовую древесину различного качества (табл. 3). В степных и полупустынных районах товарность древостоя иззкая. Здесь защитные лесные насаждения могут давать практически лишь дрова.

В решении проблемы рационального кормления животных немаловажное значение могут иметь продукты переработки древесной зелени. Как показали обследования, насаждения располагают значительными запасами фитомассы, часть которой может вырабатываться в процессе рубок ухода (табл. 4).

В зависимости от зоны и породного состава к возрасту возобновительной спелости в защитных лесных насаждениях может накапливаться 180—300 т/га и более воздушно-сухого вещества (табл. 5). В засушливых районах страны возможно использование древесной зелени, листьев и неодревесневших ветвей диаметром до 0,8 см различных древесных пород для получения кормовых витаминных добавок, главным образом витаминной муки, которая содержит протеина 8—15%, жиров 5—8%, до 3% клетчатки и безазотисто-экстрактивных веществ с легкорастворимыми углеводами, а также различные микроэлементы.

Веточный корм из побегов большинства лесообразующих лиственных и хвойных пород по общей питательности примерно равен яровой соломе, но нередко содержит больше переваримого белка, богат макро- и микроэлементами, каротином, витамином С. Его можно использовать, предварительно измельчая и пропарив, как в кормлении домашних, так и в подкармливании диких животных.

Запас сырой зелени массы, которая может быть использована как веточный корм, получаемый при рубках ухода, к примеру, в полезащитных лесных полосах Алтайского края равняется 4,5—5,3 т/га. В зеленых зонах у населенных пунктов, которые характеризуются большим разнообразием набора древесных и кустарниковых пород, этот резерв кормов может

Таблица 3

Объем стволовой древесины в лесных полосах к возрасту возобновительной спелости

Преобладающая порода	Бонитет	Возраст насаждений, лет		Объем стволовой древесины, м ³ /га		
		семенных	порослевых	общий	деловая	древа
Лесостепная зона						
Дуб летний	I-II	60-65	55-60	256	154	102
Тополь бальзамический	I-III	35	30-35	260	148	112
Береза повислая	I-II	50	45	318	250	68
Сосна обыкновенная	I-II	55-60	—	400	323	127
Лиственница сибирская	I-II	55-60	—	450	250	150
Степная зона						
Сосна обыкновенная	II-III	40-45	35-40	315	120	195
Лиственница сибирская	II-III	40-45	35-40	297	111	186
Береза повислая	I-II	35-40	30-35	290	178	112
Клен ясенелистный	II-III	35-40	30-40	275	75	200
Дуб летний	I-II	55-60	40-50	315	192	123
Вяз приземистый	II-III	35-40	30-35	280	130	150
Тополь бальзамический	I-II	30-35	25-30	304	99	205
Акация белая	II-III	40-50	30-40	190	100	90
Ясень ланцетный	II-III	50-60	35-40	183	87	96
Сухостепная зона						
Акация белая	II-III	25-30	20-25	120	57	63
Вяз приземистый	II-IV	25-30	20-25	103	46	57
Ясень ланцетный	II-IV	20-25	20-25	98	46	52
Сосна обыкновенная	II-III	50-55	—	208	150	58
Сосна крымская	II-III	50-55	—	250	150	100

Таблица 4

Фитомасса, получаемая при рубках ухода в лесных полосах в разные возрастные периоды

Преобладающая порода	Возрастной период					
	1		2		3	
	Воздушно-сухая масса					
	t/га	кДж/м ²	t/га	кДж/м ²	t/га	кДж/м ²
Лесостепная зона						
Дуб летний	15,6	24586	12,0	18912	10,5	16548
Сосна обыкновенная	16,1	25374	12,3	19384	9,7	15287
Лиственница сибирская	12,4	19642	10,3	16233	7,3	11505
Береза повислая	13,2	20803	9,2	14499	8,1	12766
Тополь бальзамический	14,3	22537	11,4	17966	9,3	14657
Степная зона						
Дуб летний	12,7	20055	11,8	18074	7,4	11691
Сосна обыкновенная	35,7	51152	18,9	29040	11,5	18137
Лиственница сибирская	20,4	33200	12,4	20135	9,7	16934
Береза повислая	13,2	21115	10,3	17115	7,9	11732
Тополь бальзамический	21,7	34218	12,6	19824	10,8	11690

Преобладающая порода	Возрастной период					
	1		2		3	
	Воздушно-сухая масса					
	т/га	кДж/м ²	т/га	кДж/м ²	т/га	кДж/м ²
Акация белая	21,0	33038	9,1	14316	8,1	12767
Вяз приземистый	15,9	25037	10,8	17123	6,9	11540
Клен ясенелистный	12,9	20047	10,0	17100	8,1	11954
Ясень ланцетный	12,0	20005	10,5	17250	7,5	11690
Сухостепная зона						
Сосна крымская	13,5	20780	9,8	17005	7,1	13850
Сосна обыкновенная	30,2	47462	15,2	23592	13,5	21247
Вяз приземистый	12,9	20157	10,3	17084	6,5	10537
Акация белая	11,3	17697	8,8	13875	7,1	11190
Ясень ланцетный	10,3	16790	8,5	14115	5,4	8359

Таблица 5
Запасы органического вещества в защитных лесных насаждениях к возрасту возобновительной спелости

Преобладающая порода	Нср. м	Дср, см	К-во деревь- ев на 1 га, шт.	Фитомасса в воздуш.-сух. состоян. среднего дерева, кг					
				ствол в коре	крупи- сучья	мелкие сучья и ветви	сухие сучья	Ли- стья, хвоя	всего
Лесостепная зона									
Дуб летний	19	20	1450	179,5	20,1	10,7	11,3	7,0	332
Сосна обыкновенная	16	20	1700	185,7	13,5	8,1	3,5	7,3	371
Лиственница сибирская	16	17	1650	153,4	12,0	6,2	2,4	6,5	297
Береза повислая	18	22	1286	196,4	23,9	5,9	2,3	6,8	235
Тополь бальзамический	17	18	1300	180,1	24,5	7,3	5,4	7,3	293
Степная зона									
Дуб летний	18	18	1300	201,3	25,3	12,7	10,1	9,1	337
Сосна обыкновенная	15	18	1650	163,5	11,7	7,0	2,7	6,8	192
Лиственница сибирская	15	17	1530	147,8	9,5	5,1	2,8	5,3	171
Береза повислая	14	15	1500	120,0	12,5	3,1	1,0	4,0	212
Тополь бальзамический	15	15	1450	140,0	12,6	4,0	1,5	5,3	236
Акация белая	12	13	1500	120,5	10,4	9,3	5,1	3,5	224
Вяз приземистый	17	19	1670	153,1	20,1	8,4	5,3	8,3	326
Клен ясенелистный	16	16	1450	135,2	13,4	4,5	2,0	5,1	232
Ясень ланцетный	15	17	1770	132,0	14,3	4,2	0,6	4,6	276
Сухостепная зона									
Сосна крымская	12	13	1500	149,5	12,6	3,4	2,8	5,7	261
Сосна обыкновенная	12	13	1500	143,3	10,2	4,7	3,0	5,1	249
Акация белая	8	15	1500	95,5	10,2	9,1	3,4	3,2	182
Вяз приземистый	9	15	1500	102,0	11,5	10,0	4,8	4,5	200

Таблица 6

**Выход древесины при проведении плановых рубок
ухода в лесных полосах третьего возрастного периода
(Н. А. Финенко, 1985 г.)**

Вид насаждения	Преобла-дающая порода	Пло-щадь, га	Залас выбираемой древесины при рубках ухода, м ³	
			с 1 га	со всей площади
Полезащитные лесные полосы	Береза	22142	13,4	296702
	Тополь	31236	24,5	765282
	Клен	5846	67,4	394020
	Вяз	2538	12,3	31217
	Прочие	3624	7,0	25368
Зеленые зоны	Береза	1611	14,5	23359
	Тополь	2996	26,1	78196
	Клен	1763	67,4	118826
	Вяз	1437	2,4	3449
	Прочие	928	1,2	1114
Насаждения для целей животноводства	Береза	94	7,0	658
	Тополь	46	10,1	465
	Клен	168	24,1	5729
	Вяз	47	6,1	287
Другие защитные насаждения	Береза	2110	8,5	17935
	Тополь	311	19,6	6096
	Клен	196	43,2	8467
	Вяз	130	5,4	702
	Прочие	234	4,2	983

насаждения, расположенные на сельскохозяйственных полях, могут обрабатываться биологическими или химическими препаратами, поэтому сбор лекарственного сырья в лесополосах необходимо вести до проведения обработок.

Немаловажное значение дикорастущие ягоды и грибы, отличающиеся высоким содержанием белка, витаминов и минеральных веществ, имеют как продукты питания. В полезащитных, приовражных, прибалочных лесных полосах, в зеленых зонах, государственных лесных полосах произрастают плодовые деревья и кустарники: яблони, груши, абрикосы, смородина, облепиха и другие. В Алтайском крае с каждого гектара гослесополосы можно собрать в сы-

достигать 6,2 т/га. В защитных насаждениях для целей животноводства он несколько ниже и составляет 3,5—4,7 т/га. Причем на листья приходится примерно третья часть сырой массы ветвей подлежащих удалению деревьев.

Лесоводственные мероприятия в защитных лесных насаждениях обычно проводятся нерегулярно, хотя многие из насаждений нуждаются в неотложных рубках ухода и санитарных рубках. В табл. 6 на примере Алтайского края показано, какими зачастую непользованными возможностями получения древесины располагают лесные полосы.

Заданные лесные насаждения, созданные из сосны обыкновенной, березы повислой, акации белой, вяза листоватого, дуба черешчатого, ели обыкновенной, жимолости красной, ив козьей и белой, клена остролистного, осины, ясения обыкновенного и некоторых других видов, представляют существенный резерв лекарственного сырья. В них без ущерба для древостоев и мелиоративного эффекта насаждений можно заготовлять почки, листья, цветки, плоды, кору с молодых побегов. Лесоводственные рубки можно во многих случаях пропорционально к срокам сбора лекарственного сырья. С одного гектара можно заготовлять коры дуба черешчатого 115, почек березы повислой 53, семян вяза обыкновенного 48 кг воздушно-сухой массы.

В лесных полосах и около них, на закрайках, растут травянистые растения, из которых более 20 видов также обладают лекарственными свойствами. Без ущерба для флоры мы можем рекомендовать заготовку таких лекарственных видов, как горец птичий, пырей ползучий, шалфей, щавель конский — до 20 кг; полынь горькая и австрийская, пастушья сумка, тысячелистник обыкновенный — до 15 кг; молочай солицегляд и кипарисный, подорожник большой, лопух большой — до 10 кг; козелец приземистый, подмареник настоящий, пижма обыкновенная — до 5 кг; девясил, ромашка аптечная, коровяк большой, кошачья лапка — до 1 кг воздушно-сухой массы сырья с 1 га.

Запасы лекарственного сырья деревьев, кустарников, трав в защитных лесонасаждениях при удовлетворительных лесорастительных условиях достигают 300—400 кг/га в воздушно-сухом состоянии. Правда,

ром виде до 800 кг ягод смородины и 240 кг облепихи. В Обливском ОПХ при свободном расположении деревьев шелковицы белой и черной в лесных полосах на одном экземпляре созревает 9—10 кг ягод, а в пересчете на гектар при различном количестве деревьев от 0,2 до 3,5 т. В к-э «Деминский» с одного дерева шелковицы черной при средней высоте 5—6 м можно собрать 4—6 кг ягод, при плотности 1458 деревьев на 1 га урожай достигает 6 т. В Ростовской и Волгоградской обл. урожай смородины золотой при участии в крайних рядах защитных насаждений составляет 0,5—0,6 т/га. Урожай при гипе канадской в Ростовской обл. доходит до 1,6 т/га, в Куйбышевской — до 7,5. Урожай рябины обыкновенной в Куйбышевской обл. достигает 1,3 т при количестве плодоносящих экземпляров 700 шт./га. С боярышника полумягкого при размещении 1300 шт./га можно собрать до 35 т плодов.

По мере складывающейся обстановки в защитных лесных насаждениях появляются грибы, урожайность которых зависит от многих причин: породного состава древостоя, наличия и состава подлеска, возраста, погодных условий, влажности и температуры воздуха и почвы, количества и времени выпадения осадков и др. Изучение массы и видового состава съедобных грибов в защитных насаждениях Волгоградской, Ростовской, Тамбовской обл. и Алтайского края показало, что повсеместно встречаются: грудинка осенний — до 10—20 кг/га, опенок луговой — 3—90, подберезовик — 3—25 кг/га. Белый гриб в Тамбовской и Орловской обл. имеет урожайность 60 кг/га, а поддубовик 15—20. В небольшом количестве (5—6 кг/га) встречаются лисички. В хвойных насаждениях масса маслят составляет 40—60 кг/га. Кроме того, встречаются сыроечки, подтопольник, свинушки. В зависимости от почвенно-климатических условий масса грибов в свежесобранным виде колеблется в пределах от 1 до 100 кг/га.

Таким образом, защитные лесные насаждения, кроме повышения продуктивности полей, предотвращения или замедления развития эрозионных процессов, улучшения экологического равновесия окружающей среды, являются источниками древесного сырья и продукции побочного пользования, которые до сих пор используются нерационально.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нетребенко В. Г. О росте дуба в полезащитных лесных полосах с кустарниками на темно-каштановых почвах Украины // Лесоводство и агролесомелиорация. — 1976. — № 45. — С. 61—68.
2. Новиков И. Е. Лиственица сибирская — ценная порода для облесения берегов балок // Биологические основы выращивания защитных насаждений для агролесомелиоративных целей; Бюл. ВНИАЛМИ. — Волгоград, 1979. — Вып. 3(31). — С. 42—44.
3. Шумарин И. А. О росте бересклета и дуба в лесных полосах // Лесн. хоз-во. — 1979. — № 12. — С. 33—34.
4. Крачков В. В. Древесные запасы агролесомелиоративных насаждений // Лесн. хоз-во. — 1985. — № 7. — С. 53—54.
5. Павловский Е. С. Полезащитные насаждения в лесоаграрном ландшафте // Повышение эффективности полезащитного лесоразведения: Сб. науч. тр. ВНИАЛМИ. — Волгоград, 1980. — С. 6—16.

УДК 631.6.02

ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЭРОДИРОВАННЫХ СКЛОНОВЫХ ЗЕМЕЛЬ В ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Г. Н. Лепилин, кандидат сельскохозяйственных наук

Сельскохозяйственные угодья в Волгоградской обл. занимают 8,7 млн га, причем 1,6 млн га подвержены водной эрозии, из них 734,2 тыс. га пашни. Площадь размытых склоновых земель составляет более 200 тыс. га, а непосредственно оврагов 63,9 тыс. га. Согласно данным классификации, из 200 тыс. га размытых склоновых земель 129,4 тыс. га пригодны для использования в сельском хозяйстве (под пашню 42,6, периодическое или постоянное залужение 25,6, сенокосы и пастибища 54,4, сады и ягодники 6,8 тыс. га), 58,6 тыс. га в лесном (для создания массивных лесных насаждений 53,8 и куртинных лесных насаждений 4,8 тыс. га), 12 тыс. га непригодны в сельском и лесном хозяйствах (по технико-экономическим соображениям 10,0, хозяйственным причинам 2,0 тыс. га).

Эродированные почвы отличаются от неэродированных укороченностью гумусового горизонта и пониженным содержанием питательных веществ. В резуль-

тате смыва верхнего плодородного слоя почвы ухудшаются ее водно-физические и химические свойства, что в конечном итоге приводит к снижению на 20—60% урожайности сельскохозяйственных культур.

Интенсификация использования эродированных склоновых земель в сельском хозяйстве предусматривает предотвращение эрозионных процессов, мелиорацию эродированных земель и получение на них высоких стабильных урожаев сельскохозяйственных культур. Все это нельзя решить без применения комплекса противоэрозионных мероприятий. Неотъемлемый и основной элемент такого комплекса — агролесомелиоративные насаждения.

Оптимизация лесоаграрных ландшафтов предусматривает прежде всего оптимизацию параметров отдельных элементов и определение оптимального их сочетания. При сельскохозяйственном освоении эродированных склоновых земель это обусловливает необходимость изучения не только оптимального соотношения между лесными полосами, но и выявления наиболее эффективных параметров их систем, способов ускоренного создания высокопродуктивных агроценозов.

Исследованиями (1978—1984 гг.) в Волгоградском ОПХ ВНИАЛМИ, с-зе «Балыклейский» Дубовского р-на, к-зе «Красный Октябрь» и на опорном пункте ВНИАЛМИ Клетского р-на установлена высокая гидрологическая и мелиоративная эффективность противоэрозионных лесных полос. Так, при ширине лесной полосы 9 м (ОПХ ВНИАЛМИ) в среднем за три года (1978—1980) наблюдалось снижение слоя стока с комбинированной стоковой площадки (поле+лесная полоса) с 40,8 до 34,0 мм, а коэффициента стока с 0,38 до 0,22. Более интенсивного поглощения стоковых вод в лесополосах можно достичь при сплошном затоплении поверхности водой, т. е. путем сочетания противоэрозионных лесных полос с простейшими гидroteхническими сооружениями. При обваловании лесной части стоковых площадок шириной 6 и 9 м слой поглощенного на них стока, поступившего с полевой части, составлял соответственно 23,6 и 25,4 мм. Увеличение ширины лесной полосы до 16,5 м привело к сравнительно небольшому нарастанию водопоглощения (до 28,8 мм), а уменьшение до 3 м — к снижению до 18,6 мм [1].

Если учесть, что высота снежного покрова, глубина промерзания и время наступления полного оттаивания почвы при разной ширине лесных полос варьировали незначительно, то разницу в величине водопоглощения следует объяснять различной площадью затопления. Таким образом, на эродированных склоновых землях целесообразно создавать лесные полосы шириной 6—9 м.

Лесные полосы с такими параметрами на Клетском опорном пункте ВНИАЛМИ задерживали от 46 до 89% стекающей воды, при этом коэффициенты стока уменьшались в 2—6 раз по сравнению с контролем. Лесные полосы способствовали снижению смыва почвы. В годы исследований смыв из сада колебался от 60 кг/га до 2 т/га, с участка многолетних трав от 50 кг/га до 3,6 т/га, а после прохождения через лесные полосы уменьшался в 3—4 раза.

При обваловании лесных полос по нижней опушке, особенно при устройстве канавы в нижнем междурядье с валом на опушке, в многоводные годы сток уменьшался на 11,2—30,8 мм, а величина суммарного водонаполнения варьировала от 300 до 626 мм, в то время как на контроле (без обвалования) — в пределах 170—295 мм [2].

Расстояния между водорегулирующими лесными полосами определяются противоэрозионной устойчивостью почв, объемом стока, водопоглотительной способностью почв, и в сухостепной зоне оптимальное межполосное расстояние в зависимости от почвенной подзоны изменяется на эродированных склонах от 90 до 230 м. В системе лесных полос с такими параметрами увеличиваются запасы снега за счет снижения его переносов и сублимации на 50—60%, или на 20—25 мм, полностью задерживается сток с зяби и сохраняется средний сток с уплотненной пашни на 40—50%, или на 20—25 мм.

Усиление лесных полос валами-канавами по нижней опушке позволяет полностью зарегулировать сток 10%-ной вероятности превышения и предотвратить вынос мелкозема. Такие лесные полосы в совокупности с другими элементами противоэрозионного комплекса обеспечивают снижение непродуктивных потерь влаги и увеличение общего валового увлажнения территории на 60—80 мм.

Исследования показывают, что защитные лесные

полосы — наиболее надежный регулятор влаги в экологических системах. Они способствуют поглощению и переводу поверхностных вод во внутренчевые, в результате чего наблюдается значительное пополнение и опрессование грунтовых вод. Так, на Клетском опорном пункте в течение девяти лет (1976—1984) ежегодно повышался уровень грунтовых вод, и в период снеготаяния появлялась верховодка. Продолжительность наличия воды в смотровых скважинах колебалась от 56 до 148 дней. Минимальная глубина от поверхности почвы в период подъема воды в скважинах (март — апрель) 1,7—2,2 м. Появление верховодки свидетельствует об улучшении гидрологического режима территории, а это, в свою очередь, способствует ослаблению воздействия засух и суховеев, повышению биопродуктивности агроценозов и сокращению процессов водной эрозии.

Важный показатель мелиоративного влияния лесных полос — урожай сельскохозяйственных культур на прилегающих полях. Исследованиями на опытных стационарах и в хозяйствах Волгоградской обл. установлено, что зона существенного мелиоративного влияния насаждений на склонах составляет в среднем 13Н вниз и 7Н вверх по склону. На Клетском опорном пункте ВНИАЛМИ, в к-зе «Красный Октябрь» выявлено, что под защитой противовоздозионных лесных полос во все годы наблюдений была получена значительная прибавка урожая по сравнению с открытым полем. Так, за 20 лет наблюдений (1964—1984) прибавка урожая у озимой пшеницы составила в среднем 4,1, яровой пшеницы 1,7, ячменя ярового 3,9, кукурузы на силос 29,0 и многолетних трав на сено 4,9 ц/га при урожайности на контроле соответственно 25,6, 16,4, 21,4, 171,5 и 22,5 ц/га.. Самая высокая эффективность защитных лесных насаждений была отмечена при выращивании многолетних трав и самая низкая — на межполосных полях, занятых яровой пшеницей. С учетом высоты лесополос (5—6 м) и дальности мелиоративного влияния (13 и 7Н) за оптимальное расстояние принимается 100—200 м. Система лесных полос с такими межполосными пространствами будет обладать высокой противовоздозионной, гидрологической и мелиоративной эффективностью. В этом случае можно говорить об устойчивом лесоаграрном ландшафте.

Улучшение рассматриваемого ландшафта тесным образом связано с созданием в системе защитных лесных насаждений высокопродуктивных стабильных агроценозов, к которым относятся сеянные многолетние травы, надежно защищающие почву от смыва и размыка в период снеготаяния и ливневых осадков и способствующие восстановлению ее плодородия. На основании проведенных исследований установлено, что более эффективный способ создания искусственного травостоя, при котором продуктивность сенокосов и пастбищ повышается в 4—5 и более раз, — коренное улучшение, когда всепашкой полностью уничтожается естественная растительность и производится посев высокоурожайных травосмесей и многолетних трав. В связи с этим изучались продуктивность трав и травосмесей, сроки посева, способы подготовки почвы и дальность влияния защитных лесных насаждений на урожай сена.

Схемой опытов в ОПХ ВНИАЛМИ предусматривалось изучение различных вариантов подготовки почвы: отвальная всепашка плугом ПН-4-35 на 20—22 см, безотвальная всепашка этим же плугом без отвалов и обработка плоскорезом КПГ-250 на такую же глубину. Опытные участки ранней весной бороновали, а там, где планировался весенний посев трав, вслед за этим культивировали почву на глубину 6—8 см. Для более равномерного заделывания семян и появления дружных всходов до и после посева почву прикатывали кольчатыми катками. На участках, оставленных под осенний посев, по мере их зарастания сорняками проводили культивацию, а осенью до и после посева — прикатывание почвы.

Учет всходов многолетних трав показал, что большее их количество наблюдалось на весенних посевах, что объясняется хорошим увлажнением почвы весной.

Независимо от сроков посева лучшие показатели по густоте растений получены на отвальной, несколько хуже на безотвальной всепашке и самые низкие по плоскорезной обработке. Наибольшая густота всходов на чистых посевах трав была у люцерны, самая низкая у житняка. При весеннем посеве количество всходов люцерны по различным вариантам подготовки почвы колебалось от 277 до 296, пырея от 266 до 282 и житняка от 236 до 275 шт./м². На вариантах с травосмесями большее количество всходов отмечалось

Таблица 1

Урожай сена многолетних трав по вариантам подготовки почвы
(ОГХ ВНИАЛМИ, 1981—1982 гг.), т/га

Вариант обработки почвы	Травы и травосмеси	Урожайность за годы пользования		Средняя
		второй	третий	
Обычная вспашка	Люцерна	33,5	24,0	28,8
	Житняк	28,9	20,9	24,9
	Пырей	30,5	22,5	26,5
	Люцерна + житняк	35,8	32,1	33,9
	Люцерна + пырей	40,6	36,8	38,7
	Люцерна	29,7	23,2	26,4
Безотвальная вспашка	Житняк	24,3	20,3	22,3
	Пырей	27,4	21,8	24,6
	Люцерна + житняк	31,6	29,2	30,4
	Люцерна + пырей	32,8	30,9	31,9
	Люцерна	25,2	21,7	23,5
	Житняк	20,5	18,4	19,5
Плоскорезная обработка	Пырей	20,6	19,9	20,3
	Люцерна + житняк	26,3	25,5	25,9
	Люцерна + пырей	29,3	28,4	28,9
	Типчак + пырей	4,8	4,0	4,4
	Контроль (выгон)			

лось в смеси люцерны с пыреем и меньшее — люцерны и житняка.

Учет урожая сена многолетних трав в 1981 и 1982 гг. показал, что наиболее продуктивной из чистых посевов по вариантам подготовки почвы была люцерна и самую низкую урожайность имел житняк. Из травосмесей наибольший урожай сена за два года дали люцерна с пыреем (табл. 1). На всех вариантах урожайность сена сеянных трав за два года пользования была в 4,4—8,8 раза выше, чем на контроле (выгон). Более высокий урожай сеянных многолетних трав на участках с отвальной вспашкой можно объяснить лучшими водно-физическими свойствами почвы, которые складываются в первоначальный период развития трав, в результате чего хорошо развитые растения, имеющие более мощную корневую систему,

полнее используют доступную влагу в почве и в дальнейшем обеспечивают получение более высоких урожаев. Самые неблагоприятные условия для роста и развития сеянных трав наблюдались при плоскорезной обработке почвы.

Известно, что многолетние травы благодаря хорошо развитой корневой системе и образованию компактного травостоя способствуют резкому снижению смысла почвы и значительному повышению плодородия земель. Изучение смысла почвы по водоронкам на мелиорированных склоновых землях, занятых многолетними травами, выявило, что по годам исследований и вариантам подготовки почвы он колебался от 0,7 до 1,6 м³/га, а на контроле (выгон с естественным травостоем) составил 2,8—5,6 м³/га. Наибольшим он был в первый год пользования трав, наименьшим — в третий.

Обогащение почвы органическими веществами генеральным образом связано с наличием в ней корней. Содержание корней многолетних трав в слое почвы 0—20 см изменялось по годам пользования от 58,5 до 130 ц/га. Большая корневая масса характерна для травосмесей. На чистых посевах трав наибольшая масса корней зафиксирована у люцерны (75,3 ц/га), наименьшая — у житняка (58,3), промежуточное положение занимал пырей (65,0).

Важное средство повышения плодородия эродированных почв и урожайности сельскохозяйственных культур на них — применение минеральных и органических удобрений в сочетании с эффективными приемами обработки почвы. Внесение удобрений на межпосевные поля позволило в 2—3 раза повысить урожай сена. Урожайность люцерно-житнякового сена при внесении N₆₀ составляла 28,7, N₆₀P₆₀K₆₀ 42,5, в то время как на контроле (без удобрений) 14,4 ц/га. Прибавка урожая яровой пшеницы Альбидум-43 на темно-каштановой слабосмытой почве на варианте опыта с N₆₀P₆₀K₆₀ достигала 7 ц/га при урожайности на контроле 10,8. В к-зе «Красный Октябрь» на мелиорированных темно-каштановых среднесмытых почвах при внесении минеральных удобрений из расчета N₉₀P₉₀ под просо, озимую пшеницу, ячмень и многолетние травы прибавка урожая была соответственно 14,2, 7,3, 5,3 и 13,0 ц/га при урожайности на контроле 10,6, 28,4, 26,7 и 27,5.

Учитывая тенденцию интенсивного развития земледелия на мелiorированных склоновых землях, изучали влияние способов обработки почвы и удобрений на урожайность ячменя. Опыты закладывали по схеме:

- 1) N_{60} ; 2) P_{60} ; 3) $N_{60}P_{60}$; 4) N_{90} ; 5) P_{90} ; 6) $N_{90}P_{90}$;
- 7) навоз 20 т/га; 8) навоз 40 т/га; 9) навоз 40 т/га + N_{60} ;
- 10) навоз 40 т/га + $N_{60}P_{60}$; 11) N_{60} (весной);
- 12) N_{90} (весной); 13) контроль (без удобрений).

При проведении плоскорезной, отвальной и безотвальной вспашек плотность почвы в слое 0—30 см за четыре года (1982—1986) составляла в среднем соответственно 1,10, 1,04 и 1,05 г/см³. На участках с лущением, где обрабатывался только верхний 8-сантиметровый слой почвы, она была значительно выше (1,21 г/см³).

Лучший режим влагообеспеченности складывался на опытных участках с безотвальной вспашкой и плоскорезной обработкой, худший — с лущением. Величина водопоглощения за три часа наблюдений на варианте с отвальной вспашкой равнялась 281,9, безотвальной 275,4, плоскорезной обработкой 232,0 и лущением 118,9 мм.

Микробиологическая активность была максимальной в верхней половине пахотного слоя (0—15 см). Самый высокий процент убыли хлопковой ваты отмечен на участках с отвальной вспашкой (в слое 0—15 см 28,5 и 15—30 см 22,9) и наименьший — с лущением (соответственно 23,4 и 17,1). Активность целлюлозоразлагающих бактерий в пахотном слое возрастила при внесении минеральных и органических удобрений, особенно на варианте навоз 40 т/га + $N_{60}P_{60}$.

Более высокая урожайность ячменя в среднем за четыре года (три из них засушливые) получена на участках с плоскорезной обработкой (15,8 ц/га) и наименьшая — с лущением (13,2). При отвальной вспашке этот показатель был равен 15,3 и безотвальной 15,1 ц/га.

На всех вариантах с удобрениями получена существенная прибавка урожая ячменя по сравнению с контролем. Наибольшей (4,9—8,6) независимо от способов основной подготовки почвы она была при совместном внесении 40 т/га навоза и минеральных удобрений ($N_{60}P_{60}$). Эффективным было применение

азотных и фосфорных удобрений из расчета $N_{90}P_{60}$ д. в., а также органического удобрения в дозе 40 т/га.

Один из важнейших факторов интенсификации и динамичного развития сельскохозяйственного производства на пологих склоновых землях в условиях недостаточного увлажнения — орошение в сочетании с эффективными агротехническими приемами.

Исследования по повышению биопродуктивности люцерны на зеленый корм в условиях орошения на темно-каштановых эродированных почвах проводили в к-зе «Красный Октябрь» Клетского р-на.

Почва опытного орошаемого участка бедна питательными веществами: гумуса содержится 2,85%, легкогидролизуемого азота 85—115, подвижного фосфора 18—29 и подвижного калия 187—330 мг/кг. Для получения высоких и стабильных урожаев люцерны необходимо внесение всех видов минеральных удобрений. Особенно нуждается почва участка в азотных и фосфорных удобрениях.

Схемой опытов предусматривалось изучение влияния способов посева люцерны и внесения различных доз минеральных удобрений на урожайность зеленої массы: 1) контроль (без удобрений); 2) $P_{60}K_{60}$ — весной; 3) $N_{60}P_{60}K_{60}$ — фон; 4) фон + N_{30} после укоса; 5) фон + N_{60} после укоса; 6) фон + N_{90} после укоса; 7) фон + N_{120} после укоса.

Влажность почвы в метровом слое не опускалась ниже 70—75% НВ.

Густоту стояния растений определяли в фазу полных всходов перед уборкой покровного ячменя и перед уходом в зиму. Полнота всходов люцерны не превышала 44—45%, т. е. в полевых условиях всходит лишь каждое второе семя люцерны, поэтому норма высева должна быть 7,5 млн всхожих семян на га.

Основная гибель люцерны первого года жизни происходила до уборки покровного ячменя. Причем, чем раньше убирали ячмень, тем больше сохранялось растений. Так, при уборке ячменя в фазу колошения погибло 16, в фазу полной спелости зерна 41%. Постоянное изреживание растений люцерны прослеживалось на всех видах ее посева по годам и фазам вегетации. В конце второго года жизни процент гибели ее по отношению к полным всходам на делянках с покровом ячменя на зеленый корм составил 39, на зерно 60 и на беспокровных посевах 33, а перед ухо-

дом в зиму на третьем году жизни — соответственно 53, 69 и 17%.

Перед каждым укосом замеряли высоту люцерны. Наибольшей она была у растений на втором и третьем году жизни в первом укосе (81—92) и наименьшей — в третьем (50—58), во втором этот показатель варьировал от 52 до 65.

Динамика нарастания вегетативной массы ячменя по фазам развития характеризуется следующими показателями: кущение 420, стеблевание 1250, трубкование 2750, колошение 3700, молочная спелость 3800, полная спелость 3400 г/м². Наиболее интенсивным этот процесс был в период от фазы трубкования до фазы молочной спелости: у люцерны первого года жизни в первый укос 1380, второй 1820, второго года в первый укос 1960, второй 1830, третий 1630 и третьего года — соответственно 1590, 1420 и 960 г/м².

Таким образом, биологическая урожайность ячменя на зеленый корм при скашивании его в фазу колошения была равна 370 ц/га. В сумме по укосам на участках без удобрений у люцерны первого года жизни она составила 320, второго 542 и третьего 397 ц/га зеленой массы. Люцерна существенно улучшила структуру почвы благодаря способности накапливать большое количество органики. Установлено, что после люцерны первого года возделывания в почве оставалось 32,0—46,2, второго 42,9—66,7 и третьего 55,1—76,1 ц/га сухих корней.

Исследованиями установлено, что при оптимальном режиме орошения максимальный урожай зеленой массы люцерны получен на варианте с поукосным внесением №₆₀: в первый год жизни 531, второй 827 и третий 665 ц/га. Применение удобрений оказывало как стимулирующее, так и ингибирующее влияние на рост и развитие растений люцерны, что позволило предварительно установить оптимальные нормы азотных подкормок.

Условный чистый доход на контроле по годам составлял в среднем 193—217, при внесении РК-удобрений 236—262, поукосных подкормок №₃₀ и №₆₀ 326—372 руб./га. На этих вариантах самая высокая оккупаемость затрат: в год посева 0,47—0,57, на второй год жизни 1,50—1,64, третий 1,28—1,35 руб.

Таким образом, создание систем защитных лесных насаждений на эродированных склоновых землях и

выращивание зерновых культур и сеяных многолетних трав на межполосных участках способствуют формированию оптимального экологического ландшафта, в котором до минимума снижается проявление эрозионных процессов, существенно улучшается гидрологический режим территории, в связи с этим резко повышается биопродуктивность агроценозов и решается актуальная проблема создания высокопродуктивных стабильных агрокомплексов, объединяющих природную экологическую систему с системой ведения хозяйства.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лепнина Г. Н., Бондаренко Ю. В. Влияние агролесомелиоративных насаждений на гидрологический режим и биопродуктивность агроценозов овражно-балочных земель // Агролесомелиоративные насаждения, их экология и значение в лесо-аграрном ландшафте: Сб. научн. тр. ВНИАЛМИ. — Волгоград, 1983. — Вып. 2(79). — С. 135—144.

2. Сурман Г. П., Величкин В. Е. О водорегулирующей роли лесных полос на темно-каштановых почвах правобережья Среднего Дона // Почвоведение. — 1976. — № 5. — С. 115—119.

УДК 634.0232:633.2

ЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРМОВЫХ УГОДИЙ КУЛУНДИНСКОЙ СТЕПИ

Г. Н. Зевин, кандидат сельскохозяйственных наук,
С. Б. Лабазников

Одной из важнейших задач сельского хозяйства является создание прочной кормовой базы, что имеет особое значение в Кулундинской степи, отличающейся чрезвычайно засушливыми природными условиями. В обеспечении скота кормами важная роль принадлежит природным пастбищам и сенокосам, а также сеяным кормовым угодьям, созданным в результате залужения сильноэродированной пашни. Урожайность природных кормовых угодий Кулундинской степи же превышает 3—4 ц/га сена, или 12—14 ц/га пастбищ-

ной массы [1]. Немногим выше и урожайность залуженных участков, основные площиади которых представлены старовозрастными травами. Для повышения продуктивности необходимо улучшение большей части природных пастбищ и сенокосов, а также площиадей залужения. Наряду с агротехническими важное значение могут иметь лесомелиоративные методы улучшения кормовых угодий.

Эффективность пастбищезащитных лесных полос в Кулундинской степи, их влияние на микроклимат, снегоотложение, влажность почвы, урожайность трав изучались в 1973—1984 гг.

Объектами исследований являлись кормовые угодья в с-зах «Кулундинский» Кулундинского, «Чистоозерный» Завьяловского и «Орлеанский» Благовещенского р-нов Алтайского края. Согласно агролесомелиоративной классификации С. И. Кукиса [2], первое хозяйство входит в состав Западно-Кулундинского агролесомелиоративного района, второе — Восточно-Кулундинского, третье находится на границе районов.

Западно-Кулундинский агролесомелиоративный район — сухая степь, преобладают каштановые средне- и легкосуглинистые опесчаненные почвы, гумуса содержит 2,0—3,5%, осадков в среднем за год выпадает 230—300 мм, рельеф равнинный, вся территория эрозионно опасна (ветровая эрозия), гидротермический коэффициент (ГТК) 0,6—0,8, дней с эрозионно опасными ветрами (6 м/с и более) 115—120. Восточно-Кулундинский — засушливая степь, преобладают черноземы южные средне- и легкосуглинистые, гумуса содержат 3,0—4,5%, осадков 300—350 мм, рельеф равнинный, максимальная крутизна склонов 3°, вся территория эрозионно опасна (ветровая эрозия), ГТК 0,7—1,0, дней с эрозионно опасными ветрами (7 м/с и более) 113—120.

В с-зе «Кулундинский» лесные полосы на опытных кормовых угодьях 2—3-рядные из тополя бальзамического сибирского и березы повислой посадки 1965—1966 гг. с шириной между рядами 3 м, высотой 5—8 м. В с-зе «Орлеанский» полосы 3-рядные из вяза приземистого и березовые (наветренный ряд из березы со смородиной, остальные два ряда — чисто березовые) посадки 1970—1971 гг., ширина между рядами 3 м, высота 4—6 м. В с-зе «Чистоозерный» кормовые

угодья защищены 7-рядными лесными полосами посадки 1949—1950 гг. с 1,5-метровыми между рядами, с преобладанием клена ясенелистного, высотой 10—12 м и 3-рядными березовыми посадками 1967—1968 гг. с 3-метровыми между рядами высотой 6—8 м.

В с-зе «Кулундинский» в травостое преобладал житник гребневидный, в с-зе «Чистоозерный» — костер безостый, в с-зе «Орлеанский» — оба вида. Наблюдения проводились на сениях кормовых угодьях, созданных в результате коренного улучшения природных пастбищ и сенокосов и залужения эродированных участков нашей. Эти участки использовались в основном как сенокосы и лишь в отдельные годы после косовицы трав — для вынаса скота.

Из элементов микроклимата изучались скорость ветра, температура и влажность воздуха, температура на поверхности почвы и на глубине 5—20 см, испарение с открытой водной поверхности. Пункты наблюдений были размещены на расстоянии до 25 м (через каждые 5 м) с заветренной стороны от лесных полос, 2,5 м с наветренной стороны и в лесных полосах; за контроль взята открытая степь. Наблюдения были приурочены к основным фазам развития трав: отрастание, кущение, выход в трубку, цветение. Фазу отрастания травы проходят при безлистном состоянии лесных полос, кущения — обычно при полуоблиственном, выхода в трубку и цветения — при облиственном. Скорость ветра, температура и влажность воздуха определялись на высоте 0,5 и 1,0 м. Для измерения скорости ветра применялись анемометры МС-13, температуры и влажности воздуха — аспирационные психрометры Ассмана. Испарители с водой устанавливались на уровне поверхности почвы в каждом пункте в 3-кратной повторности. Температура поверхности почвы измерялась срочными, максимальными и минимальными термометрами, на глубине 5—20 см коленчатыми термометрами Савицова.

Снегомерная съемка проводилась в конце зимы, перед снеготаянием. Снежный покров измерялся по профилям, пересекавшим лесные полосы и прилегающие угодья. Наблюдения за промерзанием и оттаяванием почвы велись с помощью мерзлотометров Данилина (АМ-21), которые размещались в тех же пунктах, что и для наблюдений за микроклиматом. Влажность почвы определялась термовесовым спосо-

бом в метровой толице почвогрунта трижды за вегетационный период: апрель — начало мая, июнь-июль и сентябрь.

Урожайность трав учитывалась по методике ВНИИ кормов [3].

Снижение скорости ветра отмечено во всех точках защищенной лесными полосами клетки, включая наружную опушку. Наиболее заметно снижение в фазе цветения, что связано с лучшим развитием листвы древесных пород и травостоя. С увеличением облиственности полос увеличивается и их влияние на скорость ветра. В безлиством состоянии снижение скорости ветра на разном удалении от лесных полос составило на высоте 0,5 м 6—10%, 1,0 м 8—16%, в полуоблиственном соответственно 3—30 и 7—31%, в облиственном в фазе выхода в трубку 8—37 и 8—42%, в фазе цветения 15—73 и 12—67%.

С изменением скорости воздушного потока связано изменение и других элементов микроклимата. Влияние настбищезащитных лесных полос на температуру воздуха при прохождении всех фаз развития трав было невелико, и повышение или понижение на разном расстоянии от лесных полос не превышало в среднем за день по всей защищенной клетке 0,2—0,3°, лишь в отдельных точках в разные сроки наблюдений оно доходило до 0,5—0,6°.

В зоне влияния лесных полос значительно выше влажность воздуха, что наблюдалось при прохождении всех фаз развития растений. В фазе отрастания среднедневная относительная влажность воздуха в разных точках облесенной клетки была выше, чем в открытой степи, на высоте 0,5 м на 2,4—8,2% (при влажности на контроле 46,4%), 1,0 м 1,9—5,0 (49,2), в фазе кущения соответственно 2,0—6,4 (34,8) и 7,1—17,9 (31,0), в фазе выхода в трубку 2,2—12,7 (29,9) и 2,2—16,0 (26,2), в фазе цветения 1,9—6,2 (45,0) и 3,2—9,5% (45,3%). Более заметное повышение влажности воздуха было отмечено в фазе кущения и выхода в трубку при самой низкой влажности. В отдельные сроки наблюдений, обычно в 13 и 15 ч, повышение относительной влажности воздуха доходило до 16—18%.

В фазе отрастания трав среднедневная температура поверхности почвы под защитой лесных полос, измеренная срочными термометрами, была такая же,

как и в открытой степи, максимальная и минимальная выше на 0,1°, на глубине 5 см повышение составило 0,2°, 10—20 см 0,4—0,8°. В фазе кущения — соответственно ниже на 0,1, 0,3 и 0,1°, температура на глубине 5—20 см выше на 0,1—0,9°. В фазе выхода в трубку — выше на 1,1, 0,8 и 0,4°, на глубине 5—20 см на 0,1—0,4°. Во время цветения — выше на 1,5 и 1,3° и ниже на 0,2°, на глубине 5—20 см выше на 0,5—1,2°.

Под защитой лесных полос испарение с открытой водной поверхности во все сроки наблюдений было ниже, чем в открытой степи. На разном удалении от лесных полос разница составляла в фазе отрастания 10—32,5%, кущения 8,2—36,7, выхода в трубку 8,9—22,2, цветения 9,3—29,6%.

На защищенных лесными полосами кормовых угодьях толщина снежного покрова и запас воды в снегу были значительно больше, чем на незащищенных участках. В с-зе «Кулундинский» в разные годы средняя по защищенному пространству глубина снежного покрова составляла 14—41 см, в открытой степи 11—20, запас воды в снегу соответственно 31—105 и 16—46 мм; в с-зе «Чистоозерный» 40—46, 19—25 см и 96—110, 49—65 мм.

Под влиянием лесных полос наблюдается значительное повышение влажности почвы на прилегающих участках кормовых угодий, особенно в начале вегетации, что связано в первую очередь с накоплением снега, а также заметным снижением непродуктивной потери влаги на испарение. В апреле — начале мая в разные годы в с-зе «Кулундинский» на кормовых угодьях под защитой лесных полос запас продуктивной влаги в метровом слое почвы был на 30—56 мм (в 2,5—3,0 раза) больше, чем без защиты, в совхозе «Чистоозерный» на 36—104 мм (в 1,5—1,8 раза). В течение вегетационного периода разница во влажности сглаживалась, что связано с уменьшением запасов влаги и формированием большей массы травостоя на защищенных угодьях, однако продуктивной влаги в почве под защитой было больше в с-зе «Кулундинский» летом на 7—24, осенью на 7—23 мм.

Под защитой лесных полос урожайность трав выше, что обусловлено улучшением экологических условий произрастания растительности на защищенных кормовых угодьях (табл. 1).

В различные по погодным условиям годы прибав-

Влияние пастбищезащитных лесополос на урожайность трав

Таблица 1

Совхозы	Поле	Урожайность сена по годам, ц/га								
		1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1984
Кулундинский	Зашитней.	16,2	11,0	14,9	5,7	8,8	7,9	10,5	14,2	9,3
	Открытое	12,2	7,4	9,4	4,0	7,0	5,6	8,2	8,9	4,8
Орлеанский	Зашитней.	Не опр.	12,0	7,3	11,4	11,4	15,1	11,6	6,2	14,1
	Открытое	Не опр.	7,6	3,9	5,6	7,2	10,3	9,8	3,6	9,6
Чистоозерный	Зашитней.	33,0	26,2	32,4	11,1	18,3	15,2	23,4	17,1	18,0
	Открытое	18,5	16,1	26,1	6,6	13,3	9,4	15,2	12,2	11,7
										12,5

ка урожайности трав в результате мелиоративного влияния лесных полос была существенной. Повышение урожайности сена на защищенных кормовых угодьях в разные годы колебалось в с-зе «Кулундинский» в пределах 1,7—6,6 ц/га (24—94%), среднее за 10 лет 3,9 ц/га (51%); в с-зе «Чистоозерный» 4,5—14,5 ц/га (24—78%) и 7,0 ц/га (49%); в с-зе «Орлеанский» 1,8—5,8 ц/га (18—104%) и 3,9 ц/га (54%). Наибольшая абсолютная прибавка урожая во все годы, за исключением 1977-го, была в с-зе «Чистоозерный», где и урожайность самая высокая.

Во всех хозяйствах отмечено также повышение питательной ценности кормов на угодьях, защищенных лесными полосами. Прибавка переваримого протеина в сене житняка составила 20,3—27 г в 1 кормовой единице (21—30%), каротина 4—10 мг в 1 кг корма (21—23%). Несколько больше содержалось также кальция и фосфора.

Наряду с пастбищезащитными лесополосами значительный интерес в Кулундинской степи представляют мелиоративно-кормовые насаждения, создание которых было начато в 1981 г. Из ряда испытывавшихся пород (терескен серый, тамарикс, яблоня сибирская, жимолость татарская, акация желтая, смородина золотая, облешиха, береза лопыслая, вяз обыкновенный гладкий) наиболее устойчивым в условиях непосредственного контакта с животными оказался терескен серый. В Кулундинской степи терескен серый в культуру введен впервые, поэтому значительное внимание было удалено изучению особенностей роста, агротехники создания терескеновых насаждений, кормовых достоинств терескена.

В с-зе «Кулундинский» из терескена была создана однорядная кулиса с размещением через 0,7—1,0 м по плантажной обработке почвы на глубину 50—60 см. За почвой уход проводился в течение первых двух лет дважды за вегетационный период. В последующие два года был заложен опыт по изучению влияния ухода на рост терескена.

В год посадки приживаемость терескена составила 68,7% и в последующие годы сохранность оставалась на том же уровне. Уже в первый год средняя высота составила 71 см, проекция кроны вдоль ряда 59, поперек 60 см. Максимальных размеров по высоте 104 см терескен достиг на второй год, по проекции

и крон на третий — вдоль ряда 120, поперек 114 см. Прекращение ухода на третий год сказалось на росте терескена. В первый год на участке с уходом высота терескена была несколько меньше (100 и 103 см), проекция крон больше (вдоль ряда 129 и 100 см, поперек 114 и 111 см). На второй год все размеры терескена на участке с уходом были существенно больше, чем без ухода (высота 78 и 72 см, проекция кроны вдоль ряда 84 и 71 см, поперек 102 и 79 см).

Способ основной обработки почвы оказывает заметное влияние на рост терескена. В 1985 г. была проведена посадка по весновспашке на глубину 20—22 см с последующей обработкой дисковым культиватором. В первый год терескен имел высоту 44 см, проекцию кроны вдоль ряда 44, поперек 45 см, осенью второго года соответственно 60, 59, 58 см, на третий год 99, 95, 102 см. Терескен посадки 1985 г. на третий год догнал по размерам терескен посадки 1981 г. Плантажная обработка почвы оказывается первые два года, на третий происходит выравнивание. Для создания терескеновых насаждений можно применять вспашку обычными плугами, хотя при плантажной обработке в первые два года быстрее происходит нарастание массы терескена и раньше проявляется мелиоративный эффект терескеновых кулис.

В Кулундинской степи терескен развивает разветвленную и глубоко проникающую в почвогрунт корневую систему. У однолетнего терескена вертикальные корни достигли глубины более 1 м, горизонтальные распространялись на 1,5—3,0 м, у 2-летнего глубина проникновения корней составляла 1,6—1,9 м, у 6-летнего корни достигли максимальной для данного участка глубины (4 м), проникнув до уровня грунтовых вод.

Одним из показателей устойчивости терескена в новых условиях является появление самосева. Плодоносить отдельные кусты начали уже в год посадки, массовое плодоношение наступило на второй год. Самосев появился на вспаханной полосе после прекращения уходов, на целине он почти отсутствовал, хотя единичные экземпляры были обнаружены на расстоянии 5,8—7,0 м от центра кулисы, или 3—5 м от края вспаханной полосы. Количество самосева значительное и сосредоточено на заветренной стороне, что связано с распределением семян. Количество

з шестилетней терескеновой кулисой составляло с заветренной стороны 150 пит/м², с наветренной 8.

Терескен серый представляет значительный интерес как кормовое растение в связи с тем, что он дает большую кормовую массу и охотно поедается животными. Учет кормовой массы терескена проводился с 1984 г. в июле, в 1985—1986 гг. дважды за вегетационный период: в июле и сентябре. В 1984 г. с одного куста терескена в среднем собрано 920 г сырого корма, что составило в воздушно-сухом состоянии 380 г, в 1985 г. в июле соответственно 930 и 400, в сентябре 400 и 200 г, в 1986 г. 930 и 380, 1170 и 530 г. В июле все три года урожайность была примерно равной, в сентябре в 1985 г. меньше, чем в июле, в 1986 г. несколько больше, что связано, вероятно, с погодными условиями. Визуально наблюдения в течение ряда вегетационных сезонов показали, что наибольшую массу зеленых побегов и листьев, поедаемых животными, терескеннакапливает обычно к концу июля — началу августа, к фазе цветения. Если создать сплошное насаждение из терескена с размещением 1,5×1,5 м, то можно получить с 1 га 41 ц зеленой или 17 ц воздушно-сухой массы. Для восстановления вегетационных органов терескену требуется 1—1,5 месяца, в связи с чем он может использоваться в течение вегетационного периода 2—3 раза, и общая продуктивность будет расти. В условиях Кулунды терескен как пастбищный корм особенно ценен в июле-августе, когда пастбищная растительность выгорает. При умеренном стравливании он может служить источником корма в сухостепной Кулунде с июня по сентябрь.

По кормовым достоинствам терескен относится к наиболее богатым основным питательными веществами растениям, что показали проведенные в 1984—1986 гг. анализы. В табл. 2 сравниваются кормовые достоинства терескена с некоторыми важнейшими кормовыми растениями, культивируемыми в Кулундинской степи [4, 5]. Несколько уступая по содержанию кормовых единиц, терескеновый корм является богатым источником белков. Переваримого протеина в нем значительно больше, чем в злаковых травах, и примерно столько же, сколько в люцерне желтой. По содержанию фосфора и особенно кальция терескен в отдельные сроки превосходит даже сою. Из основ-

Таблица 2

Содержание питательных веществ в корме

Растение	Время определения	Переварим. протеина в кормовой единице	В 1 кг воздушно-сухого корма			
			кормовых единиц	кальция, г	фосфора, г	каротина, мг
Терескин серый	Июль 1984	228	0,43	10,6	1,5	5
	Июль 1985	256	0,48	15,5	1,8	26
	Сентябрь	194	0,47	9,6	1,3	21
	Июль 1986	227	0,44	12,6	1,5	24
Жигиник гребенчатый	Сентябрь	224	0,42	14,9	1,4	67
	Средние данные	121	0,49	2,2	0,9	70
	—»—	163	0,57	0,8	0,5	60
	Люцерна желтая	207	0,57	6,4	0,6	50

ных питательных веществ в терескеновом корме сравнительно мало каротина, хотя в сентябре 1986 г. его содержание было таким же, как в кормовых травах.

Мелиоративно-кормовые насаждения из терескена не только дают кормовую массу, но и оказывают мелиоративное влияние на прилегающие участки пастбищ. В 1983—1987 гг. толщина снежного покрова на расстоянии до 25 м в заветренную сторону и 5 м в наветренную была больше, чем на остальном пастбище, на 13—22 см (в 1,5—1,8 раза). В среднем в зоне 25 Н (20—25 м) с заветренной стороны кулисы и 5 Н (4—5 м) с наветренной урожайность сена на пастбище в 1983 г. повысилась по сравнению с открытой степью на 2,1 ц/га (34%), в 1987 г. на 4,6 ц/га (64%).

В Кулундинской степи значительный эффект на пастбищах может дать сочетание пастбищезащитных лесных полос с расстоянием в зависимости от почвенных условий 200—350 м и мелиоративно-кормовых кулис, размещенных через 10—20 м. При этом на площади, находящейся в зоне влияния 1 га пастбищезащитных полос, будет получено по сравнению с необлесенными кормовыми угодьями на 6,8—14,4 тыс. кормовых единиц больше, дополнительный доход составит 280—450 руб. Емкость кормовых угодий лесоаграрного ландшафта повысится в 1,5—2 раза.

В зависимости от конкретных условий сельскохозяйственных предприятий возможно сочетание двух рассмотренных видов защитных насаждений или посадка одного из них.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кужинова А. В., Ронсанская А. В., Вагина Т. А. Растиельность степного междуречья Оби и Иртыша // Кулундинская степь и вопросы ее мелиорации. — Новосибирск: Наука, 1972. — С. 172—193.
2. Кукис С. И., Горин В. И. История защитного лесоразведения в Алтайском крае // Опыт полезащитного лесоразведения на Алтае. — Барнаул: Алтайск. кн. изд-во, 1973. — С. 13—71.
3. Методика опытов на сенокосах и пастбищах / ВНИИкормов. — М., 1981.—408 с.
4. Справочник по кормопроизводству. — М.: Агропромиздат, 1985. — 414 с.
5. Справочник по сенокосам и пастбищам. М.: Колос, 1955. — 504 с.

**ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ
И ПИТАТЕЛЬНОСТЬ РАСТЕНИЙ
ЛЕСОМЕЛИОРИРОВАННЫХ ПАСТБИЩ
АСТРАХАНСКОГО ЗАВОЛЖЬЯ
И ТЕРСКО-КУМСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ**

И. Н. Пенькова, кандидат сельскохозяйственных наук

Создаваемые большинство площади пастбищезащищенных и мелиоративно-кормовых насаждений в результате бессистемного стравливания и чрезмерно раннего выпаса быстро деградируют. Это снижает экологическую эффективность пастбищезащитного лесоразведения. Тем не менее даже в условиях интенсивного выпаса они сильно отличаются по продуктивности от естественных пастбищ.

Валовой поедаемый запас естественных пастбищ Астраханского Заволжья слагается из 3—4 растительных жизненных форм: кустарничков, многолетних и однолетних трав, эфемеров и составляет весной 2,2—3,5, осенью 1,2—1,8 ц/га сухой поедаемой фитомассы. На лесомелиорированных пастбищах к ним добавляются полукустарники изень, терескен серый, кустарник саксаул черный. Это значительно повышает емкость пастбищ: весной до 12,9—15,8, осенью до 8,7—9,1 ц/га сухой поедаемой фитомассы. В Терско-Кумском междуречье (на лесомелиорированных пастбищах Ногайской степи) при интенсивном стравливании запас сухой поедаемой массы превышает запас естественного травостоя весной в 2,4, осенью в 2 раза и составляет соответственно 10,3—19,7 и 8,1—12,9 ц/га в зависимости от лесомелиоративной категории.

Для правильного определения нагрузки скота на лесомелиорированных пастбищах с целью сохранения их продуктивного долголетия необходима оценка качества кормов. Исследования по оценке пастбищных кормов Астраханского Заволжья и Терско-Кумского междуречья проводились в недостаточном объеме, оценка же кормовых достоинств приведенных пастбищных растений лесомелиорированных пастбищ

практически не проводилась. Недостаток знаний о содержании и динамике накопления в пастбищной растительности таких жизненно важных для животного организма веществ, как протеин, микроэлементы, витамины, сдерживает введение сбалансированного кормления овец по многим показателям питательности.

Химические анализы растений проводились согласно общепринятым методам: общий азот по Кельдалю, сырая клетчатка по Кюненеру и Ганеку, фосфор ускоренным калориметрическим методом по модификации Мойбороды, кальций трилонометрически, сырой жир по Рутковскому, микроэлементы с использованием атомно-абсорбционной спектрофотометрии.

Отбор проб растительных образцов и оценку кормов по валовой и обменной энергии проводили по методике ВНИИ кормов им. Вильямса [1]. Образцы отбирали в многоярусных растительных ценозах по сезонам года и жизненным формам: кустарники, полукустарники, полукустарнички, многолетние травы.

В связи с тем, что в Терско-Кумском междуречье на лесомелиорированных пастбищах произрастают на значительных площадях (более 20 тыс. га) робиния, вяз приземистый, шелковица белая, лох узколистный и другие древесные виды, а в литературе имеются лишь отрывочные сведения о кормовых достоинствах веточного корма [2], для определения брались образцы древесной зелени (мелкие ветки, побеги, покрытые листьями и имеющие толщину среза не более 6 мм).

Ценность древесных и кустарниковых растений лесомелиорированных пастбищ заключается в том, что они зелены и сочны практически в течение всей вегетации, в то время как травянистая растительность в начале лета выгорает. В этом большое преимущество лесомелиорированных пастбищ перед естественными.

Полученные нами сведения о содержании органических питательных веществ в корме пастбищной растительности лесомелиорированных пастбищ Астраханского Заволжья и Терско-Кумского междуречья приведены в табл. 1. Анализировались однолетние побеги и листья.

Изучение содержания протеина в пастбищной растительности позволяет выявить общую картину динамики этого важнейшего показателя питательности

Химический состав доминантных жизненных форм, пронизрастающих на лесомелiorированных пастбищах Астраханского Заволжья и Терско-Кумского междуречья (среднее за 1985—1987 гг.)

Жизненная форма и вид растений	Сезон года	Содержание в одном кг естественной влажности сырых органических веществ, %					
		вода	протеин	жир	клетчатка	БЭВ	зола
Астраханское Заволжье							
Кустарник	Лето	6,0	4,6	0,7	10,0	51,0	27,7
<i>Haloxylon aphyllum</i> — сакауа черный	Осень	4,4	14,6	0,8	9,1	40,6	31,0
Полукустарники							
<i>Eurotia ceratoides</i> — тересек серый	Осень	6,5	11,6	1,1	21,4	44,4	15,0
<i>Kochia prostrata</i> — изень	Лето	6,4	7,5	1,3	21,8	53,4	9,6
	Осень	5,2	5,3	0,8	32,4	35,9	20,4
Полукустарнички							
<i>Artemisia terra alba</i> — полынь белоземельная	Лето	6,7	12,6	1,9	25,7	43,9	9,2
<i>Artemisia lerchiana</i> — полынь Лерка	Лето	6,7	9,4	1,4	33,3	41,0	8,2
Многолетние травы							
<i>Carex physodes</i> — осока песчаная	Осень	5,2	8,6	0,6	29,1	49,0	7,5

Терско-Кумское междуречье

Деревья							
<i>Ulmus pumila</i> — вяз приземистый	Весна	8,0	9,2	1,6	23,1	40,3	17,7
	Лето	7,6	8,0	1,2	20,7	451,3	11,3
	Осень	7,2	6,9	0,8	14,7	58,4	12,0
<i>Populus euroamericana</i> — тополь евразийский	Лето	5,8	10,6	0,6	16,7	52,0	14,3
<i>Morus alba</i> — вязковица белая	Осень	7,4	4,6	0,7	29,8	45,7	11,8
<i>Robinia pseudoacacia</i> — робиния	Лето	7,1	19,5	2,8	20,4	35,3	14,9
	Осень	8,1	3,7	0,5	31,0	27,3	29,4
Кустарники							
<i>Elaeagnus angustifolia</i> — овах узколистный	Лето	6,3	9,2	0,9	23,8	54,1	5,6
<i>Calligonum aphyllum</i> — джузгун безлистный	Осень	5,5	15,1	0,9	13,4	57,4	7,7
<i>Ribes aureum</i> — смородина золотая	Лето	5,8	10,2	0,3	21,9	50,1	11,7
	Осень	7,2	11,2	1,3	11,9	62,0	6,4
<i>Eurotia ceratoides</i> — тересек серый	Лето	6,3	7,5	0,8	29,7	46,6	6,4

Жизненная форма и вид растений	Сезон года	Содержание в одном кг естественной влажности сырых органических веществ, %					
		вода	протеин	жир	клетчатка	БЭВ	зола
<i>Arenaria arenaria</i> песчанка	Лето	7,0	9,8	0,6	24,0	49,8	8,8
	Весна	6,3	6,9	1,1	32,3	41,4	12,0
	Лето	6,9	10,4	1,0	28,5	42,7	10,5
	Осень	6,3	6,4	0,8	25,4	55,2	5,9
<i>Kochia prostrata</i> — ижец	Лето	7,0	5,8	0,7	27,7	52,0	6,8
	Осень	6,3	6,4	0,8	25,4	55,2	5,9
	Лето	7,0	5,8	0,7	27,7	52,0	6,8
	Осень	6,3	6,4	0,8	25,4	55,2	5,9
<i>Artemisia lechleri</i> — полынь лерха	Лето	7,0	11,3	0,8	18,5	53,8	7,8
	Весна	7,9	6,5	0,4	16,7	65,2	5,7
	Лето	6,5	5,5	0,7	17,2	53,6	10,1
	Осень	6,4	12,0				
<i>Agropyron capillare</i> — многолетняя трава	Лето	7,0	11,3	0,8	18,5	53,8	7,8
	Весна	7,9	6,5	0,4	16,7	65,2	5,7
	Лето	6,5	5,5	0,7	17,2	53,6	10,1
	Осень	6,4	12,0				
<i>Gutierrezia glabra</i> — солдатская	Лето	7,0	11,3	0,8	18,5	53,8	7,8
	Весна	7,9	6,5	0,4	16,7	65,2	5,7
	Лето	6,5	5,5	0,7	17,2	53,6	10,1
	Осень	6,4	12,0				

корма. По содержанию протеина древесные породы превосходят во все сезоны года кустарниковую и травянистую растительность. Максимальное содержание протеина у всех растений отмечается весной и летом, резко снижается осенью (за исключением плодовых). Все изучаемые растения характеризуются сравнительно невысоким содержанием жира (исключение составляет шелковица белая — 2,8%).

Безазотистые экстрактивные вещества в достаточном количестве имеются почти у всех анализируемых растений. По содержанию клетчатки в осенне время наиболее приемлем веточный корм таких видов, как язя приземистый и робиния.

Общая или энергетическая оценка питательности пастбищного корма рассчитывалась по сумме питательных веществ органической части корма с учетом переваримости их в организме животного. Результаты расчетов, а также количество переваримого протеина и сахара приведены в табл. 2.

Так как в изучаемых регионах специальные балансовые опыты проводились недостаточно широко, мы воспользовались литературными данными по переваримости, полученными в различных районах Средней Азии и Казахстана при кормлении овец аналогичными видами растений [3, 4]. Для сравнения полученных нами данных укажем, что для обеспечения высокой продуктивности в 1 кг сухого вещества комплексного суточного рациона коров в зависимости от физиологического состояния и продуктивности должно содержаться примерно следующее количество питательных, минеральных и биологически активных веществ: обменной энергии 8—14 МДж/кг, сырого протеина 10—22%, сахара 6—12, сырого жира 1,5—4, сырой клетчатки 17—24, кальция 0,5—0,9, фосфора 0,3—0,6, калия 0,7—1,0%, железа 50—100, меди 10—20, цинка 40—80, марганца 20—60 мг%, каротина 15—40 мг [5].

Данные табл. 2 подтверждают достаточно высокую питательность большинства рассматриваемых видов, особенно весной и летом. Значительное ее снижение у всех видов происходит от весны к зиме. Все анализируемые виды содержат достаточное количество кальция, но бедны фосфором, физиологически активным элементом, входящим в состав сложных белков, жиров и углеводов. По содержанию каротина (про-

Питательность растительности лесомелиорированных пастбищ Астраханского Заволжья
и Терско-Кумского междуречья (среднее за 1985—1987 гг.)

Вид растений	Сезон года	Содержание в 1 кг корма естественной влажности						Сахаро-протеиновое отношение	Энергия, МДж	
		кормовых единиц	переваримого протеина, г	кальция, г	фосфора, г	каротина, мг	сахара, г		валовая	обменная
А ст р а х а н с к о е З а в о л ж ъ е										
<i>Haloxylon aphyllum</i>	Лето	0,46	30,6	7,3	0,4	42	42	1,3	14,7	7,9
	Осень	0,28	33,5	3,9	0,5	37	39	1,1	8,8	6,1
<i>Eurotia ceratoides</i>	Лето	0,34	35,2	12,2	0,5	42	21	0,6	10,1	6,8
	Осень	0,32	48,2	15,9	2,2	13	48	1,0	9,5	6,6
<i>Kochia prostrata</i>	Лето	0,50	54,0	5,3	1,4	40	54	1,0	15,8	8,2
	Осень	0,26	34,2	10,4	0,7	13	72	2,1	7,9	5,8
<i>Artemisia lerchiana</i>	Лето	0,54	59,2	8,0	2,2	33	36	0,6	17,0	8,6
<i>Artemisia terra alba</i>	Лето	0,66	79,4	7,5	2,1	62	62	0,7	20,6	9,4
<i>Carex physodes</i>	Осень	0,32	26,8	5,2	0,6	40	25	0,9	9,5	6,6
Т е р е к о - К у м с к о е м е ж д у р е ч ъ е										
<i>Ulmus pumila</i>	Весна	0,40	66,3	16,7	1,9	142	39	0,6	12,8	7,4
	Лето	0,41	50,2	10,5	1,0	129	52	1,0	13,1	7,5
	Осень	0,35	52,5	10,5	0,6	69	54	1,7	11,2	6,9
А ст р а х а н с к о е З а в о л ж ъ е										
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Весна	0,59	72,4	21,0	1,2	232	75	1,0	18,8	9,0
	Лето	0,46	58,8	15,8	1,3	204	52	0,9	14,7	7,9
	Осень	0,43	39,8	15,8	0,7	166	53	1,3	13,8	7,6
<i>Populus euroamericana</i>	Лето	0,41	27,2	12,0	0,2	80	149	5,5	13,1	7,5
	Осень	0,26	27,0	12,8	0,3	52	152	6,6	8,3	5,9
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	Весна	0,37	38,7	7,8	1,5	58	39	1,0	11,8	7,8
	Лето	0,27	37,2	6,4	0,9	37	63	1,7	8,6	6,0
	Осень	0,24	31,3	6,1	0,9	31	66	2,1	7,7	5,8
<i>Kochia prosirata</i>	Весна	0,35	48,5	15,3	0,7	69	42	0,9	10,4	6,9
	Лето	0,25	42,5	6,7	0,6	56	24	0,6	7,4	5,8
	Осень	0,31	46,5	7,7	0,6	77	48	1,0	9,2	6,5
<i>Artemisia lerchiana</i>	Лето	0,53	31,0	5,3	1,3	13	27	0,9	15,8	8,5
	Осень	0,55	33,9	6,0	1,4	33	72	2,1	16,4	8,6
<i>Glyceria glabra</i>	Лето	0,29	33,8	7,1	0,8	128	42	1,2	8,6	6,2
	Осень	0,32	17,0	7,5	0,8	69	85	5,0	9,5	6,6

Содержание некоторых микроэлементов
в растительности Астраханского Заволжья
и Терско-Кумского междуречья (1986 г.)

Вид растений	Сезон года	Содержание в 1 кг абсолютно сухого корн., мг			
		меди	цинка	марганца	железа
Астраханское Заволжье					
<i>Haloxylon appyllum</i>	Осень	3,3	11,2	88,0	330
<i>Kochia prostrata</i>	Лето	5,3	13,6	84,2	435
<i>Artemisia leichiana</i>	—»—	9,2	19,1	51,1	600
<i>Artemisia terra alba</i>	—»—	12,3	16,7	46,3	1390
<i>Carex physodes</i>	Осень	3,0	10,3	65,3	820
Терско-Кумское междуречье					
<i>Ulmus pumila</i>	Лето	4,1	33,5	28,5	485
	Осень	4,2	12,8	52,3	1715
<i>Robinia pseudoacacia</i>	Лето	5,7	10,3	50,5	400
	Осень	6,0	18,8	47,4	828
<i>Morus alba</i>	Лето	5,9	20,5	42,8	540
<i>Populus euroamericana</i>	Осень	5,1	15,6	55,6	720
<i>Elaeagnus angustifolia</i>	Лето	8,4	15,3	66,8	382
	Осень	8,9	24,5	93,5	1525
<i>Ribes aureum</i>	—»—	3,5	11,4	52,0	780
<i>Calligonum arbutinum</i>	Лето	6,4	18,0	22,4	225
<i>Eurotia lanata</i>	—»—	7,2	15,0	55,3	1300
<i>Kochia prostrata</i>	—»—	4,9	13,6	73,7	1000
	Осень	8,3	21,6	130,0	1350
<i>Artemisia leichiana</i>	—»—	8,6	17,5	65,2	1100
<i>Gueyrhiza glabra</i>	—»—	7,4	18,2	100,5	1830

мина А. Все изучаемые растения (за исключением джузгупа безлистного) содержат необходимое количество марганца, который входит в состав некоторых ферментов и участвует в образовании витамина С, а также железа, способствующего синтезу гемоглобина.

В научной и народной медицине известны лечебные свойства многих древесных и кустарниковых видов, пропрастающих на лесомелиорированных пастбищах [9]. В качестве лекарственного сырья применяются кора молодых ветвей и нераспустившиеся цветки робинии как вяжущее, отхаркивающее, жаропонижающее и спазмолитическое средство при расстройствах желудка и кишечника. Листья лоха узколистного

витамина А) выделяются древесные виды, особенно вяз приземистый и робиния. Каротин влияет на рост, улучшает зрение, является противовирусным средством. Высокие дозы витамина А и каротина замедляют развитие злокачественных опухолей, служат профилактическим средством при этих заболеваниях. Установлено и его антистрессовое свойство [3].

Оценка полученных результатов анализов по обменной энергии [6] показывает, что она находится в пределах 5—10 МДж. Это соответствует среднему качеству корма, так как содержит от 10 до 30% клетчатки. Наиболее оптимальные показатели по валовой и обменной энергии у полыни белоземельной, изени, робинии и вяза приземистого.

Минеральный (макро- и микроэлементный) состав пастбищного корма имеет не меньшее значение в осуществлении полноценного питания животных, чем органические питательные вещества [7]. Все показатели минерального состава растений имеют значение лишь в определенных экологических условиях.

Видовой состав пастбищной растительности — один из важных факторов, определяющих вступление микроэлементов с кормами в организм животных, с пищевыми продуктами — в организм человека.

Исследования выявили, что большинство изучаемых нами растений содержат от 3,5 до 12,3 мг/кг меди, что согласуется с результатами других исследователей (табл. 3). Различные виды полыней являются концентриаторами меди [2, 3]. Биологическая роль меди в организме животных и человека многообразна. Наряду с другими микроэлементами (марганец, кобальт, цинк) она играет определенную роль в процессах размножения и роста животных. Недостаток меди в кормах приводит к возникновению заболеваний (анемия, атрофия сердечной мышцы, нарушение роста шерсти, депигментация и т. д.). Медь участвует в обмене веществ и тканевом дыхании организмов. Отмечено положительное влияние меди на синтез гемоглобина и образование эритроцитов.

Микроэлементы очень тесно связаны с витаминами, они или входят в состав витаминов, или являются их активаторами [8]. При нехватке в рационе цинка наблюдаются дерматиты, изменения роговой оболочки глаз, понижается активность витаминов В₂, В₆, пантотеновой кислоты, биотина и в какой-то степени вита-

употребляются для более быстрого очищения и заживления ран, от поносов, как противоглистное, отхаркивающее средство. Экстракт почек тополя оказывает вяжущее и противовоспалительное действие. Кроме того, настойка из почек тополя обладает бактерицидным действием на различные кольпнты. Известны лекарственные свойства листьев шелковицы как жаропонижающего средства при лихорадочном состоянии. Обладают лекарственными свойствами отдельные виды полыни, солодка голая.

Увеличение поголовья скота и птицы, рост их продуктивности заставляют искать резервы кормопроизводства. Такими резервами стали нетрадиционные корма. Они, конечно, не вытеснили старые, давно испытанные виды кормов — сено, сенош, сенаж, корнеплоды и др., но обогатили меню животных различными пищевыми веществами, в том числе и витаминами. Открываются новые возможности в использовании веточного корма не только для непосредственного скармливания животным, но и заготовки его на зиму, переработки в древесную муку. При различных рубках, омоложении кустарников пропадает большое количество ценной древесной зелени, которая должна быть использована для переработки или скармливания.

Использование растительности лесомелиорированных настбищ поможет пополнить кормовую базу тонкорунного овцеводства Астраханского Заволжья и Терско-Кумского междуречья ценностями питательными витаминизированными фитоцидными компонентами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методические указания по проведению научных исследований по агроводству. — М.: 1985.—8 с.
2. Состав и питательность кормов (союзные республики, экономические районы РСФСР) / И. С. Шумалин, Г. П. Державина, А. М. Артюшин и др. — М.: Агропромиздат, 1985.—303 с.
3. Химический состав, питательность и биологическая полноценность кормов Каракумов / В. М. Николаев, Л. Е. Гладышева, Н. Н. Дурдыев и др.—Ашхабад: Ылым, 1980.—С. 79—101.
4. Химический состав и питательность кормов Казахстана / М. А. Кармановская, Е. В. Берляева, Е. Н. Воробьева и др.—Алма-Ата: Казгосиздат, 1968.
5. Справочник по кормопроизводству / М. А. Смургин,

В. Г. Неловиков, В. А. Тацалин и др.—М.: Агропромиздат, 1985.—386 с.

6. Григорьев И. Г., Волков Н. П., Воробьев Е. С. Методические рекомендации по определению энергетической питательности кормов для животных. — М.: изд. ВАСХНИЛ, 1984.—42 с.

7. Джакембетов К., Бекмухamedова Н. З. Обеспеченность овец минеральными веществами на пустынных настбищах // Создание и использование сенокосов и настбищ в пустынной и полупустынной зонах: Науч. тр. КазНИИЛПХ. — Алма-Ата, 1981.—С. 104—113.

8. Филиппович Н. Г. Витамины и жизнь животных. — М.: Агропромиздат, 1985.—С. 32—184.

9. Рабинович М. И. Лекарственные растения в ветеринарной практике. — М.: Агропромиздат, 1987.—287 с.

УДК 631.411.1:633.2

ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ФАКТОРА НА РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЛЕСОАГРАРНЫХ ЛАНДШАФТОВ АРИДНОЙ ЗОНЫ

В. Г. Басов, кандидат биологических наук
В. А. Баранов, кандидат сельскохозяйственных наук

Создаваемые человеком системы защитных лесных насаждений (ЗЛН) в пределах сельскохозяйственного ландшафта с целью предохранения легких почв от дефляции и повышения продуктивности полевых угодий преобразуют аграрный ландшафт в лесоаграрный, увеличивая его экологическую емкость и многообразие связей и отношений между компонентами ландшафта.

Цель работы — изучение закономерностей формирования и динамики растительного покрова лесоаграрных ландшафтов с учетом антропогенных нагрузок.

Объекты исследований — травяной покров ЗЛН, агробиогеоценозы, естественные и мелиорированные экосистемы двух лесоаграрных ландшафтов, расположенных на песках Нижнего Дона (Обливское ОПХ Ростовской обл.) и Терско-Кумского междуречья (Ачикулакская НИЛОС Ставропольского края).

Для лесоаграрного ландшафта Обливского ОПХ

характерен надпойменно-террасовый тип местности. На 1-й террасе (пойменной) расположены пойменный лес и луга; 2-я терраса представлена песчаной степью с массивами сосновых и белоакациевых культур; 3-я — злаковой степью с системой ЗЛН полосного типа, посевами сельскохозяйственных культур; 4-я — коренной равниной на темно-каштановой почве с лесными полосами.

Хозяйство расположено в зоне ковыльных степей, в подзоне тюлчаково-ковыльной сухой степи. Климат континентальный, умеренно жаркий, с неустойчивым увлажнением. Среднегодовая температура воздуха $+6,7^{\circ}$, абсолютный минимум достигает -38° , абсолютный максимум $+41^{\circ}\text{C}$. Наращение среднемесячных температур при переходе к весне происходит очень быстро. Весна обычно кратковременная, сухая и жаркая, быстро переходит в знойное лето. Годовое количество осадков в среднем составляет 388 мм, при этом 247 мм выпадает за теплый период (апрель—октябрь).

В рамках ландшафта можно выделить две основные группы почв: 1) древние степные черноземовидные и 2) дерново-степные разного возраста, сформированные на аллювиальных песках, как неперевезенных, так и перевезенных в разные фазы антропогенной дефляции [1]. Культурценозы из древесных пород создаются в основном на втором типе почв, а первый используется для выращивания сельхозкультур и кормопроизводства.

Район Тереко-Кумского междуречья относится к полупустынной зоне Прикаспийской низменности. Тип местности равнинный. Зональные почвы светло-каштановые. Кроме того, широко распространены плоские депрессии, занятые солончаками и песками. Климат умеренно континентальный, умеренно жаркий, с неустойчивым увлажнением. Среднегодовая температура воздуха $+10^{\circ}\text{C}$, максимальная в июле $+44^{\circ}\text{C}$, минимальная в феврале -33°C . Сумма активных температур 3000 — 3600°C . Вегетационный период длится 150—175 дней. Зима довольно мягкая, умеренно холодная и малоснежная. Лето очень теплое и жаркое. Среднегодовое количество осадков 325 мм. Число дней с ветрами 300, летом и весной преобладают юго-восточные ветры, вызывающие вильные бури, а зимой — ветры северо-западных направлений.

Почвы сформировались на полимиктовой (полевые иллаты, алатиты, амфиболы, слюды и др.) цеолитной основе. Древние, не подвергавшиеся дефляции почвы имеют гумусовый горизонт 30—150 см, содержащий более 1% гумуса, 0,05—0,1% валового азота, 0,0003—0,002% фосфора и 0,001—0,07% калия. Гумусность и гумусированность заросших песков меньше (0,2—0,8% и 5—30 см), подвижные пески содержат гумуса до 0,1—0,2%; имеются погребенные многоярусные почвы различной мощности.

На основании изучения картографического материала и использования аэро- и космической информации в пределах лесоаграрных ландшафтов методом экологического профилирования выделены наиболее типичные экосистемы, определяющие существо их структурно-функциональной организации, где и проводились соответствующие исследования.

По общепринятым методикам [2—4] определялись следующие показатели морфологической структуры растительного покрова: флористический состав, видовая насыщенность, проективное покрытие, встречаемость, жизненность, фитомасса, продукция биомассы и др.

Все многообразие защитных лесных насаждений Обливского ОПХ по ландшафтно-экологическим признакам объединено в следующие 4 группы:

1) насаждения пойменной террасы с преобладанием дубово-ясеневых ассоциаций, как правило, полосного типа, 10-рядные, средний возраст 30 лет, почвы черноземовидные супесчаные;

2) насаждения 1-й надпойменной террасы; доминируют ассоциации сосны обыкновенной; имеются ценозы как массивного, так и полосного типов, широта полос колеблется от 3 до 24 рядов, возраст от 16 до 54 лет, почвы среднезаросшие песчаные;

3) насаждения 2-й надпойменной террасы, господствуют ассоциации сосны обыкновенной с небольшой примесью сосны крымской; культурценозы полосные, 4—6-рядные, возраст от 18 до 30 лет, почвы дерново-степные, песчаные, легко- и среднесупесчаные;

4) насаждения 3-й надпойменной террасы в основном представлены ассоциациями дуба черешчатого, фитоценозы полосные, 5—7-рядные, в возрасте от 6 до 10 лет. Почвы темно-каштановые, суглинистые.

Многолетние наблюдения (1981—1986 гг.), со-93

ванные на многочисленных обследованиях и описание (до 150) растительности ландшафта, позволили составить список травянистых растений защитных лесных насаждений, включающий 33 вида, относящиеся к 16 семействам. Преобладают виды из семейства астровых (до 25%), мятликовых (15%) и линейных (до 10%). Растения этих семейств выполняют и главную фитоценотическую роль в насаждениях, отличающиеся наибольшей встречаемостью и проективным покрытием. Среди ценоморф доминируют рудеральные-степные (30%), луговые (до 25%) и степные (21%) виды. По отношению к влаге преобладают мезофиты (52%).

В защитных лесных насаждениях пойменной террасы травостой представлен луговыми (40%), лесными (30%) и лугово-степными (20%) видами. Мезофиты составляют 40, мезогигрофиты 20% от общего числа видов (табл. 1).

Основное количество полос пропастиает на 2-й и 3-й террасах, где доминанты представлены сосной обыкновенной и крымской. Чаще всего в травостое ЗЛН встречаются полынь песчаная, тысячелистник Гербера, бутень Прескотта, чистец прямой, молочай Сегье, скабиоза украинская и др. Эти виды имеют низкую жизненность, не цветут и не плодоносят; проективное покрытие не более 15%. Нормальное развитие данных растений наблюдается на полянах, расположенных вне зоны влияния антропогенного фактора (ЗЛН). Из ценоморф доминируют степные (53%) виды, луговые виды составляют 23, рудеральные 24%, из гигроморф — мезоксерофиты (31%) и мезофиты (23%).

В защитных насаждениях из дуба черешчатого, расположенных на 4-й террасе, травостой довольно беден, его проективное покрытие достигает 20%, во флоре преобладают рудеральные (до 55%) виды: полынь горькая, молочай Сегье, латук компасный; степные виды (чистец прямой, полынь австрийская и др.) составляют 25%. По отношению к влаге доминируют мезофиты и мезоксерофиты (соответственно 54 и 31%).

Во флоре закраек лесных полос выявлено 45 видов, относящихся в основном к семействам астровых (37%), мятликовых (14%) и маревых (12%). В них формируется степное разнотравье, более мезо-

Таблица 1

Элементы ландшафта	Экологическая структура травяного покрова лесостепного ландшафта Обливского ОПХ												Гигроморфы			
	Ценоформы						Гигроморфы						Геоморфы			
	St	StSI	Pt	StRu	StSi	Ru	K	Ms	KMs	Ms	KMs	Ms	StHe	HeSe		
Защитные лесные насаждения																
1-й группы	—	—	4	33	—	23	—	—	11	89	—	—	11	56	33	
a) вершина бугров	44	10	11	12	—	33	34	22	11	33	—	—	11	78	11	
b) склоны	30	23	20	10	—	30	30	20	30	30	—	—	20	70	10	
b) полижелания	7	7	30	7	—	33	23	7	7	63	—	—	14	58	28	
3-й группы	28	7	28	7	—	30	31	15	16	38	—	—	38	41	21	
4-й группы	19	19	6	6	—	50	12	19	25	44	—	—	25	50	25	
Пойменный лес	—	7	35	59	25	—	—	—	—	58	25	—	10	25	65	
Пойменный луг	62	31	7	—	—	—	62	21	17	—	—	—	50	33	17	
Пойменный луг-львия	30	57	13	—	—	—	30	30	23	17	—	—	70	23	7	
Разнотравно-злаковая степь понижений	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Примечание. St — степные виды, Pt — луговые, StSI — сорные, StRu — сорные, Ks — сорные, Ms — мезофиты, KMs — мезоксерофиты, HeSe — геоморфы.

Таблица

**Обменные процессы в природных травяных экосистемах
(Обливское ОПХ)**

Годы наблюдений	Масса растений, т/га	Продукция биомассы, т/га·год	Накопление элементов в фитомассе, кг/га	Емкость обмена (по хим. элементам), кг/га·год
1980	10,3	5,3	240,3	145,5
1981	8,9	4,6	217,0	131,2
1982	12,1	6,3	302,5	181,4
1983	12,8	6,8	321,8	196,4
1984	7,7	4,0	205,4	107,6
1985	12,0	6,5	287,1	162,5
1986	9,2	4,9	244,6	115,1
Среднее	10,4	5,5	260,6	148,5

фитное, чем травостой окружающих естественных ценозов.

Природные элементы ландшафта представлены луговыми и степными экосистемами. Флористический состав растительного покрова степных биогеоценозов (БГЦ) довольно бедный. Его основу составляют типично-ковыльные формации, включающие ценопонятия ксерофитного типа. Доминанты представлены следующими видами: *Festuca beckeri*, *Stipa joannis*, *Koeleria glauca*. В незначительных количествах встречаются *Dianthus armeria*, *Achillea gerberi*, *Centaurea arenaria* и др. Проективное покрытие в среднем равно 70–80%.

Растительный покров луговых БГЦ более разнообразен и представлен в основном разнотравно-злаковыми формациями, в составе которых преобладают виды мезофильного характера: *Poa bulbosa*, *Artemisia austriaca*, *Melilotus officinalis*, *Potentilla argentea*, *Euphorbia viringata*, *Thymus odoratissimus*, *Agropyron repens*, *Bromus inermis*, *Stipa joannis*, *Achillea gerberi*.

Многолетними исследованиями установлено, что общая масса растений травяных БГЦ на песках Придонья равна 10,4 т/га (табл. 2). На долю зеленой фитомассы (листья, ассимилирующие побеги) приходится 25%, корней — до 8 т/га. По данным Л. Е. Родина и Н. И. Базилевич [5], в плакорных степях количество растительной массы колеблется от 10 до

40 т/га. Отмечено также, что отношение количества корней к надземной части увеличивается с севера на юг: в остеиенных лугах и луговых степях оно равно 2–3, в умеренно засушливых степях 4–5, в засушливых и сухих степях 6–10.

Важнейшим показателем жизнедеятельности и рационального использования природных ресурсов растениями, а также эффективности работы БГЦ является количество производимой ими первичной продукции. Травяные экосистемы Нижнего Дона приносят до 5,5 т/га органического вещества за год. Годичный прирост надземных органов составляет 54% общего прироста. Интенсивность паразитации растительной массы довольно высокая — более 50%.

Анализ экспериментального материала по элементарному химическому составу травянистых растений изученных экосистем показал, что в надземных органах содержится 3,6% элементов питания, в корнях — 2. По другим данным [5, 6], растения плакорных местообитаний степной зоны в зеленых частях концентрируют в среднем 5–7% химических элементов.

Накопление элементов питания в растительной массе находится в зависимости от ее запасов, структуры и химического состава. Травяные ценозы сухой степи аккумулируют в среднем 260 кг/га элементов, причем больше всего накапливается азота, меньше фосфора.

Потребление питательных элементов на формирование годичного прироста фитомассы зависит от его величины и химического состава. На годичный биосинтез первичного органического вещества травяными сообществами поглощается из почвы в среднем 150 кг/га элементов питания с колебаниями по годам от 120 до 200 кг/га в зависимости от динамики годичного прироста. Потребление их надземными органами составляет более 100 кг/га. В конце вегетации весь годичный прирост фитомассы с содержащимися в нем химическими элементами переходит в опад, пополняя запасы элементов в почве.

Относительный возврат элементов питания (в процентах от их общих запасов в фитомассе) в изученных экосистемах составляет 60%. Примерно такого же порядка возврат элементов в ценозах северных степей. В умеренно засушливых и сухих степях он уменьшается до 40%, что свидетельствует о снижении

интенсивности обменных процессов [5, 6]. В осте-
ненных лугах и луговых степях процессы обмена оп-
ределяются главным образом опадом надземных ор-
ганов, во всех остальных — отмирающими корнями.

Анализ полученных экспериментальных матери-
алов показывает, что в условиях степного Придонья
биологический круговорот в естественных травяных
БГЦ регулируется в основном опадом надземных ор-
ганов растений, поскольку они поставляют в почву наибольшее количество растительной массы и содер-
жат наибольший процент химических элементов. Для
стабилизации и увеличения продуктивности травя-
ных сообществ, используемых в качестве пастбищных
и сенокосных угодий, необходимо компенсировать
вынос элементов питания вместе с отчуждаемой фи-
томассой внесением удобрений. Это мероприятие
особенно эффективно во влажные годы.

Под влиянием антропогенных воздействий (ЗЛН,
агротехника, селекция и др.) природные травяные
экосистемы трансформируются в культурценозы (аг-
робиогеоценозы), имеющие более высокую интенсив-
ность биологических процессов и экологическую ем-
кость. Так, по нашим данным, в посевах многолетних
трав (люцерна) общий запас фитомассы в среднем на
15%, а емкость круговорота на 10% выше, чем в есте-
ственных травяных сообществах.

Весторонний биоэкологический анализ флоры
ЗЛН позволил выявить основные источники и пути ее
формирования. Семена большинства видов растений
поступают в культурценозы из близлежащих место-
обитаний лесоаграрного ландшафта. Главными аген-
тами их переноса являются животные и ветер. Много-
летние наблюдения позволили выявить, что почти
60% всех ценопопуляций, пропрастающих в защит-
ных лесных насаждениях, занесены в них извне, при-
чем из этого числа более 30% составляют зоохоры и
мирмекохоры, остальные виды относятся к аномох-
орам.

Система лесных полос, являясь своеобразным пре-
 препятствием на пути ветрового потока, умеряет его
 действие и задерживает в себе растения-первоцветы
(«перекати-поле»). В этом отношении выявлена сле-
 дующая закономерность. Лесополоса, непосредствен-
 но прилегающая к открытой степи, буквально «заби-
 та» первоцветами, в ней их накапливается 8,5 шт.

на пог. м, в следующей за ней лесной полосе, распо-
ложенной через 300 м, количество растений «перекати-поле» составляет 3 шт. на пог. м, в следующей
(3-й по количеству) их величина достигает 1,4 шт. на
пог. м. В центре системы ЗЛН количество первоцве-
тков не превышает 0,01—0,02 шт./пог. м. Задержи-
вающую роль данных растений ЗЛН можно считать
положительной, поскольку среди первоцветов много
засорителей полей, таких как солянка русская, ци-
рина белая и др. В самих насаждениях они не про-
израстают в связи с низкой освещенностью под пологом
древостоя, не превышающей 10% по отношению к
таковой в открытом поле.

На Бажиганских песках (Ачикулакская НИЛОС)
изучались следующие экосистемы.

Посевы люцерны. Учетное поле площадью 18 га
(180×1000 м) окружено лесными полосами из вяза
приземистого, высота деревьев составляет 7—9 м, диа-
метр 8—18 см, состояние удовлетворительное. Воз-
раст 20—22 года. Травяной покров развит слабо. Со-
стояние посевов хорошее, высота растений равна
86,4 см.

Посевы озимой ржи. Опытный участок размером
20 га (200×1000 м) окаймлен защитными лесными
насаждениями полосного типа, видовой состав кото-
рых представлен акацией белой, вязом приземистым.
Высота деревьев 7—9 м, диаметр 10—22 см, состоя-
ние удовлетворительное. Травяной покров практиче-
ски отсутствует. Состояние посевов хорошее, высота
растений 161,2 см.

Естественные пастбища. Основной фон раститель-
ности составляют ассоциации, где доминируют полы-
ни (песчаная, веничная) и эбелек. Отдельными
фрагментами в этот фон вкраплены ассоциации,
включающие следующие виды: шалфей степной, маки,
тысячелистник Гербера, ромашка непахучая, чабрец
душистый, имян песчаный, костер кровельный, типчак
Беккера; встречаются в малом количестве чертопо-
лох, молочай Сегье и др. Проективное покрытие рав-
но 60—70%.

Мелиорированные пастбища. Опытный участок
площадью 16 га (160×1000 м) ограничен лесными
полосами из акации белой, вяза приземистого. В про-
странстве между лесными полосами посажены кули-
сы из терескена серого с расстояниями в ряду 0,7—

Таблица 3

Баланс органического вещества в агробиогеоценозах, т/га·год. Ачикулакская НИЛОС

Показатели	Люцерна	Озимая рожь	
		в системе ЗЛН	без системы
Производство биомассы	5,9±0,24	8,7±0,35	6,0±0,23
Вынос биомассы с урожаем	2,5±0,11	3,3±0,16	2,3±0,09
Опад	3,4±0,15	5,4±0,20	3,7±0,18
Скорость оборота, лет (по органическому веществу)	1,8±0,08	—	—

1,0 м, между рядами 2 м. Средняя высота терескена 75,2 см, длина куста в продольном направлении 74,4 см, в поперечнике 78,7 см.

Исследованиями, проведенными на Бажиганских песках, установлено, что годичная продукция биомассы агробиогеоценозов люцерны в возрасте трех лет равна 6,0 т/га, озимой ржи в системе лесных полос 8,7, без системы ЗЛН 6,0 т/га; это соответственно на 13 и 18% меньше, чем на песках Придонья (табл. 3). Данное явление связано с различием гидротермического режима указанных регионов. В структуре прироста надземные органы растений составляют в посевах многолетних трав 60, злаковых 52%.

В относительно засушливом 1986 г. наиболее ярко проявилось положительное влияние ЗЛН на урожай сельскохозяйственных растений. Так, в посевах озимой ржи, находящихся в системе лесных полос, общая биомасса растений была на 45% выше, чем на незащищеннем поле (см. табл. 3).

Изучение влияния антропогенного фактора на травянистую растительность полупустынных ландшафтов позволило выявить следующее (табл. 4):

1) под влиянием системы защитных насаждений продуктивность фитоценозов мелиорированных ландшафтов увеличивается в среднем более чем на 40% по сравнению с природным;

2) меллеративный фактор несколько сглаживает сезонные колебания фитомассы и продукции растительного покрова. Наибольших величин данные по-

Таблица 4

Динамика продуктивности растительного покрова пастбищ Ачикулакская НИЛОС

Тип пастбища	Июнь	Июль	Сентябрь
Запас фитомассы, т/га			
Мелиорированный	5,7±0,23	4,1±0,20	3,5±0,15
Естественный	4,0±0,16	3,1±0,12	1,7±0,08
Производство биомассы, т/га·год			
Мелиорированный	3,0±0,13	2,10±0,10	1,8±0,07
Естественный	2,1±0,09	1,60±0,06	0,9±0,04

казатели достигают в конце весны, начале лета, в изменяющихся — осенью.

Всестороннее изучение растительного покрова лесоаграрных ландшафтов выявило положительное влияние антропогенного фактора на его морфологическую и ценотическую структуру и продукционные процессы. Система защитных лесных насаждений, интенсивные технологии, севообороты и др. увеличивают флористическое разнообразие фитоценозов в 2—3 раза, продуктивность в 6 раз, емкость обменных процессов более чем в 4 раза. Установленные закономерности являются теоретической основой разработки мероприятий по рациональному природопользованию и оптимизации структурно-функциональной организаций ландшафта в целом.

ЛИТЕРАТУРА

- Гаель А. Г. Материалы комплексной экспедиции Московского государственного университета. — М., 1965.—110 с.
- Помевая геоботаника / Под общ. ред. Е. М. Лавренко и А. А. Корчагина. — Л.: Наука, 1976.—319 с.
- Программа и методика биогеополитических исследований. — М.: Наука, 1974.—404 с.
- Методы изучения биологического круговорота в различных зонах / Н. И. Базилевич, А. А. Титлянова, В. В. Смирнов и др. — М.: Мысль, 1978.—178 с.
- Родин Л. Е., Базилевич Н. И. Динамика органического вещества и биологический круговорот в основных типах растительности. — М.—Л.: Наука, 1965.—253 с.
- Титлянова А. А. Биологический круговорот азота и зольных элементов в травяных биогеоценозах. — Новосибирск: Наука, 1979.—148 с.

О ХИМИЧЕСКОМ СОСТАВЕ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ЛЕСОАГРАРНЫХ ЛАНДШАФТОВ

В. Г. Басов, кандидат биологических наук,

Химическому составу растений придается большое значение в экологии, биогеоценологии и почвоведении. Основоположник биогеохимии В. И. Вернадский [1] указывал на необходимость изучения отдельных организмов как переносчиков и концентратов химических элементов. А. П. Виноградов [2] отмечал, что химический состав различных систематических подразделений растений настолько специфичен, что может служить основой для их классификации. Вместе с тем минеральный состав растений подвержен значительным колебаниям. Растения одного и того же вида, распространенные в разных биогеоценозах (БГЦ), имеют различный химический состав [3]. В последнее время получен некоторый материал по химическому составу сельскохозяйственных растений [4]. Однако данные по содержанию азота и зольных элементов в растениях, пропрастающих на песках степных ландшафтов юго-востока ЕТС, практически отсутствуют, что значительно сдерживает разработку практических мероприятий по рациональному природопользованию.

Установлено [5—9], что растения содержат по крайней мере в следовых количествах все химические элементы, присутствующие в окружающей среде. Концентрации одних элементов в растениях значительны, других — исчезающие малы. Существуют элементы-биогены, которые присутствуют в любом растении в определенных количествах. К ним относятся макроэлементы — кислород, водород, углерод, азот, сера, калий, кальций, магний, кремний, натрий, хлор, алюминий, железо и микроэлементы — марганец, титан, бор, медь, молибден, цинк, кобальт, ванадий. Известно, что часть элементов совершенно необходима растению, роль других остается неясной.

Хорошо изучены биохимические функции лишь некоторых минеральных элементов. Азот и сера входят в состав белков и многих других соединений.

Фосфор необходим для синтеза нуклеиновых кислот, фосфолипидов и ряда коферментов. Значение калия до конца неясно, хотя установлена его большая роль в ряде осмотических процессов и в поддержании структуры и активности протоплазмы. Кальций находится в растениях в основном в клеточных оболочках, связываясь с пектиновой кислотой в виде соли. По-видимому, он содействует регуляции роста. Магний входит в состав хлорофилла, однако для этого используется только десятая часть элемента, находящегося в зеленых частях растений. Функциональное значение остального количества магния пока неизвестно. До сих пор остается загадкой роль кремния. Хотя доказано, что выевые растения без ущерба можно выращивать в отсутствие кремния, он входит в состав всех растений и является основным зообразующим элементом в злаках. Получены данные [9], что кремний усиливает поглощение фосфатов из почвы, снижает транспирацию и повышает устойчивость растений к болезням и повреждениям. Натрий — элемент, необходимый для целого ряда растений. Обсуждается возможность замены натрием калия в некоторых процессах. Хлор относится к группе незаменимых элементов и может накапливаться в галофитах в огромных количествах, выступая в качестве основного электроотрицательного иона. Почти все микрэлементы или входят в состав ферментов, или являются их специфическими катализаторами. Роль алюминия и титана неясна, возможно, они относятся к балластным элементам.

Целью работы явилось изучение закономерностей динамики элементарного химического состава растений по жизненным формам в различных по генезису биогеоценозах степного ландшафта.

Исследования проводились на Нижнедонских (Обливский р-н Ростовской обл.) и Бажиганских (Ачикулакская НИЛОС Ставропольского края) песках. Объекты исследований — растительность естественных и искусственных экосистем различных типов: природные травяные сообщества (сенохосы и пастбища), сообщества сельскохозяйственных растений (агробиогеоценозы) и популяции древесных, кустарниковых и травянистых растений.

Химический состав растений изучался по методикам Л. А. Гришиной, Е. М. Самойловой [10], Н. И. Ба-

Таблица 1

**Химический состав растений биогеоценозов
(% сухого вещества),
среднее за 1981—1985 гг. Обливское ОПХ**

Тип биогеоценоза	Азот	элементы Земли	Всего
Агробиогеоценоз			
Люцерна			
2-го года	5,86	3,09	8,94
3-го года	5,74	2,83	8,56
4-го года	4,77	2,45	7,22
5-го года	4,67	2,16	6,83
Арбузы	5,07	1,41	6,48
Озимая рожь	3,56	1,36	4,92
Суданская трава	2,58	1,17	3,75
Естественный травяной БГЦ			
Лук	2,62	3,22	5,84
Стель	2,47	2,91	5,38

энлевич и др. [1]. Определялись азот, фосфор и калий, составляющие материально-энергетическую основу жизнедеятельности растительных организмов; на их долю вместе с кислородом, углеродом и водородом приходится более 90% общего содержания химических элементов в живом веществе.

На Нижнедонских песках изучались сообщества основных культурных растений, занимающих значительные площади полевых угодий. К ним относятся посевы многолетних (люцерна) и однолетних (суданская трава) культур, арбузов, озимой ржи (табл. 1). Для сравнения брались естественные травяные фитоценозы, представленные луговой и степной растительностью.

Флористический состав степной растительности довольно бедный. Доминанты представлены следующими видами: *Festuca beckeri*, *Stipa joannis*, *Koeleria glauca*. В незначительных количествах встречаются *Dianthus armeria*, *Achillea gerberi*, *Gentianea agenaria* и др. Проективное покрытие в среднем равно 70—80%. Луговая растительность представлена в основном разнотравно-злаковыми ассоциациями, в составе которых преобладают виды мезофильного характера: *Poa bulbosa*, *Artemisia austriaca*, *Melilotus officinalis*, *Potentilla argentea*, *Euphorbia vingata*,

Thymus odoratissimus, *Agropyron repens*, *Bromus inermis*, *Stipa joannis*, *Achillea gerberi*. Проективное покрытие достигает 90%.

На основе анализа химического состава растений различных по происхождению ценозов установлено, что наибольшее количество химических элементов содержит культурценозы многолетних трав и арбузов, далее следуют сообщества естественных трав и наименьшее их количество отмечается в ценозах озимой ржи и суданской травы. Надземные органы растений значительно богаче химическими элементами, чем подземные, поскольку именно они являются основными аппаратами синтеза и аккумуляции органического вещества. Больше всего в фитоценозах антропогенных экосистем степного ландшафта накапливается азота, меньше всего фосфора.

Исследованиями выявлено, что растительность естественных травяных биогеоценозов содержит в надземной сфере немногим более 3,5% элементов питания, в корнях около 2%. По материалам некоторых авторов [6—8], растения плакорных местообитаний степной зоны на зональных почвах в зеленых частях концентрируют в среднем до 7% химических элементов. Как видно, растения, произрастающие на песках Придонья, концентрируют несколько меньшие элементов питания, чем фитоценозы на зональных почвах степи, что обусловлено бедностью песчаного субстрата.

В соответствии с различиями в избирательной способности к поглощению питательных веществ степные травянистые растения по минеральному составу разделяют на три группы [7]: 1) злаки, выделяющиеся резко выраженным накоплением кремния и невысоким содержанием азота; 2) бобовые, для которых типичны повышенные значения калия, кальция и азота; 3) разнотравье, занимающее промежуточное положение.

В районе Бажиганских песков проведены исследования по динамике химических элементов в растениях разных жизненных форм и видов, используемых для создания мелиоративно-кормовых насаждений и лесопастбищных угодий. Из всех изученных ценопопуляций, произрастающих в различных экотопах степного антропогенного ландшафта, наиболее богатой является терескеновая, содержащая в зеленых

**Химический состав ассимилирующих органов растений
(% сухого вещества),
среднее за 1981—1985 гг.
Ачикулакская НИЛОС**

Ценопопуляции	Азот	Зольные элементы	Всего
Участок «203 га»			
Терескен	2,20	4,08	6,28
С-з «Северо-Восточный»			
Прутник	0,98	3,25	4,23
Терескен	1,92	3,62	5,44
Злаки	0,88	1,43	2,31
Тамарикс	2,44	1,68	4,12
Джуэгун	0,80	2,33	3,13
Лесодача-1			
Акация белая	1,98	2,43	4,41
Тамарикс	1,89	1,32	3,21
Саксаул	0,85	1,41	2,26
Прутник	0,90	3,91	4,81
Злаки	0,84	1,71	2,55
Лесодача-3			
Акация белая	1,66	2,01	3,67
Саксаул	2,04	3,05	5,09
Прутник	1,95	3,44	5,39
Терескен	2,49	4,07	6,56
Злаки	0,87	4,22	5,09

ассимилирующих органах от 5,5 до 9,5% химических элементов в зависимости от экологических условий местообитания, наименее богатой — ценопопуляция, образованная растениями семейства злаковых, концентрирующая в зеленых ассимилирующих органах растений 2,2—5,0% основных элементов питания (табл. 2). Популяция акции белой, тамарикса, саксаула, джуэгугна занимают промежуточное положение.

Таким образом, химический состав ценопопуляций и фитоценозов зависит от видовой принадлежности растений, образующих данное сообщество, их жизненной формы, фазы развития и экологических условий местообитания.

Представленный материал является начальным этапом комплексной работы по изучению естественных и антропогенных экосистем степного ландшафта

и разработки практических мероприятий по рациональному их использованию и охране с целью оптимизации структуры режимов функционирования ландшафтов в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вернадский В. И. Биосфера.—Л.: Наука, 1967.—100 с.
2. Виноградов А. Н. Биохимические провинции // Труды юбилейной сессии АН СССР, посвященной столетию со дня рождения В. В. Докучаева.—М.—Л.: Наука, 1949.—с. 57—75.
3. Томко М. Ф. Минеральный состав кормов.—М.: Сельхозгиз, 1968.—450 с.
4. Виноградов А. Н. Геохимия живого вещества.—Л.: Наука, 1932.—67 с.
5. Виноградов А. Н. Биогеохимические провинции и их роль в органической эволюции // Геохимия.—1963.—№ 3.—с. 199—213.
6. Ковда В. А. Основы учения о почвах. Кн. I.—М.: Наука, 1973.—447 с.
7. Родин Л. Е., Базилевич И. И. Динамика органического вещества и биологический круговорот в основных типах растительности.—М.—Л.: Наука, 1965.—253 с.
8. Титлянова А. А. Биологический круговорот азота и зольных элементов в травяных биогеоценозах.—Новосибирск: Наука, 1979.—148 с.
9. Сатклифф Д. Ф. Поглощение минеральных солей растениями.—М.: Наука, 1965.—220 с.
10. Гришина Л. А., Самойлова Е. М. Учет биомассы и химический анализ растений.—М.: Изд-во Моск. ун-та, 1971.—99 с.
11. Методы изучения биологического круговорота в различных зонах / Н. И. Базилевич, А. А. Титлянова, В. В. Смирнов и др.—М.: Мысль, 1978.—178 с.

УДК 634.0.232:631.8

БАЛАНС ПИТАТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В КАШТАНОВОЙ ПОЧВЕ ЗЕРНОПАРОВОГО ЛЕСОМЕЛИОРИРОВАННОГО СЕВООБОРУДА В КУЛУНДЕ

В. М. Кретинин, кандидат биологических наук,
Ю. И. Илясов, Е. Т. Иванков

Впервые проблему круговорота и баланса питательных элементов в почве поставил Д. Н. Прянишников [1]. В настоящее время это направление разви-

вается с позиций сохранения и повышения плодородия почв, программирования высоких и устойчивых урожаев в условиях интенсивного земледелия [2—5 и др.]

В относительно молодых целинных районах земледелия Алтайского края и Северного Казахстана исследований баланса питательных элементов проведено мало [6, 7 и др.] и только на открытых, нелесомелиорированных полях. В то же время известно, что в Западно-Кулундинской зоне Алтайского края среднегодовой дефицит баланса гумуса за 1979—1983 гг. составил 348,4 тыс. т [8] и, следовательно, около 17 тыс. т азота. В земледелии Алтайского края баланс фосфора имеет тенденцию к положительному [9]. За 15 лет химизации возмещение выноса его в почве повысилось от 22 до 82%. Однако большие потери в пахотных почвах не восполняются.

В отличие от незасищенных аграрных ландшафтов на межполосных полях существенно улучшаются условия водообеспеченности растений, продуцирования фитомассы, повышается эффективность удобрений, интенсифицируется круговорот питательных элементов в почве. Вместе с тем фактическое отсутствие материалов по круговороту и балансу питательных элементов в почве лесоаграрных ландшафтов Кулундинской степи затрудняет оценку и практическое применение предлагаемой для обсуждения темы.

Исследования проводили на опытном стационаре в лесоаграрном ландшафте с-за «Кулундинский» Алтайского края в 1981—1985 гг., характеризующимся относительно умеренными и влажными погодными условиями. Лесомелиорированный севооборот имел чередование: пар чистый, яровая пшеница, яровая пшеница, яровая пшеница. Высота 4-рядных березовых полезащитных полос ажурно-продуваемой конструкции 5—7 м, расстояние между основными полосами 300 м. Почвенный покров относительно однородный и представлен каштановой маломощной слабогумусированной легкоуглистой почвой на аллювиальных карбонатных супесях. В пахотном слое содержится 4,1—1,5% гумуса, 0,05—0,08% N, 0,06—0,09% P₂O₅, 0,8—1,2 K₂O. Обеспеченность почвы подвижным азотом и фосфором низкая, калием удовлетворительная.

Пункты наблюдений располагались по зонам межполосного поля (I зона на расстоянии 0—10Н, II —

10—20Н на заштранной стороне от лесных полос, III — на наветренной стороне на расстоянии 0—6Н, где Н — высота полосы) и на контроле в открытом поле. Результаты по лесомелиорированному и открытому севооборотам представлены в обобщенном виде. Использовалась общепринятая агротехника возделывания культур. В середине межполосного поля и на контроле основная подготовка почвы проводилась безотвально, вблизи лесных полос — отвально. За ротацию севооборота вносились 30 т/га навоза и минеральных удобрений из расчета 135 кг/га N, 125 P₂O₅, 60 K₂O.

Удовлетворительные условия роста яровой пшеницы выразились в накоплении фитомассы, хозяйствственно полезного урожая (табл. 1). В наибольшем количестве накапливалась фитомасса пшеницы по пару и несколько меньше — на второй год. Под влиянием лесных полос и удобрений биологическая продуктивность возрастала на 33—44%. Отчуждалось с поля фитомассы в 1,5—2 раза больше, чем поступало в почву. Доли пожнивных и корневых остатков были примерно равными.

Содержание питательных элементов в органах растений пшеницы в основном определялось влиянием агрофона и лесных полос (табл. 2). При возделывании бессеменной культуры содержание азота в зерне уменьшалось, причем на открытом поле, несмотря на внесение минеральных удобрений, что свидетельствует, возможно, о почвоутомлении, ухудшении экологических условий. На второй и третий годы посева пшеницы удобрения увеличивали содержание фосфора и отчасти калия в зерне. В пожнивных и корневых остатках также увеличивалось содержание питательных элементов.

Биологический вынос питательных элементов яровой пшеницей из каштановой почвы был относительно невысоким: азота 20—50, фосфора 7—15, калия 20—60 кг/га. Выше он на удобренном фоне и вблизи лесных полос. Основная часть азота и фосфора выносилась зерном, калий — соломой. Вынос питательных элементов хозяйственно полезным урожаем был выше по сравнению с растительными остатками, поступающими в почву: азота в 3,5—4,5, фосфора в 4—9, калия в 2,5—4,5 раза.

Приходная часть баланса азота в почве опреде-

Фитомасса яровой пшеницы и ее распределение при уборке урожая, ц/га (сухое вещество), среднее за 1981—1985 гг.

Таблица 1

Культура	Сево-оборо́т*	Агропон	Всего	Отчуждается с поля			Поступает в почву		
				всего	в том числе		всего	в том числе	
					зерно	солома		стерня	корни
Пшеница по пару	1	Без удобр.	42,0	28,7	12,2	16,5	13,3	6,8	6,5
		Удобр.	49,7	34,9	14,2	20,7	14,8	7,6	7,2
	2	Без удобр.	37,1	25,4	10,6	14,8	11,7	5,4	6,3
		Удобр.	42,0	29,0	11,9	17,1	13,0	5,9	7,1
Пшеница 2-го года	1	Без удобр.	28,5	16,5	7,4	9,1	12,0	5,6	6,4
		Удобр.	31,5	18,6	8,5	10,1	12,9	6,5	6,4
	2	Без удобр.	23,7	13,8	6,5	7,3	9,9	4,5	5,4
		Удобр.	30,1	18,9	7,5	11,4	11,2	5,7	5,5
Пшеница 3-го года	1	Без удобр.	25,7	14,4	6,1	8,3	11,3	3,0	6,3
		Удобр.	31,3	18,9	7,2	11,7	12,4	6,3	6,1
	2	Без удобр.	21,8	12,6	6,0	6,6	9,2	4,6	4,6
		Удобр.	25,2	15,0	6,8	8,2	10,2	5,3	4,9

* 1 — лесомелиорированный, 2 — открытый.

Таблица 2

Содержание общего азота, фосфора, калия в яровой пшенице, %, среднее за 1981—1985 гг.

Культура	Зона, поле	Агропон	N				P ₂ O				K ₂ O			
			зерно	солома	стерня	корни	зерно	солома	стерня	корни	зерно	солома	стерня	корни
Пшеница по пару	1	Без удобр.	2,40	0,48	0,45	0,59	1,02	0,09	0,08	0,11	1,11	2,10	1,08	0,57
		Удобр.	2,32	0,47	0,47	0,88	0,99	0,08	0,09	0,14	1,10	2,24	1,07	0,65
	II	Без удобр.	2,46	0,52	0,59	0,84	0,99	0,12	0,12	0,15	1,04	2,33	1,10	0,67
		Удобр.	2,57	0,48	0,69	0,89	1,02	0,09	0,14	0,18	1,17	2,27	1,23	0,82
Пшеница 2-го года	III	Без удобр.	2,44	0,50	0,64	0,66	1,13	0,11	0,15	0,16	1,18	2,17	1,18	0,64
		Удобр.	2,77	0,43	0,63	0,75	1,18	0,08	0,12	0,14	1,26	2,39	1,56	0,56
	Открытое	Без удобр.	2,35	0,46	0,57	0,68	0,98	0,07	0,10	0,12	1,08	1,72	0,70	0,58
		Удобр.	2,58	0,58	0,65	0,70	0,94	0,11	0,11	0,14	1,09	2,41	0,85	0,66
Пшеница 3-го года	I	Без удобр.	2,15	0,34	0,40	0,54	0,86	0,06	0,13	0,13	1,16	1,62	0,81	0,52
		Удобр.	2,44	0,32	0,73	0,71	0,92	0,11	0,15	0,14	1,16	1,74	0,98	0,69
	II	Без удобр.	2,33	0,39	0,61	0,63	0,81	0,08	0,13	0,14	1,08	2,03	0,97	0,62
		Удобр.	2,40	0,41	0,96	0,82	0,87	0,09	0,17	0,18	1,09	2,03	1,28	0,63
Пшеница 3-го года	III	Без удобр.	2,20	0,41	0,55	0,51	0,87	0,09	0,17	0,12	1,19	1,93	1,04	0,62
		Удобр.	2,56	0,61	0,88	0,94	0,93	0,10	0,22	0,14	1,22	1,97	1,18	0,64
	Открытое	Без удобр.	2,51	0,56	0,49	0,73	0,76	0,10	0,10	0,12	1,06	2,17	0,70	0,54
		Удобр.	2,30	0,57	0,52	0,88	0,82	0,13	0,10	0,13	1,12	2,10	0,70	0,54

Продолжение табл. 2

Культура	Зона, поле	Агротехн.	N		P ₂ O ₅		K ₂ O		коэффиц.	коэффиц.	коэффиц.	
			семена	корн.	семена	корн.	семена	корн.				
Пшеница 3-го года	I	Без удобр.	1,85	0,34	0,62	1,85	0,34	0,38	0,62	1,17	1,63	0,80
		Удобр.	2,35	0,39	0,60	2,35	0,39	0,60	0,70	1,12	2,00	0,94
	II	Без удобр.	2,14	0,49	0,64	2,14	0,49	0,64	0,70	1,09	2,18	1,43
		Удобр.	2,17	0,54	0,77	0,85	2,17	0,54	0,77	0,85	1,12	1,99
III	Без удобр.	2,01	0,45	0,59	0,73	2,01	0,45	0,59	0,73	1,14	2,27	0,92
		Удобр.	2,34	0,54	0,86	0,94	2,34	0,54	0,86	0,94	1,17	2,28
	Открытое	Без удобр.	2,32	0,52	0,70	0,83	2,32	0,52	0,70	0,83	1,06	2,20
		Удобр.	1,97	0,55	0,74	0,87	1,97	0,55	0,74	0,87	1,12	2,05

лялась поступлением его с удобрениями, осадками (4 кг/га), семенами (2,7), от несимбиотической азотфиксации (5 кг/га), с растительными остатками предыдущей культуры; расходная часть — выносом урожая, газообразными потерями удобрений (10%), вымыванием нитратного азота на паровом поле в первой (18 кг/га) и третьей (14 кг/га) зонах, в середине межполосного поля и на контроле (4 кг/га).

Напряженно складывался азотный режим каштановой почвы под пшеницей по пару вследствие повышенного выноса азота урожаем и потерь на вымывание. Отрицательное сальдо азота на неудобренном фоне в межполосном поле достигало 36,1, вблизи полос 42,2—45,7 кг/га, в то время как в открытом поле 24,6 кг/га (табл. 3). Под последующими посевами пшеницы сальдо азота было также отрицательным, но небольшим.

Внесение азотных органических и минеральных удобрений обусловило положительный баланс азота под всеми культурами, причем с повышенным сальдо под пшеницей второго и третьего года. Повышение прихода азота за ротацию лесомелиорированного севооборота составило 82,6, открытого 94,8 кг/га. Емкость баланса азота при интенсивной агротехнике возделывания яровой пшеницы по пару в межполосном поле достигала 135, в открытом 117 кг/га.

Азот удобрений использовался наиболее активно пшеницей третьего года (табл. 4). Здесь же наглядно проявился мелиоративный эффект лесных полос. Напротив, под пшеницей по пару коэффициент использования азота из удобрений был выше в открытом поле. Вероятно, вследствие вымывания нитратного азота у лесных полос происходила иммобилизация азота удобрений почвенной микрофлорой. Но в среднем за ротацию севооборота эффективность азотных удобрений была выше на межполосном поле. Возмещение выноса почвенного азота проходило с превышением на всех полях севооборота и в среднем за ротацию лесомелиорированного севооборота составляло 244, открытого на 268%.

Баланс фосфора в каштановой почве парозернового севооборота на неудобренном фоне был отрицательным и с наибольшим дефицитом под пшеницей по пару (см. табл. 3). Внесение органических и минеральных фосфорных удобрений образовало положи-

Таблица 3

Баланс питательных элементов в каштановой почве
под культурами лесомелиорированного севооборота
в с. «Кулундинский», кг/га,
среднее за 1981—1985 г.

Куль- тура	Сево- оборот	Без удобрений			С удобрениями		
		приход	расход	баланс	приход	расход	баланс
А з о т							
Пшеница	1	11,7	47,8	-36,1	67,7	55,0	+9,7
по пару	2	11,7	36,3	-24,6	67,7	49,2	+18,5
Пшеница	1	13,8	19,6	-5,8	68,5	29,7	+38,8
2-го года	2	13,6	20,4	-6,8	67,9	29,2	+38,7
Пшеница	1	14,6	15,4	-0,8	60,0	25,9	+34,1
3-го года	2	14,4	16,5	-2,1	59,0	21,4	+37,6
Ротация	1	40,1	82,8	-42,7	196,2	113,6	+82,6
севооборо- рота	2	39,7	73,2	-33,5	194,6	99,8	+94,8
Ф ос ф о р							
Пшеница	1	0,7	14,1	-13,4	41,7	16,2	+25,5
по пару	2	0,7	11,4	-10,7	41,7	13,4	+28,3
Пшеница	1	1,3	6,7	-5,4	45,5	8,5	+37,0
2-го года	2	1,2	5,6	-4,4	45,4	7,7	+37,7
Пшеница	1	1,7	5,8	-4,1	21,9	6,9	+15,0
3-го года	2	1,3	6,0	-4,7	21,5	6,2	+15,3
Ротация	1	3,7	26,6	-22,9	109,1	31,6	+77,5
севооборо- рота	2	3,2	23,0	-19,8	108,6	27,3	+81,3
К а л и й							
Пшеница	1	0,5	49,4	-48,9	67,5	64,4	+3,1
по пару	2	0,5	36,9	-36,4	67,5	54,2	+13,3
Пшеница	1	7,3	24,0	-16,7	27,0	27,9	-0,9
2-го года	2	5,0	22,7	-17,7	24,2	32,4	-8,1
Пшеница	1	7,1	23,1	-16,0	8,9	32,6	-23,7
3-го года	2	5,0	21,7	-16,7	5,7	23,5	-17,8
Ротация	1	14,9	96,5	-81,6	103,4	124,9	-21,5
севооборо- рота	2	10,5	81,3	-70,8	97,4	110,0	-12,6

тельное сальдо фосфора на всех полях севооборота и с наибольшим превышением прихода над расходом под пшеницей второго года. В среднем за ротацию лесомелиорированного севооборота превышение составило 77,5 кг/га и было незначительно меньше, чем в открытом севообороте. Емкость баланса фосфора в

Таблица 4

Коэффициент использования и возмещения выноса удобрений в лесомелиорированном севообороте на каштановой почве, среднее за 1981—1985 гг.

Культура	Сево- оборот	Коэффициент использования, %			Возмещение выноса, %		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Пшеница	1	8	5	22	157	258	106
по пару	2	13	5	26	171	311	125
Пшеница	1	9	4	21	292	428	101
2-го года	2	6	5	53	285	588	75
Пшеница	1	14	6	—	283	325	27
3-го года	2	1	1	—	347	347	24
Ротация	1	10	5	33	244	337	78
севооборота	2	7	4	34	268	415	75

каштановой почве на межполосном поле под посевами первого и второго года достигала 53—60, в открытом поле 28—55 кг/га.

Коэффициент использования фосфора из удобрений был относительно небольшим (см. табл. 4). И только под замыкающей культурой севооборота усвоимость фосфатов повышалась под влиянием лесных полос. Возмещение выноса фосфатов из почвы было очень высоким и составило за ротацию лесомелиорированного севооборота 337, открытого 415%. Это свидетельствует о необходимости понижения доз фосфорных удобрений под планируемый урожай.

Баланс калия в каштановой почве был отрицательным на неудобренном фоне (см. табл. 3). При этом под пшеницей по пару лесные полосы способствовали повышению дефицита калия вследствие активного его выноса урожаем. Внесение калийных удобрений значительно стабилизировало баланс калия в почве, но только под пшеницей по пару он был положительным. Емкость баланса калия в почве выше под защитой лесных полос и понижалась от 123—136 под первой культурой до 32—46 кг/га под третьей.

Калий активно использовался из удобрений (см. табл. 4). Однако лесные полосы не обеспечивали повышения выноса калия урожаем пшеницы. Возмещение выноса калия в почве наблюдалось в полном объеме только под первой культурой севооборота,

под пшеницей третьего года оно составило всего лишь 24—27%, но по завершении ротации севооборота было близким к допустимому (75—78%).

Таким образом, проведенные впервые многолетние исследования круговорота и баланса питательных элементов в каштановой почве в лесомелиорированном и необлесенном севооборотах Кулуиндинской степи выявили определенные различия в интенсивности круговорота азота, фосфора, калия, приходных и расходных статях, емкости баланса, использовании этих элементов из удобрений, возмещении выноса из почвы, что имеет практическую значимость для контроля за плодородием почвы и программирования высоких и устойчивых урожаев яровой пшеницы.

ВЫВОДЫ

1. Под влиянием полезащитных лесных полос и удобрений биологическая продуктивность яровой пшеницы возрастала на 33—44%, особенно в первый год посева. Причем отчуждалось с поля фитомассы в 1,5—2 раза больше, чем поступало в почву.

2. В органах яровой пшеницы вблизи лесных полос содержалось меньше питательных элементов, чем вдали от них, вследствие более активного выноса урожаем, ухудшения питательного режима, вымывания, иммобилизации микрофлорой. Внесение удобрений в большинстве случаев повышало содержание азота, фосфора, калия в зерне, соломе, пожнивных и корневых остатках пшеницы.

3. Биологический вынос питательных элементов яровой пшеницей из каштановой почвы относительно невысокий; азота 20—50, фосфора 7—15, калия 20—65 кг/га и повышался на удобренном фоне и вблизи лесных полос.

4. Баланс азота в почве складывался с превышением в ротации открытого севооборота на 94,8, лесомелиорированного на 82,6 кг/га. Лесные полосы заметно повышали использование азота из удобрений посевами яровой пшеницы второго и третьего года.

5. Баланс фосфора в почве при внесении удобрений положительный (77,5—81,3 кг/га), и лесные полосы слабо его интенсифицировали. Фосфора из удобрений использовалось около 5%. Возмещение его выноса из почвы высокое.

6. При внесении удобрений баланс калия положительный только под первой культурой севооборота. Отрицательное сальдо калия за ротацию открытого севооборота небольшое (12,6 кг/га) и примерно в два раза больше, чем за ротацию лесомелиорированного.

ЛИТЕРАТУРА

1. Прянишников Д. Н. Избранные труды.—М.: Наука, 1976.—592 с.
2. Исторбурский А. В. Круговорот и баланс питательных веществ в земледелии.—М.: Наука, 1979.—168 с.
3. Шатилов И. С. Принципы программирования урожайности // Вестн. с.-х. науки.—1973.—№ 2.
4. Каюзов М. К. Справочник по программированию урожая.—М.: Россельхозиздат, 1977.—190 с.
5. Рудай И. Д. Агрономические проблемы повышения плодородия почв.—М.: Россельхозиздат, 1985.—254 с.
6. Волков Е. Д., Лихтенберг А. Н. Баланс фосфора в зернопаровом севообороте // Агрохимия.—1980.—№ 3.—С. 22—25.
7. Олифер В. А. Биологическая продуктивность и круговорот элементов питания в посевах яровой пшеницы на черноземах Алтайского края // Агрохимия.—1973.—№ 11.—С. 60—65.
8. Гусельникова В. Г., Литвинова В. А., Козлова В. А. Когда печется гумус... // Сибирь. вестн. с.-х. науки.—1986.—№ 3.—С. 18—19.
9. Ермошин С. А., Лешков А. П. Прогноз изменения подвижного фосфора в почвах Алтайского края // Фосфор в почвах Сибири.—Новосибирск, 1983.—С. 15—20.

УДК 634.0.11.116:631.41

ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛЕСОМЕЛИОРИРОВАННЫХ СМЫТЫХ ПОЧВ КАШТАНОВОГО ТИПА

К. И. Зайченко, кандидат сельскохозяйственных наук

Химические свойства смытых почв обусловлены как биоклиматической фациональностью основных элементарных процессов почвообразования, так и специфическими особенностями формирования поверхности стока.

В научной литературе крайне недостаточно освещено влияние эрозии на химические свойства кашта-

новых почв. Как правило, имеющиеся данные касаются весьма ограниченных территорий.

Известно, что от гранулометрического состава почв в значительной мере зависят многие их свойства. В смытых почвах данная взаимосвязь проявляется наиболее отчетливо. В элементарных почвенных процессах пылевая фракция является наиболее активной и динамичной. Вследствие этого она чутко индикрует степень воздействия поверхностного стока на верхние горизонты смытых почв.

В пахотном горизонте несмытой водораздельной почвы яла содержится 19,4—21,1%, в среднесмытой почве верхней части склона 14,3—14,8%, в сильносмытой 10,2—11,3%. В масштабе геологического времени в результате длительного просушивания на плоскость склона постоянно обедняющихся илом верхних почвенных горизонтов образуется особый тип деявиальных литофаций облегченного состава. Формирующиеся на таких отложениях смытые почвы наследуют их гранулометрический профиль, определяющий в значительной мере их химические свойства (табл. 1).

В почвах светло-каштановой подзоны из-за низкой продуктивности растительной биомассы и ее интенсивной минерализации гумусоакопление очень слабое. Так, в верхних горизонтах полнопрофильных суглинистых почв содержится 1,3—1,4% гумуса. Почвы также низко обеспечены общим азотом (0,08%). Однако в гумусе пахотного горизонта отношение С:N колеблется от 6,8 до 8,1, что является характерным диагностическим признаком полупустынных почв и свидетельствует о довольно высокой его обогащенности азотом [1]. Мало в почвах валового и подвижного фосфора. Обменным калием почвы обеспечены в повышенной степени (табл. 2).

На склонах почвам свойственны укороченная мощность гумусовых горизонтов, близкое к поверхности вскипание от соляной кислоты и замещение видимых карбонатов, более легкий гранулометрический состав и т. д. При вспашке из-за принашивания нижележащих менее гумусированных горизонтов B_2 и BC пашня приобретает буровато-коричневый оттенок.

С увеличением смытости ухудшается гумусное состояние почв, снижается содержание азота в гумусе, отношение С:N приближается к 10. Обеспеченность

Таблица 1

Гранулометрический состав светло-каштановых почв юга Приволжской возвышенности

Генетические горизонты	Глубина отбора проб, см	Содержание фракций в %, размер частиц в мкм					<0,01
		0—10	10—25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,005—0,001	
<i>М а л о м о ш н а я с р е д н е с у г л и н и с т а я п о ч в а (водораздел)</i>							
$A+B_{1\text{пт}}$	0—10	5,5	34,9	24,7	3,7	11,8	19,4
	20—30	4,9	33,6	26,2	3,6	10,6	21,1
	35—45	4,4	28,9	21,1	4,0	7,3	34,3
B_2	60—80	5,5	28,1	20,5	4,9	13,7	27,3
BC	90—120	3,8	37,1	20,3	8,4	8,8	45,9
C_1	140—160	3,1	38,0	19,3	6,5	14,4	38,2
C_2							39,6
<i>С р е д н е с м я т а я л е г к о с у г л и н и с т а я п о ч в а (верхняя часть склона)</i>							
$A+B_1+B_{2\text{пт}}$	0—10	6,0	49,1	17,3	6,2	7,1	14,3
	20—30	6,4	50,7	16,5	5,4	6,2	14,8
	35—45	6,3	39,9	15,5	5,7	12,0	21,6
	110—130	8,3	45,2	13,4	4,1	11,3	39,3
	140—160	3,6	49,8	12,9	3,7	9,3	33,2
<i>С и л ь н о с м я т а я л е г к о с у г л и н и с т а я п о ч в а (средняя часть склона)</i>							
$A+B_1+B_2+B_{2\text{пт}}$	0—10	14,6	46,2	18,2	5,2	6,4	10,2
	20—30	12,7	48,6	17,5	4,4	8,7	17,6
	35—45	9,2	44,5	14,8	3,8	6,0	11,3
$BC_{\text{ср}}$	70—90	10,4	41,9	15,6	6,7	9,2	32,1
C_1	140—160	6,8	46,7	6,4	7,2	16,3	29,7
C_2							
$B_1+B_2+B_{2\text{пт}}$							
$BC_{\text{ср}}$							
C_1							
C_2							

Химические свойства светло-каштановых почв юга Приволжской возвышенности

Генетические горизонты	Глубина отбора проб, см	рН	Гумус, %	С.Н.	Заловые формы, %			Поливинные формы мг/100 г почвы	P ₂ O ₅	K ₂ O
					N	P	R			
<i>Материалы и методы исследования почва (верхняя часть склона)</i>										
A+B ₁ +B ₂	0—10	7,4	1,4	8,1	0,10	0,07	2,6	36,0		
	20—30	7,6	1,3	6,8	0,11	0,08	2,4	33,5		
B ₂	35—42	7,6	0,9	8,7	0,06	0,06	1,2	26,0		
B ₂ C	60—80	7,4	0,3	5,7	0,03	0,05	0,9	18,0		
<i>Среднемощная легкосуглинистая почва (верхняя часть склона)</i>										
A+B ₁ +B ₂	0—10	7,5	0,8	9,2	0,05	0,07	1,9	27,0		
	20—30	7,6	0,6	8,7	0,04	0,05	1,6	26,5		
B ₂ C	35—45	7,8	0,2	3,0	0,04	0,04	0,7	20,0		
<i>Сильномощная легкосуглинистая почва (средняя часть склона)</i>										
B ₁ +B ₂ +B ₂ C ₁	0—10	8,4	0,6	11,7	0,03	0,04	1,2	24,0		
	20—30	8,2	0,5	9,7	0,03	0,03	1,3	24,5		
B ₂ C ₁	35—45	8,6	0,3	8,5	0,02	0,03	0,5	21,0		
C	70—90	8,5	0,16	10,0	0,01	0,02	0,3			

подвижными формами фосфора и калия понижается до очень низкого и среднего состояния.

В непосредственной близости от вышеописанного трансекта находится эрозионный стационар ОПХ ВНИАЛМИ, почвенный покров которого представлен светло-каштановыми в разной степени смытыми супесчаными разностями. Существовавшая здесь 30 лет система стокорегулирующих лесонасаждений обеспечила снижение объемов поверхностного стока талых вод и ослабление эрозионных процессов.

В создавшихся условиях систематического и повышенного увлажнения смытых почв происходило постепенное увеличение их мощности за счет аккумуляции продуктов гумусированного твердого стока в границах снежных шлейфов и под пологом лесных полос. В результате активного биохимического воздействия лесного сообщества на почвы интенсифицировались почвообразовательные процессы. Линейные лесонасаждения стали центром формирования вокруг них поясов светло-каштановых почв с дифференцированными свойствами (табл. 3).

Нужно отметить, что отличительной чертой почвенного покрова стационара является почти повсеместный супесчаный гранулометрический состав. Из-за отсутствия на прилегающей к нему водораздельной поверхности эквивалентного по граноставу эталона за последний принята полнопрофильная легкосуглинистая разность.

Данные табл. 3 свидетельствуют, что наиболее интенсивное накопление гумуса имеет место под пологом стокорегулирующих лесных полос. Здесь же отмечено довольно высокое содержание общего азота. Вместе с тем верхний горизонт с высоким содержанием органических компонентов весьма маломощен (3 см), что объясняется интенсивной минерализацией растительных остатков и продуктов их тумификации. Максимум гумуса в очень тонком поверхностном минеральном слое светло-каштановой почвы лесных полос говорит о весьма узком интервале глубин, где складываются благоприятные условия гумификации. В отличие от эталонной почвы гумусовый профиль почв лесных полос заметно растянут, а нижележащие горизонты более гумусированы.

Определенную трансформацию претерпел почвенно-поглощающий комплекс (ППК) лесомелиоратив-

Изменение свойств светло-каштановых смытых почв юга Приволжской возвышенности под влиянием противоэрозионной лесомелиорации

Генетич. ческ. го- ризонты	Глубина отбора проб, см	рН	Гумус	С:N	Поглощенные основания мг.экв./100 г. почвы				Валовые формы, %		Подвижные формы, мг/100 г почвы		CO ₂ карбонаты
					Ca ²⁺	Mg ²⁺	N ²⁺	сумма	N	P	P ₂ O ₅	K ₂ O	
Среднемошные легкосуглинистые (эталон. водораздел)													
A+B _{max}	0—26	7,0	1,1	8,0	9,18	9,18	0,85	19,21	0,08	0,10	1,9	19,4	0,2
B _{loct}	27—35	7,1	0,8	7,7	14,42	12,36	1,10	27,88	0,06	0,09	1,5	16,7	0,6
B ₂	36—56	7,2	0,5	7,2	12,40	4,30	0,74	17,44	0,04	0,05	0,9	11,5	0,8
BC	57—70	7,4	0,3	5,8	8,89	2,12	0,44	10,36	0,03	0,04	0,4	7,7	6,0
Мошные и среднemoшные супесчаные (лесные почвы, л/п)													
A ₁	0—3	6,7	4,2	8,4	15,45	5,15	0,08	20,68	0,29	0,19	3,5	96,0	0,2
A	4—25	6,9	1,2	5,8	15,05	6,06	0,08	21,19	0,12	0,08	1,7	30,0	0,3
B ₁	26—40	7,0	1,0	8,3	11,33	10,30	0,11	21,74	0,07	0,06	0,4	20,0	0,3
B ₂	41—60	7,4	0,6	8,7	10,21	4,18	0,10	14,49	0,04	0,05	0,2	10,4	2,1
BC	61—80	8,0	0,3	5,7	—	—	—	—	0,02	0,03	0,1	5,3	4,2
Среднemoшные и маломошные супесчаные (в поясе удаленности от л/п до 2Н)													
A+B _{max}	0—30	6,9	1,1	8,0	12,44	4,20	0,11	16,75	0,08	0,09	1,7	18,5	0,2
B ₂	31—45	7,1	0,9	10,4	12,85	5,54	0,28	18,67	0,05	0,06	1,0	14,4	0,5
BC	46—70	7,2	0,7	10,1	11,84	4,99	0,18	17,01	0,04	0,04	0,6	10,9	2,8
Слабо- и среднесмытые супесчаные (в поясе удаленности от 2 до 4 Н)													
A+B ₁ + +B _{2max}	0—30	7,1	0,7	8,1	7,15	5,09	0,21	15,45	0,05	0,06	1,1	13,0	0,4
B _{2ocst}	31—40	7,2	0,5	7,2	12,70	5,15	0,49	18,34	0,04	0,04	0,7	9,3	0,9
BC	41—70	7,4	0,3	8,6	10,56	4,40	0,63	16,59	0,02	0,03	0,5	7,0	5,0
Средне- и сильносмытые супесчаные (в поясе удаленности от л/п и более 4 Н)													
B ₁ +B ₂ + +BC _{max}	0—30	7,3	0,5	7,2	5,01	5,08	0,22	10,31	0,04	0,05	0,8	10,0	0,2
BC _{ocst}	31—45	7,5	0,3	5,8	8,20	4,14	0,30	12,64	0,03	0,03	0,3	8,5	1,0
C	46—70	7,8	0,2	11,6	6,40	3,18	0,35	9,93	0,01	0,02	0,2	6,3	5,6

Примечание. Н — защитная высота лесонасаждений ~ 5 м.

ных смытых почв. Данный физико-химический показатель четко отражает ход почвообразовательных процессов в границах поясов различной удаленности от линейных насаждений. Величина ППК зависит от содержания в почве органических и минеральных коллоидов. Почвы водорегулирующих лесных полос заметно выделяются его высокими значениями. В данном случае низкое содержание в горизонтах иллюстной фракции компенсируется гумусовым веществом, в составе которого преобладают фульвокислоты со свойственной им более высокой, чем у гуминовых кислот, поглотительной способностью [2].

Доминирующим катионом ППК верхних горизонтов является кальций. Причем его в несколько раз больше, чем магния, что вызвано повышенным содержанием первого в зольном составе древесного опада, равным 2—4,5% от веса сухого вещества [3] и составляющим около 25% всей золы. Биологический круговорот органического вещества, возвращаемого ежегодно на поверхность светло-каштановых почв лесных полос в виде опада, составляет 3—5 т/га. Около 10—15% опада выносится ветром и оседает вблизи лесных полос, создавая дополнительный источник гумусообразования и повышения доли обменного кальция в ППК почв.

В нижележащих палювиальных горизонтах обменные катионы кальция и магния представлены примерно в равных количествах, что вызвано иллювиацией гумусово-монтмориллонитовых коллоидно-дисперсных веществ, насыщенных магнием.

В количественных соотношениях двухвалентных катионов ППК проявляется генетическая особенность почвообразовательного процесса лесомелиорированных смытых почв. Под пологом лесных полос и вблизи них отношение кальций:магний равно 2,2—3,1, а вне зоны их влияния на почвенный покров и в почвенно-эталоне 1,0—1,4. Устойчивый уровень содержания катиона магния в ППК всех разностей светло-каштановых почв объясняется его неизменным присутствием в составе минерального гидрослюдисто-монтмориллонитового компонента поглощающего комплекса, достигающим 8% [4]. Следует отметить, что в почвах лесных полос на глубине 31—50 см четко дифференцируется гумусово-палювиальный горизонт В₁ с высоким содержанием обменного магния, вызванным интен-

сивным иллювирированием монтмориллонита из элювиального горизонта и резким увеличением количества иллистой фракции.

По мере удаления от лесных полос в светло-каштановых почвах постепенно снижается содержание гумуса, доля участия в ППК обменного кальция. Вместе с тем низкое содержание обменного натрия показывает отсутствие солонцеватости почв. Содержание валовых форм азота и фосфора, подвижных элементов питания также уменьшается с удалением от лесонасаждений.

Повышенное ежегодное увлажнение почв в зоне влияния стокорегулирующих лесных полос усиливает выплачивание карбонатов и их миграцию вниз по профилю. В лесонасаждениях видимые новообразования карбонатов появляются в начале второго полуметра. Вне лесонасаждений верхняя граница карбонатной «белоглазки» и пропитки постепенно приближается к поверхности, а содержание углесолей кальция возрастает в 1,3—2,7 раза.

Благодаря отмеченным выше особенностям в почвах лесных полос и вблизи них появляется слабое подкисление почвенного раствора, что служит важным мелиорирующим фактором роста и развития лесонасаждений и культурных агроценозов на склоновых землях полупустыни.

На расстоянии более 4 Н от лесонасаждений устанавливается самый низкий уровень показателей основных диагностических свойств, соответствующий фоновым светло-каштановым средне- и сильносмытым почвам. По сравнению с почвоулучшенным поясом (лесная полоса — 4Н) здесь содержание гумуса уменьшается в 1,4—8,4 раза, валового азота в 1,2—7,0, подвижных элементов питания в 1,3—2,4 раза и т. д.

Химические свойства лесомелиорированных темно-каштановых смытых почв изучались в 1981—1986 гг. на Клетском опорном пункте ВНИАЛМИ. В геоморфологическом отношении территория пункта является частью Восточно-Донской денудационно-эрзационной гряды юго-восточного окончания Среднерусской возвышенности. В тектоническом плане гряда соответствует южному окончанию Доно-Медведицких дислокаций [5].

Континентальные условия в развитии описывае-

кой территории установились в конце палеогена, в олигоценовое время, т. е. намного раньше, чем на юге Приволжской возвышенности. Генезис рельефа обусловлен активно притекавшими в неоген-четвертичное время тектоническими движениями положительного знака, вызвавшими интенсивное формирование гидрографической сети, коеффициент расчлененности которой достигает сейчас высоких значений ($2,0-2,5 \text{ км}/\text{км}^2$). Расчлененность склонов современными овражными и промоинами размывами достигает $30 \text{ км}/\text{км}^2$ [6].

Современный рельеф Восточно-Донской гряды вследствие длительной континентальной денудации приобрел сложное многоярусное строение, выразившееся в полигенетичности, разновозрастности и многообразии составляющих его скульптурных и структурных террас, поверхностей выравнивания, денудационных гряд и водораздельных холмов-остатков. Для данных форм рельефа характерны значительная крутизна склонов, уступов, выходы на древнюю поверхность или неглубокое залегание коренных пород, осьи, конусы выноса, частые пролювиальные шлейфы и т. д.

Генетические особенности и свойства почв тесно связаны с рельефом местности и литологией почвообразующих и коренных пород. Это проявилось в яской катенарной дифференциации почвенного покрова в виде его своеобразной высотной поясности [7]. Химические свойства темно-каштановых смытых почв подложены нами ранее [8].

В границах Клетского опорного пункта объектом восемелiorации являются склон третьей структурной террасы и цокольно-делювиальная скульптурная терраса, сложенные опоками, алевритами, опоковидными песчаниками, мелом, делювиальными суглинками. Здесь впервые в Волгоградской обл. была создана система противоводоразрывных лесонасаждений, осуществлено нашашное террасирование, построены водозадерживающие валы и противоводоразрывные пруды и т. д. В домеаноплативный период склоны использовались как низкородуктивные пастбища. В настоящее время большая часть территории залужена многолетними травоемесиями. Имеются также сады, огороды, бахчи, посевы гороха веничного и зерновых яровых культур. Урожайность сельскохозяйственных культур

возросла в 2,0—4,5 раза и более по сравнению с контролем.

Воздействие противоводоразрывных лесонасаждений на почвы проявилось в общем плане в том, что вдоль них, как и в светло-каштановой подзоне, сформировались почвоулучшенные пояса с дифференцированными химическими свойствами (табл. 4). Под пологом 30—50-летних лесных полос темно-каштановые средние и сильносмытые почвы трансформировались в среднемоющие и мощные виды с довольно высоким содержанием гумуса в верхних горизонтах (3,1—6,3%). Наиболее гумусированный горизонт А имеет темный, почти черный цвет, мелкозернистую рассыпчатую структуру, в значительной степени пронизан грибным минералием. Обилие грибной микрофлоры в почвах лесных полос способствует ускоренной минерализации опада и отмерших корней, образование органических кислот, подкисляющих почвенный раствор в условиях нейтральной или щелочной среды, что обеспечивает более благоприятные лесорастительные условия.

Вследствие того, что в почвах лесонасаждений основная часть валового азота входит в состав гумуса, его содержание имеет тесную и положительную связь с профильным распределением гумусовых веществ.

Определенный интерес представляет отношение углерода гумуса к валовому азоту. В различных почвах оно колеблется от 5 до 20. Чем шире данное отношение, тем меньше азота содержится в гумусе, тем менее доступен он растениям. И, наоборот, чем уже отношение С:N, тем богаче гумус азотом, выше его питательная ценность [9]. В соответствии со шкалой оценочных показателей гумусного состояния почв, разработанной Л. А. Гришиной и Д. Е. Орловым [1], гумус верхних горизонтов темно-каштановых почв зоны влияния стокорегулирующих лесных полос в средней степени обогащен азотом. В налювиальных горизонтах данный показатель возрастает, что объясняется более высокой зрелостью и оптической плотностью гумусовых кислот в нижних горизонтах, повышенной конденсированностью их ароматических ядер. В таких условиях органический азот более устойчив к мобилизационным процессам [10].

Узкое отношение углерода к азоту, наряду с органическими веществами почвы, имеют известь и бобовые

Химические свойства лесомелиорированных темно-каштановых суглинистых почв

Генетические горизонты	Глубина отбора проб, см	рН	C:N смкг/мг	Лигниновые остатки, мг/экв./100 г почвы			Валовые формы, % ^a	Повидные формы, мг/100 г почвы	N P P ₂ O ₅ K ₂ O	Коэффициент азота
				Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺				
<i>Среднемощные легкосуглинистые (лесные полосы) почвы</i>										
A	0—6	6.7	6.3	8.3	18.11	6.2	0.31	24.62	0.44	0.17
A	7—27	6.9	3.6	11.6	12.05	7.7	0.65	20.40	0.18	0.16
B ₁	28—43	7.1	2.2	10.6	10.2	8.2	0.48	18.90	0.12	0.11
B ₂	44—63	7.3	1.3	12.5	10.5	11.4	1.21	23.11	0.08	0.08
BC	64—85	7.4	0.9	13.0	8.6	6.2	0.8	15.6	0.04	0.06
<i>Среднемощные легкосуглинистые (в почве удалности от з/п до 2Н)</i>										
A+B ₁₊₂	0—31	6.9	3.2	11.6	9.6	9.1	0.8	19.5	0.16	0.15
B ₁₊₂	32—41	7.2	2.2	10.6	11.2	7.1	0.6	8.9	0.12	0.13
B ₂	42—58	7.4	1.2	9.9	10.4	10.5	0.7	21.6	0.08	0.10
BC	59—80	7.5	0.8	0.2	8.5	6.4	0.5	15.4	0.05	0.06
<i>Маломощные суглинистые с легкосуглинистым (в почве удалности от з/п 2—5 Н)</i>										
A+B ₁₊₂	0—30	7.2	2.51	11.1	10.0	4.0	0.4	14.4	0.13	0.10
B ₂	31—45	7.4	1.1	8.0	12.0	6.0	0.6	18.6	0.08	0.07
BC	46—70	7.6	0.7	8.1	8.4	7.2	0.5	16.1	0.05	0.05
<i>Средние супесчаные (в почве удалности от з/п более 5Н)</i>										
A+B ₁₊₂	0—30	7.4	1.7	9.8	8.0	4.0	0.3	12.3	0.19	0.08
BC	31—60	7.5	0.5	5.8	10.0	6.0	0.4	16.4	0.05	0.06
C	61—90	7.7	0.35	5.8	6.0	6.0	0.7	12.7	0.03	0.05

Примечание. Н — высота лесонасаждений, м.

растения (эспарцет, люцерна), у которых оно соответственно равно 15 и 11 [11]. Этим, как правило, объясняется тот факт, что внесение в почву навоза и запахивание бобовых растений в качестве сидерального удобрения резко увеличивает содержание азота в почвенном гумусе.

За пределами пятн высот от лесных полос (35 м) содержание в почвах гумуса и азота стабилизируется на уровне их фоновых значений в средне- и сильносмытых разностях середины межполосных пространств.

Содержание валового фосфора в почвах зоны влияния лесонасаждений также подвержено заметным колебаниям. В связи с тем, что доля минеральной составляющей фосфора в почвах из-за идентичности почвообразующих пород мало варьирует, повышенные значения валового фосфора в верхних горизонтах темно-каштановых почв лесных полос и вблизи них вызваны его органической составляющей, достигающей 45% от общей P₂O₅, а в некоторых почвах даже 80% [9]. Это объясняется биологической аккумуляцией фосфора в верхних горизонтах почв вследствие активной биохимической деятельности корневых систем древесной и травянистой растительности. При этом корни выполняют двойкую функцию. Благодаря кислотной природе корневых выделений происходит растворение фосфорсодержащих минеральных форм, десорбция фосфат-ионов, их переход в почвенный раствор и поглощение корневыми системами. Последние переносят элемент в надземные органы, при отмирании которых фосфор аккумулируется в верхних гумусовых горизонтах.

Кроме того, важным источником пополнения запасов фосфора в почвах лесных полос и вблизи них служит гумусированный мелкозем, поступивший сюда в составе поверхностного стока с вышележащих частей склона, в котором доминируют такие фосфорсодержащие минералы, как гранат, ширкон, глауконит и др. Воздействие на минеральную часть кислотно-гидролитических продуктов разложения опада и жизнедеятельности лесокультурных фитоценозов вызывает наряду с биогенной аккумуляцией перевод труднорастворимых запасов фосфора и калия в подвижные формы. Вследствие этого темно-каштановые почвы в зоне влияния противоэррозионных лесонасаждений в

высокой степени обеспечены обменным калием, в высокой и повышенной — подвижным фосфором. Вне зоны влияния почвы имеют низкое содержание элементов.

Стокорегулирующие лесные полосы оказывают заметное влияние на величину и соотношение обменных катионов почвенного поглощающего комплекса темно-каштановых почв. Доминируют среди них иона кальция и магния. Повышенное содержание первого в профилях почв объясняется его высоким содержанием в лиственном опаде и в минеральной части почвообразующих пород. Гуматы кальция, синтезируемые в процессе разложения подстилки, постепенно накапливаются в гумусовых горизонтах. С удалением от лесных полос темпы гумусонакопления в почвах снижаются, сумма щелочноземельных элементов в ППК уменьшается. Вместе с тем под пологом лесных полос и в поясе удаленности до 2 Н отмечено максимальное содержание магния в ППК палювинального горизонта В₂. Данное явление вызвано активно протекающими здесь процессами вмывания илистой фракции, в которой преобладает монтмориллонитовый компонент.

Биогенное накопление гумуса и химических элементов свойственно почти всем почвам. Однако под влиянием долговременных противоэрозионных лесонасаждений в смытых почвах охарактеризованные выше процессы протекают в 1,2—8,4 раза результативнее, чем в почвах вне зоны влияния лесных полос. Это дает основание отнести такой вид биогенной аккумуляции вещества к специфическому элементарному почвенному процессу (ЭПП) с ярко «...выраженной биохимической сущностью — перекачкой элементов-биофиллов из нижнего слоя почвы в верхний...» [12], не получившему, однако, отражения в известной системе ЭПП, разработанной академиком И. П. Герасимовым и М. А. Глазовской [13].

Эффект биогенного накопления вещества в темно-каштановых смытых почвах под влиянием лесных насаждений усиливается механической способностью последних переводить твердый сток из транзитного в транзитно-аккумулятивное состояние. Кроме того, дополнительное водопоглощение в системе лесных полос вызывает повышенную гидратацию высокодисперсных минералов. Активизируется при этом их коллоид-

альное состояние, создаются благоприятные условия для глубокопрофильного лессивирования. В результате рождаются новые почвенные горизонты, увеличивается их мощность, смытые почвы трансформируются в менее смытые или несмытые и по своим свойствам становятся аналогами полнопрофильных водораздельных почв или приближаются к ним.

Нужно сказать, что оценка противоэрозионной лесомелиорации с утилитарной (почвоулучшающей) точки зрения далеко не исчерпывает ее значения в современных ландшафтах. Со всей определенностью можно утверждать, что почвоулучшенные пояса, формируемые лесными полосами на склонах сухой степи и полупустыни, являются частным проявлением их глобальной роли в биосфере земли как биогеохимических барьера. Кстати, одним из первых, кто назвал лесные почвы такими барьерами, где аккумулируются многие микроэлементы, был крупный норвежский геохимик Гольдмундт В. [15]. Советский ученый А. И. Перельман разработал учение о геохимических барьерах в зоне гипергейзера, где на коротких расстояниях происходит резкое уменьшение интенсивной миграции химических элементов и их концентрация [14]. В развитие названных концепций своевременно отнести противоэрозионные лесные насаждения вследствие присущей им способности механической, физико-химической и биогенной аккумуляции вещества к одному из видов линейных геохимических барьеров.

ЛИТЕРАТУРА

- Гришина Е. А., Орлов Д. С. Система показателей гумусового состояния почв // Проблемы почвоведения.—М.: Наука, 1978.—С. 42—47.
- Кононова М. М. Органическое вещество почвы, его природа, свойства и методы изучения.—М.: Изд-во АН СССР, 1963.—314 с.
- Кузьменкова А. М. Зольный состав листвьев древесно-кустарниковых пород, произрастающих на светло-каштановых солонцеватых почвах // Почвы и полезащитные лесные полосы на юго-востоке европейской части СССР.—М.—Л.: Гослесбумиздат, 1960.—С. 148—200.
- Видюнина А. Ф. Агрофизическая и мезиоративная характеристика каштановых почв юго-востока европейской части СССР.—М.: 1970.—325 с.
- Цыганков А. В. Методика изучения неотектоники и морфоструктуры Нижнего Поволжья.—Волгоград: Нижне-Волжское изд-во, 1971.—254 с.

6. Духнов В. К. Лесомелиорация эродированных земель в засушливой полосе правобережья Среднего Дона: Доклад-обобщение опубликованных научных трудов...канд. с.-х. наук (по совокупности).—Волгоград.—52 с.

7. Зайченко К. И. Почвенные катены каштапской зоны юго-востока европейской части РСФСР и их трансформация в лесокультурных ландшафтах // Лесомелиорация склонов: Науч. тр. ВНИАЛМИ.—Волгоград, 1985. Вып. 3(86).—С. 139—154.

8. Зыкова Н. Г., Зайченко К. И. Склоновые почвы структурных поверхностей Среднего Дона и их лесорастительные свойства // Защита почв от эрозии лесомелиоративными мероприятиями.—Бюл. ВНИАЛМИ.—Волгоград, 1982. Вып. 1(37).—С. 6—9.

9. Возбужская А. Е. Химия почв.—М.: Высшая школа, 1968.—427 с.

10. Кононова М. М., Александрова И. В., Ларина Н. К. Включение органического азота в гумусовые кислоты в процессах формирования // Проблемы почвоведения.—М.: Наука, 1978.—С. 53—60.

11. Шенявский А. А. Оценка плодородия почвы методом гумусового баланса.—М.: ВНИИТЭСХ, 1973.—27 с.

12. Ильин В. Б. Появообразование и блогещая аккумуляция химических элементов // Проблемы почвоведения. М.: Наука, 1982.—С. 49—52.

13. Герасимов И. П., Глазовская М. А. Основы почвоведения и география почв.—М.: Географиз, 1960.—129 с.

14. Перельман А. И. Геохимия энзигенетических процессов (зона пищевого генезиса).—М.: Наука, 1968.

15. Goldschmidt V. M. The Principles of Distribution of Chemical Elements in Minerals and Rocks.—London: Journal Chemical Society, 1937.—Р. 655—673.

УДК 332.34:634.0.18

НОРМАТИВЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ ЛЕСОАГРАРНЫХ ЛАНДШАФТОВ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ В ПЛАНИРОВАНИИ

В. М. Трибунская, кандидат сельскохозяйственных наук

Масштабы развития сельского хозяйства, его всесторонняя интенсификация, углубление связей между отраслями сельского хозяйства вызывают необходимость расширения и улучшения планирования путем

комплексного подхода к решению плановых задач, повышения степени сбалансированности планов.

Одним из основных путей совершенствования методов планирования развития сельского хозяйства является разработка и использование при подготовке проектов планов научно обоснованных нормативов. Применение таких нормативов при планировании позволит повысить экономическую обоснованность намечаемых объемов производства сельскохозяйственной продукции, более точно определить потребности сельского хозяйства в капитальных вложениях, решить целый ряд других проблем сельскохозяйственного производства.

В целях совершенствования планирования развития сельского хозяйства Госплан СССР еще в 1970 г. принял решение «Об организации разработки нормативов для планирования развития сельского хозяйства». В число нормативов, подлежащих разработке, вошли и нормативы прибавок урожая важнейших сельскохозяйственных культур от мелиоративного влияния полезащитных лесных полос. Такие нормативы были разработаны во Всесоюзном НИИ агролесомелиорации совместно с УкрНИИЛХА, НИИ сельского хозяйства Юго-Востока, Донского зонального НИИСХ, НИИСХ ЦЧП им. В. В. Докучаева, КазНИИЛХА, СредАЗНИИЛХ, АзерБНИИЛХА и других научных учреждений. В 1974 г. они утверждены как временные, так как данных для их разработки было недостаточно, по некоторым регионам данных не было совсем. В последующие годы в разработку нормативов включились Тбилисский НИИ горного лесоводства, Всесоюзный НИИ земледелия и защиты почв от эрозии, УНИИЗПЭ, Крымская ГОСХОС, НПО «Молдлес», Казахский НИИ земледелия, УНИПА. Усовершенствованные нормативы утверждены МСХ СССР в 1984 г.

Нормативы разработаны на 1 га окаймленного и на 1 га защищенного лесополосами поля отдельно для орошаемых и неорошаемых земель по природным зонам Казахстана, по экономическим районам РСФСР, союзных республик, СССР в целом. Расчеты нормативов велись по всем природным зонам, где лесополосы созданы (лесостепь, степь, сухая степь, полупустыни, для республик Средней Азии—по районам ветровой деятельности). При расчетах учтены факты

Таблица 1

мелiorативного влияния полезащитных лесных насаждениями поля с учетом площади под ними

Средние прибавки урожая сельскохозяйственных культур от (на 1 га окаймленного (числитель) и защищенного (знакоматель)									
Культура	Лесостепь			Степь			Сухая степь		
	количество опытов	н/га	%	количество опытов	н/га	%	количество опытов	н/га	%
Зерновые в целом	497	1,3 3,7	7 20	1352	1,5 4,5	8 24	432	1,1 3,1	11 31
Озимая пшеница	208	1,4 3,1	6 17	562	1,9 5,7	7 21	68	1,7 4,9	9 26
Озимая рожь	31	0,9 2,6	6 17	21	1,0 3,0	7 21	6	0,9 2,6	9 26
Яровая пшеница	116	1,2 3,5	9 26	318	1,3 3,8	11 32	214	1,1 3,1	12 34
Яровой ячмень	89	1,4 4,0	7 20	301	1,4 4,2	8 24	107	0,9 2,6	9 26
Кукуруза на зерно	—	—	—	78	1,6 4,8	6 18	—	—	—
Просо	1	— 2,0	— 26	25	1,1 3,2	14 41	23	0,6 1,7	11 31
Технические:									
подсолнечник	4	1,0 2,9	9 26	170	0,8 2,4	6 18	7	0,8 2,3	12 34
сахарная свекла	70	21,2 61,2	9 26	34	21,9 67,5	10 30	—	—	—
Кормовые:									
кукуруза на спирт	87	21,0 61,4	13 38	257	14,8 44,4	10 30	86	10,0 28,7	15 43
мл. травы (сено)	40	2,6 7,6	11 32	89	2,0 6,0	10 30	43	0,9 2,6	12 34
одн. травы (сено)	15	3,4 10,0	14 41	35	3,3 9,7	17 50	27	1,0 2,9	10 29

Полупустыни			Предгорно- полупустын- ная зона			В целом по СССР		
ко- лич- ство опы- тов	ц/га	%	ко- лич- ство опы- тов	ц/га	%	ко- лич- ство опы- тов	ц/га	%
66	0,8 2,5	10 31	64	1,2 3,2	10 27	2411	1,3 3,7	8 23
20	1,4 4,3	10 31	39	1,9 3,4	9 24	888	1,7 4,8	7 20
6	0,7 2,2	12 37	—	—	—	64	0,9 2,6	7 20
29	0,9 2,8	14 43	15	0,7 1,6	9 22	673	1,2 3,2	11 32
26	0,6 1,9	9 28	18	1,2 3,2	12 32	544	1,2 3,4	8 23
—	—	—	—	—	—	78	1,6 4,8	8 18
—	—	—	—	—	—	49	0,8 2,3	11 32
—	—	—	—	—	—	181	0,8 2,3	27 20
—	—	—	—	—	—	104	21,3 61,5	10 26
33	7,6 23,4	12 37	—	—	—	463	15,8 46,1	12 35
21	1,1 3,4	11 34	—	—	—	193	1,8 5,2	10 29
41	0,9 2,8	10 31	—	—	—	118	2,7 7,9	14 41

Таблица 2

Средние прибавки урожая от мелиоративного влияния полезащитных лесных полос по СССР в целом (на 1 га окаймленного и 1 га защищенного поля с учетом площади, занятой лесополосами)

Культура	Кол-во опытов	На 1 га окаймленного поля		На 1 га защищенного поля	
		ц/га	%	ц/га	%
Богарное земледелие					
Чайный лист	185	12,0	16	14,6	20
Лимон	30	5,7	18	7,0	22
Мандарин	108	13,7	17	16,7	21
Анельзии	16	10,8	16	13,2	20
Орошаемое земледелие					
Зерновые в целом	184	2,1	7	6,1	20
Озимая пшеница	184	2,2	7	6,4	20
Ячмень яровой	—	1,0	7	2,9	20
Технические:					
сахарная свекла	30	68,0	19	199,2	56
хлопчатник	22	2,7	9	7,9	26
Кормовые:					
кукуруза на сilage	50	34,3	12	100,5	35
Чайный лист	5	11,9	29	16,4	40
Виноградники	98	7,2	21	8,8	26
Плодовые	83	8,3	21	10,1	26

ческие площади полезащитных лесных полос различного возраста, планового отвода земель под их создание на период до 1985 г. (табл. 1 и 2)*.

Разработанные нормативы характеризуют степень повышения продуктивности пахотных угодий в лесоаграрных ландшафтах. Внедрение их в производство улучшает нормативную базу планирования, повышает качество самих планов, кроме того, обеспечивает определенный экономический эффект.

При расчете экономического эффекта от внедрения нормативов прибавок урожая были использованы основные положения методик [1, 2] и другая методическая литература. При этом исходили из того, что

* Нормативы по союзным республикам и экономическим районам по возрастным группам лесных полос опубликованы в двух отдельных брошюрах (М.: 1984 и Волгоград, 1985).

внедрение в практику планирования научно обоснованных нормативов прибавок урожая сельскохозяйственных культур от мелиоративного влияния лесных полос будет проходить при разработке планов создания защитных лесных насаждений, планов землеустройства, генеральных схем противоэрозионных мероприятий для обоснования в них объемов ЗЛН и эффективности капитальных вложений в лесомелиорацию, производственно-финансовых планов, планов организационно-хозяйственного устройства и мероприятий социального развития колхоза, совхоза, планов развития народного хозяйства района, области, края для обоснования роста урожайности сельскохозяйственных культур. Использование готовых нормативных материалов обеспечит снижение затрат труда, а значит, и экономию денежных средств на разработку этих планов.

Базой для сравнения затрат служили планы различных видов на всех уровнях планирования без применения нормативных материалов.

По данным планово-экономического управления МСХ СССР, в стране 45841 хозяйство (колхозы и совхозы), в т. ч. 27027 из них имеют лесные полосы. При разработке 30308 производственно-финансовых планов хозяйств, районов, областей норматив прибавок урожая от мелиоративного влияния лесных полос будет использоваться для планирования роста урожайности сельскохозяйственных культур.

Из практики работы планово-экономического управления МСХ СССР и его отдела методологии (Юркян В. И.) следует, что на разработку одного производственно-финансового плана экономисту средней квалификации требуется 4 месяца трудовых затрат (при средней зарплате 200 руб. это 800 руб.); кроме того, примерно по одному месяцу на подготовку материалов затрачивают зоотехник и агроном (зарплата того и другого также 200 руб. в месяц, т. е. 400 руб.). Общий фонд зарплаты на разработку одного промфинплана 1200 руб. (60% от общей стоимости плана). Полная базовая стоимость одного плана 2000 руб.

Расчеты базовых и новых (с применением нормативов) затрат на составление промфинплана в целом по стране приведены в табл. 3.

Базовая стоимость всех разрабатываемых ежегодно промфинпланов по стране составляет 60616 тыс.

Затраты на разработку производственно-финансовых планов по базовому и нормативному методам планирования

Р е г и о н	Кол-во колхозов и совхозов		Стоймость всех планов, тыс. руб.	Годовая экономия от применения нормативного метода планирования, тыс. руб.	
	без прибавок урожая	с прибавкой урожая		от прибавки урожая	без прибавок урожая
СССР, всего РСФСР	3117	45841	27027	30308	60616
Украинская ССР	86	1783	22525	13005	26010
Белорусская ССР	25	477	9206	9709	19418
Узбекская ССР	6	117	2698	1485	1608
Казахская ССР	12	134	1742	646	792
Грузинская ССР	19	210	2492	275	504
Азербайджанская ССР	3	65	1190	1190	1259
Литовская ССР	2	61	772	772	835
Молдавская ССР	44	1064	586	630	1260
Латвийская ССР	34	745	745	780	1560
Киргизская ССР	26	574	22	47	94
Галицкая ССР	34	411	260	297	594
Армянская ССР	3	41	399	399	441
Туркменская ССР	36	754	137	137	346
Эстонская ССР	40	425	129	174	348
	15	309	35	50	100
					10.0
					90,0
					1,80

руб. Опыт колхозов и совхозов Украинской ССР показывает, что применение нормативного метода планирования позволяет значительно снизить трудоемкость этого процесса, сократить сроки разработки планов, повысить обоснованность плановых показателей, упростить оперативность контроля за ходом производства, ввести строгое нормирование прямых затрат. В к-зе им. ХХI съезда КПСС Белогорского р-на Крымской обл. затраты времени на разработку производственно-финансового плана на основе применения нормативов сократились почти в 10 раз [3]. Этот показатель мы и взяли для определения затрат на разработку промфинплана с применением нормативного метода планирования. Среднее количество используемых нормативов в процессе разработки этого вида плана принято в среднем за 50. Ежегодная сумма экономии денежных средств в результате применения одного только норматива прибавок урожая от мелиоративного влияния полезащитных лесных полос составляет 1091,09 тыс. руб.

Кроме производственно-финансовых планов, один раз в 10 лет в хозяйствах разрабатываются перспективные планы организационно-хозяйственного устройства и мероприятий социального развития колхоза, колхоза — это 4584 плана. По данным Всероссийского научно-производственного центра организации производства, труда и управления в сельском хозяйстве, на разработку одного перспективного плана затраты труда в хозяйстве составляют 320 чел.-дней [4]. С учетом повышения зарплаты специалистов сельского хозяйства стоимость оргхозплана составляет 4,5 тыс. руб.

Расчеты базовых и новых (с применением нормативов прибавок урожая) затрат на составление планов социального развития приведены в табл. 4.

Базовая стоимость всех планов социального развития по стране составляет 20628 тыс. руб. Ежегодная сумма экономии денежных средств при разработке этих планов по стране в целом в результате применения нормативов прибавок урожая от полезащитных лесных полос 371,3 тыс. руб.

Один раз в 5 лет в союзных и автономных республиках, областях, краях, районах разрабатываются народнохозяйственные планы, стоимость которых взята ориентировочно 6 тыс. руб. (выше стоимости

Затраты на разработку народнохозяйственных планов
в областях (краях), АССР, районах
(один раз в 5 лет)

Регион	Ежегодное количество планов	Стоймость, тыс. руб.	Годовая экономия от применения нормативного метода планирования, тыс. руб.		Стоймость планов, тыс. руб.	Годовая экономия от применения нормативного метода планирования, тыс. руб.	
			базовая (при стоимости одного 4,5)	новая (10% от базовой)	общая	от применения одного норматива (из 50 других) при базовой урожая от ЦП	
СССР, всего	4584	20628,0	2062,8	18565,2	371,30		
РСФСР	2253	10138,5	1013,8	9124,6	182,49		
В том числе Калининградская обл.	17	76,5	7,6	68,8	1,38		
Украинская ССР	921	4144,5	414,4	3730,0	74,60		
Белорусская ССР	270	1215,0	121,5	1093,5	21,87		
Узбекская ССР	174	783,0	78,3	704,7	14,09		
Казахская ССР	249	1120,5	112,0	1008,4	20,17		
Грузинская ССР	119	535,5	53,6	482,0	9,64		
Азербайджанская ССР	131	589,5	59,0	530,6	10,61		
Литовская ССР	106	477,0	47,7	429,3	8,59		
Молдавская ССР	74	333,0	33,3	299,7	5,99		
Латвийская ССР	57	256,5	25,6	230,8	4,62		
Киргизская ССР	41	184,5	18,4	166,0	3,32		
Таджикская ССР	49	180,0	18,0	162,0	3,24		
Армянская ССР	75	337,5	33,8	303,8	6,08		
Туркменская ССР	43	193,5	19,4	174,2	3,48		
Эстонская ССР	31	139,5	14,0	125,6	2,51		
						общая	от применения одного норматива при базовой урожая от лесополос

Проектно-изыскательский институт «Гипроземпроект» и его филиалы в республиках и отдельных областях ежегодно разрабатывают в среднем по 3445 проектов внутреннеэкономического землеустройства колхозов и совхозов. Стоимость одного такого плана, по данным «Росземпроекта», 4,7 тыс. руб. Расчеты базовой и новой (с применением при планировании в среднем 20 нормативов) стоимости приведены в табл. 6. Базовая стоимость ежегодно разрабатываемых планов этого вида 5856,5 тыс. руб. Ежегодная сумма экономии при нормативном методе планирования 263,54 тыс. руб.

Проектно-изыскательский институт «Союзгипро-

Таблица 4
Затраты на разработку планов организационно-хозяйственного устройства и мероприятий социального развития коллектива колхоза, совхоза по базовому и новому вариантам

Регион	Ежегодное количество планов	Стоймость, тыс. руб.	Годовая экономия от применения нормативного метода планирования, тыс. руб.		Стоймость планов, тыс. руб.	Годовая экономия от применения нормативного метода планирования, тыс. руб.	
			базовая (при стоимости одного 4,5)	новая (10% от базовой)	общая	от применения одного норматива (из 50 других) при базовой урожая от ЦП	
СССР, всего	4584	20628,0	2062,8	18565,2	371,30		
РСФСР	2253	10138,5	1013,8	9124,6	182,49		
В том числе Калининградская обл.	17	76,5	7,6	68,8	1,38		
Украинская ССР	921	4144,5	414,4	3730,0	74,60		
Белорусская ССР	270	1215,0	121,5	1093,5	21,87		
Узбекская ССР	174	783,0	78,3	704,7	14,09		
Казахская ССР	249	1120,5	112,0	1008,4	20,17		
Грузинская ССР	119	535,5	53,6	482,0	9,64		
Азербайджанская ССР	131	589,5	59,0	530,6	10,61		
Литовская ССР	106	477,0	47,7	429,3	8,59		
Молдавская ССР	74	333,0	33,3	299,7	5,99		
Латвийская ССР	57	256,5	25,6	230,8	4,62		
Киргизская ССР	41	184,5	18,4	166,0	3,32		
Таджикская ССР	49	180,0	18,0	162,0	3,24		
Армянская ССР	75	337,5	33,8	303,8	6,08		
Туркменская ССР	43	193,5	19,4	174,2	3,48		
Эстонская ССР	31	139,5	14,0	125,6	2,51		
						общая	от применения одного норматива при базовой урожая от лесополос

планов социального развития по хозяйствам на 33%). Расчеты базовой и новой (с применением нормативов прибавок урожая) стоимости планов этого вида приведены в табл. 5.

Базовая стоимость 657 народнохозяйственных пятилетних планов в целом по стране составляет 3942 тыс. руб. Ежегодная сумма экономии денежных средств при разработке пятилетних планов развития сельского хозяйства от применения при планировании нормативов прибавок урожая от лесополос 70,96 тыс. руб.

Таблица 6

Стоимость проектов внутрихозяйственного землеустройства колхозов и совхозов, ежегодно разрабатываемых проектно-изыскательским институтом «Гипрземпроект»

Регион	Ежегодное количество проектов	Стоимость, тыс. руб.		Годовая экономия от применения нормативного метода планирования, тыс. руб.	
		базовая всех проектов (при 1,7 одногого)		новая — с применением нормативов (10% от базовой)	
		общая	от применения одногого норматива прибавок урожая от ДП	общая	от применения одногого норматива прибавок урожая от ДП
СССР, всего	3445	5856,5	586,6	5270,8	263,54
РСФСР	1693	2878,1	287,8	2590,3	129,51
В т. ч. Калининская обл.	43	73,1	7,3	65,8	3,29
Украинская ССР	692	1176,4	117,6	1058,8	52,94
Белорусская ССР	203	345,1	34,5	310,6	15,53
Узбекская ССР	131	222,7	22,3	200,4	10,02
Казахская ССР	187	317,9	31,8	286,1	14,30
Грузинская ССР	89	151,3	15,1	136,2	6,81
Азербайджанская ССР	98	166,6	16,7	149,9	7,50
Литовская ССР	80	136,0	13,6	122,4	6,12
Молдавская ССР	56	95,2	9,5	85,7	4,28
Латвийская ССР	43	73,1	7,3	65,8	3,29
Киргизская ССР	31	52,7	5,3	47,4	2,37
Таджикская ССР	30	51,0	5,1	45,9	2,30
Армянская ССР	57	96,9	9,7	87,2	4,36
Туркменская ССР	32	54,4	5,4	49,0	2,45
Эстонская ССР	23	39,1	3,9	35,2	1,76

«сехоз» и его филиалы ежегодно разрабатывают в среднем по 47 проектов создания лесных защитных насаждений. Стоимость одного проекта в среднем 1,79 тыс. руб. Расчеты базовых и новых (с применением 10 нормативов) затрат на разработку таких проектов приведены в табл. 7.

Базовая стоимость разрабатываемых планов 84,18 тыс. руб. Ежегодная сумма экономии на сокращение затрат за счет применения нормативов прибавок урожая от лесополос 7,57 тыс. руб. Всего про-

Таблица 7

Стоимость проектов на создание защитных лесных насаждений на землях колхозов и совхозов, разрабатываемых ежегодно проектно-изыскательскими институтами системы «СоюзгипроЛесхоз»

Регион	Ежегодное количество проектов	Стоимость проекта, тыс. руб.		Годовая экономия от применения нормативного метода планирования, тыс. руб.	
		базовая		с применением нормативов (10% от базовой)	
		одного	всех	одного	всех
СССР, всего	47	1,79	84,18	8,42	75,76
РСФСР*	35	1,64	57,37	5,74	51,63
Центральный р-н	4	4,44	17,75	1,77	15,98
Волго-Вятский р-н	5	1,87	9,33	0,93	8,40
Поволжский р-н	12	1,47	17,62	1,76	15,86
Северо-Кавказский р-н	14	0,91	12,67	1,27	11,40
Украинская ССР	1	4,10	4,10	0,41	3,69
Казахская ССР	2	1,60	3,19	0,32	2,87
Азербайджанская ССР	6	1,73	10,36	1,03	9,33
Молдавская ССР	2	3,63	7,26	0,73	6,53
Армянская ССР	1	1,90	1,90	0,19	1,71

* По РСФСР взяты области, для которых во времена расчёта эффекта от внедрения нормативов прибавок урожая в результате мелиоративного влияния лесополос составлялись проекты создания лесных защитных насаждений.

разработке этого вида планов используется в среднем 10 нормативов.

Годовой прогнозируемый экономический эффект в результате внедрения в практику планирования норматива прибавок урожая от мелиоративного влияния полезащитных лесных полос при составлении 39 тыс. планов всех видов составляет 1804,46 тыс. руб. (табл. 8).

Долевое участие в формировании годового экономического эффекта от использования разработанных нормативов прибавок следующее: научных учреждений 30% (0,54 млн руб.), проектно-изыскательских

Таблица 8

Базовая и новая стоимость проектов всех видов, тыс. руб.

Region	Количество ежегодно составляемых планов всех видов	Стоймость планов		Годовая экономия от применения нормативного метода планирования
		базовая	новая — с применением нормативов	
СССР в целом	36941	91127	91127	82014,0
РСФСР	17360	41328	41328	37195,2
Калмыцкая обл.	63	168	16,8	150,8
Украинская ССР	11423	28343	2534,3	22808,7
Белорусская ССР	2106	4926	492,6	4433,5
Узбекская ССР	1126	2764	276,4	2487,3
Казахская ССР	988	2726	272,6	2452,8
Грузинская ССР	1481	3289	328,9	2959,9
Азербайджанская ССР	1084	2516	251,6	2965,0
Литовская ССР	825	1927	192,7	1731,0
Молдавская ССР	919	2037	203,7	1833,7
Паттайская ССР	152	454	45,4	408,2
Киргизская ССР	376	873	87,3	785,9
Таджикская ССР	523	1173	117,3	1055,7
Армянская ССР	313	824	82,4	741,9
Туркменская ССР	258	650	65,0	584,9
Эстонская ССР	107	297	29,7	266,9
				6,39

25 (0,45), сельскохозяйственных предприятий 45 (0,81).

На сбор информации и разработку нормативов с 1972 по 1983 г. затраты по ВНИАЛМИ составили 458,25 тыс. руб. (даные планово-экономического отдела — Н. В. Засова), по учреждениям-сописполнителям 105,5 тыс. руб. Общая сумма затрат 263,75 тыс. руб. Годовой эффект на 1 руб. затрат в науке

$$\frac{540 \text{ тыс. руб.}}{264 \text{ тыс. руб.}} = 2 \text{ руб. } 04 \text{ коп.}$$

Согласно координационному плану научно-исследовательских работ на 1981—1985 гг. по разработке и совершенствованию нормативов для планирования развития сельского хозяйства и порядка разработки, согласования и утверждения нормативов, утвержденных зам. председателя Госплана СССР в апреле 1980 г., выполненная работа считается внедренной в производство после того, как разработанные нормативы направлены госпланам союзных республик, министерствам и ведомствам для составления пятилетнего и годовых планов развития сельского хозяйства. Значит, годовой прогнозируемый экономический эффект можно считать и фактическим.

Однако целесообразно разработать единую форму учета в рамках Госагропрома СССР фактического экономического эффекта от внедрения в сельскохозяйственное производство достижений науки и техники, что позволило бы улучшить систему экономического стимулирования развития науки, поднять эффективность управления наукой. Особенно важно это сейчас, когда научные учреждения переводятся на хозяйствственный расчет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Смолинский Е. А., Безгина М. В. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. — М.: ВНИИТЭСХ, 1979. — 80 с.

2. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений / Е. Я. Удовенко, В. Е. Воак, О. Е. Омельченко и др. — М.: Колос, 1980. — 112 с.

3. Основные положения по разработке и применению нормативов для планирования в сельскохозяйственных предприятиях и их подразделениях / Е. А. Бессонов, М. П. Витковский, Н. А. Яцук и др.—М.: Колос, 1980.—30 с.

4. Временные нормативы затрат труда и заработной платы на выполнение хозяйственных работ по разработке проектов и внедрению достижений науки, техники и передового опыта в колхозное и совхозное производство РСФСР.—М., 1978.—148 с.

5. Судако П. Ф. Оценка эффективности научных исследований // Экономика сельского хозяйства.—1983.—№ 12.—С. 78—81.

УДК 332.34:634.0.11.116

ПРОТИВОЭРОЗИОННЫЙ КОМПЛЕКС В ИНТЕНСИФИКАЦИИ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ ПОВОЛЖЬЯ

В. М. Трибунская, кандидат сельскохозяйственных наук,
Т. С. Кузьмина, Р. С. Егоренкова, кандидат экономических наук

Первоочередной задачей в области сельского хозяйства остается полное обеспечение страны продовольствием. Решение этой задачи, как наметил XXVII съезд КПСС, будет осуществлено путем всемерной интенсификации производства на основе научно-технического прогресса и более полного и рационального использования имеющихся ресурсов. Большое внимание должно быть уделено сохранению и повышению плодородия почв, созданию условий устойчивого ведения сельского хозяйства.

На эти цели в прошедшем пятилетии было затрачено около 205 млрд руб. Определенная часть капитальныхложений шла на облесение пастбищ в полупустынных районах. Кроме того, было выделено 10 млрд руб. на проведение природоохранных мероприятий, за счет которых создавались защитные лесные насаждения и осуществлялась рекультивация нарушенных земель. В 12-й пятилетке средства, выделяемые государством на развитие сельского хозяйства, возрастут на 27—28% от общего объема капитальныхложений в народное хозяйство. Рост капитальныхложений, в том числе на проведение комплексных мер по защите почв от эрозии, обуслов-

ливает необходимость определения их роли в интенсификации сельскохозяйственного производства и эффективности произведенных капитальных вложений.

Исследования по данному вопросу велись в лесостепи и степи Куйбышевской обл., степной, сухостепной и полупустынной зонах Волгоградской обл., полупустыне Калмыцкой АССР. Такой выбор объектов позволяет, на наш взгляд, более наглядно показать эффективность капитальных затрат в защитное лесоразведение и другие противоэрозионные мероприятия в различных природно-климатических зонах.

Общая земельная площадь Куйбышевской обл. составляет 5,2 млн га. В лесостепи находится 46% земель, в степи—54%. Распаханность сельскохозяйственных угодий достигает в лесостепной зоне 76,5, степной 77,7%. На территории области периодически бывают засухи, а сильные ветры приводят к развитию сильных бурь на больших площадях. В значительной степени здесь развиты процессы водной эрозии. По данным Генеральной схемы противоэрозионных мероприятий, из общей площади сельскохозяйственных угодий действию ветровой и водной эрозии подвержено более 31%. С площадей, подверженных эрозии, по нашим расчетам, недобирается продукция в переводе на кормовые единицы 672,4 тыс. т, в т. ч. в лесостепной зоне 259,2, степной 413,2. Стоимость этой продукции 41,5 млн руб.

В административных границах Волгоградской обл. находится 11,3 млн га, в том числе на степную зону приходится 28,7%, сухостепенную 53,4 и полупустынную 17,9%. Распахано земель в степной зоне 68%, в сухостепи 60, полупустыне 52%.

Рельеф территории и высокая распаханность обуславливают развитие эрозионных процессов. Всего по области, по данным Генеральной схемы, всем видам эрозии подвержено 2495,8 тыс. га земель, в том числе водной 2243,8, ветровой 235,8, одновременно ветровой и водной 16,2 тыс. га. Площадь эродированных земель в степи 38,9% (от общей земельной площади зоны), в сухой степи 29,3 и полупустыне 11,4%. Сильнее всего эрозионные процессы развиты на пашне и пастбищах. Кроме того, в области есть земли потенциально опасные в эрозионном отношении. Площадь их 4981,2 тыс. га, или 57,5%.

Ежегодный недобор зерна с эродированных пло-

Таблица 1

Площадь пашни, находящаяся под защитой лесных полос

Природные зоны и хозяйства	Площадь пашни— всего, тыс. га	Площадь ЗЛН, тыс. га	Протяженность ЗЛН, тыс. га	Зашитенная площа-дь, тыс. га	Зашитенность пашни, %
Куйбышевская обл.	3082,4	51,8	25,7	478,7	15,5
Лесостепь	1416,8	20,7	9,8	188,0	13,3
С-з «Заря»	4,4	0,22	0,1	0,7	15,9
Тимашевский АОП	0,27	0,03	0,02	0,17	63,0
Степь	1665,6	31,1	15,9	290,7	17,4
К-з «Прогресс»	7,2	0,53	0,2	3,85	53,2
Поволжская АГЛОС	2,4	0,28	0,1	1,9	79,8
К-з «Степной маяк»	19,5	0,79	0,4	7,0	35,9
Волгоградская обл.	5812,0	157,4	78,7	563,6	9,7
Степь	1965,5	70,4	33,9	291,3	14,8
С-з «Динамо»	14,9	0,53	0,3	6,6	44,3
Сухая степь	2862,4	71,4	35,6	203,4	7,1
К-з «Красный Октябрь»	13,0	0,20	0,1	0,8	6,0
С-з «Палласовский»	26,7	0,52	0,3	4,1	15,3
Полупустыня	984,0	15,6	9,2	68,9	7,0
Калмыцкая АССР	983,4	33,37	12,2	116,0	11,8
Полупустыня	806,5	27,31	8,2	53,5	6,6
С-з «Кануковский»	21,5	0,54	0,3	3,8	17,7
С-з «Страна Советов»	13,7	0,19	0,1	1,4	10,5

здействия тесно связаны с необходимостью бережного отношения к земельным ресурсам, более полного и рационального их использования, сбережения и повышения плодородия. Это возможно лишь при проведении комплекса противоэррозионных мероприятий, в т. ч. лесомелиоративных.

В комплексе мер по защите почв от эрозии лесными насаждениями принадлежит важная роль. Они являются одним из обязательных элементов комплекса, мощным фактором мелиорации, воздействующим на окружающую среду. Создание лесных полос способствует защите больших земельных площадей от неблагоприятных климатических факторов, положительное влияние которых усиливается в сочетании с высокой агротехникой. Лесные полосы ослабляют силу ветра и улучшают микроклимат прилегающих полей, защищают почву от смыва и размыва, а при совместном применении с простейшими гидроизоляциями скращают поверхностный сток и переводят его во внутренний. Особенно сильно защитное действие

площадей в целом по области составляет 390,6 тыс. т, подсолнечника 18,0, горчицы 2,6, кукурузы на силос 403,0, сена сеянных трав 543,4, сена естественных кормовых угодий 279,1 тыс. т, или всего в переводе на кормовые единицы 723,6 тыс. т. Общая сумма недобора 27,6 млн руб., причем на степную зону приходится 48,3%, на сухостепную 45,5 и полупустынную 6,2%.

На землях, подверженных ветровой и водной эрозии, а также в результате засух, суховеев, пыльных бурь происходит гибель посевов. В разные годы по Волгоградской обл. списывают от 4 до 18%, в т. ч. в степи от 2 до 15, в сухой степи 4—18, полупустыне 6—30%. Ежегодный ущерб от списания посевов (по стоимости семян и затратам на пересев) составляет 6,5 млн руб.

Преобладающая часть территории Калмыкии находится в полупустынной зоне — 95,4%, на сухую степь приходится 3,1, на степную 1,5%. Наибольшая распаханность в степной зоне — 78%, в сухостепной 46, в полупустынной лишь 12%.

Эрозия почв, распространенная в Калмыцкой АССР на 43% общей земельной площади, наносит огромный ущерб сельскохозяйственному производству. В особенно опасном состоянии находятся пастбищные угодья. Из 4,7 млн га естественных кормовых угодий около 42% подвергаются ветровой эрозии и 7% водной.

С площадей, подверженных эрозии, хозяйства республики во всех природных зонах ежегодно недобирают зерна 20,5 тыс. т, семян подсолнечника 0,1, кукурузы на силос 12,2, сена сеянных трав 9,1, сена естественных кормовых угодий 165,6 тыс. т. В переводе на кормовые единицы недобор продукции составляет 110,2 тыс. т и оценивается в 8,1 млн руб.

На площадях, подверженных эрозии, в результате потери питательных веществ снижается урожайность сельскохозяйственных культур и наблюдается гибель посевов. В среднем площадь погибших и списанных посевов в республике колеблется от 11 до 16,5%. Ежегодный ущерб достигает 1,75 млн руб.

Как видим, эрозия почв распространена во всех природных зонах: в лесостепи и степи преобладает водная, в сухой степи и полупустыне — ветровая. Поэтому непрерывное увеличение производства продукции, повышение уровня интенсивности сельского хо-

лесных полос проявляется при суховеях и пыльных буряках, повторяющихся на юго-востоке РСФСР почти ежегодно.

К настоящему времени на землях Куйбышевской обл. создано 51,8 тыс. га защитных лесных насаждений, в т. ч. в лесостепи 20,7, степи 31,1. В Волгоградской обл. площадь лесных полос достигла 157,4 тыс. га, из них в степи 70,4, сухой степи 71,4, полупустыни 15,6. В Калмыцкой АССР 33,37 тыс. га насаждений, в т. ч. в полупустыне 27,31.

Балансовая стоимость защитных лесных насаждений эксплуатационного возраста по Куйбышевской обл. 3,0 млн руб., в т. ч. в лесостепи 0,6, степи 2,4; в целом по Волгоградской обл. 16,1 млн руб., в т. ч. в степной зоне 7,9, в сухостепной 6,8 и в полупустынной 1,4 млн руб.; в Калмыцкой АССР 2,1, в т. ч. в полупустыне 1,3 млн руб.

Под защитой лесных полос в Куйбышевской обл. находится 15,5% посевых площадей, в Волгоградской обл. 9,7 и в Калмыкии 11,8% (табл. 4).

На защищенных лесными полосами полях урожайность возделываемых сельскохозяйственных культур увеличивается на (%):

	Лесостепь	Степь	Сухая степь	Полупустыня
Зерновые в целом	14	20	25	28
Подсолнечник	26	32	32	—
Кукуруза на сilage	31	30	38	33
Одн. травы (сено)	—	25	36	33
Мн. травы (сено)	19	17	38	44

Повышение урожайности на полях, защищенных лесными полосами, увеличивает валовой сбор зерновых, технических и кормовых культур во всех природно-климатических зонах. Так, в хозяйствах Куйбышевской обл. дополнительно получают 873,6 тыс. т зерна, 68,7 семян подсолнечника, 2949,2 кукурузы на сilage, 149,2 сена сеянных трав общей стоимостью 19,0 млн руб. По Волгоградской обл. от мелиоративного влияния полос получено зерна 90,8 тыс. т, семян подсолнечника 8,6, горчицы 8,9, кукурузы на сilage 441,4, сена сеянных трав 16,9 тыс. т на сумму 12,8 млн руб. Ежегодный объем дополнительной продукции по Калмыцкой АССР составляет: зерна 14,6 тыс. т, подсолнечника 0,7, кукурузы на сilage 22,8, сена сеянных

трав 9,5 тыс. т. Стоимость дополнительно произведенной продукции 2,6 млн руб.

К средствам борьбы с эрозией относятся разнообразные агротехнические приемы. Агротехнический комплекс обработки почвы и система удобрений для каждой природной зоны осуществляются в соответствии с особенностями почвенного покрова. Главная задача мелиорации здесь заключается в том, чтобы создать благоприятные условия для роста и развития сельскохозяйственных культур, т. е. в первую очередь, накопить и сохранить наибольшее количество влаги в почве и, в конечном итоге, обеспечить получение высоких урожаев.

Анализ многочисленных литературных данных по наиболее распространенным видам агротехнических приемов позволил установить средний процент прибавки по зерновым культурам для различных природно-климатических зон:

	Лесостепь	Степь	Сухая степь	Полупустыня
Мероприятия по борьбе с водной эрозией				
Безотвальная обработка	4	9	—	10
Обработка почвы попереек склона	17	12	—	—
Создание искусственного микрорельфа на пашне	11	16	10	24
Сперегазодержание	6	5	—	—
Мероприятия по борьбе с ветровой эрозией				
Безотвальная обработка	7	13	16	16
Полосное размещение	—	21	23	—
Создание кулис	—	24	31	—

В настоящее время противоэрзационные агротехнические мероприятия внедрены в Куйбышевской обл. на площади 2329,9 тыс. га, или 75,6% от площади пашни. Большая часть (около 70%) этих мероприятий направлена на борьбу с водной эрозией. В результате проведения агротехнических мероприятий хозяйства области ежегодно дополнительно получают 149,6 тыс. т зерна стоимостью 15,7 млн руб., в т. ч. в лесостепи 67,8 и 7,1, в степи 81,8 и 8,6. По Волгоградской обл. среднегодовой объем агротехнических мероприятий достиг 2175,8 тыс. га (37,4% пашни), из которых 21,9% приходится на борьбу с ве-

тровой эрозией и 78,1 с водной. В степной зоне области агротехнические мероприятия внедрены на 777,2 тыс. га, или 39,5% пашни, в сухостепной на 883,7 (30,9%), в полупустынной на 514,3 (52,3%). Ежегодно от проведения агротехнических мероприятий колхозы и совхозы Волгоградской обл. получают 136,0 тыс. т в переводе на зерно на сумму 11,4 млн руб. В Калмыцкой АССР противоэрзационные агротехнические мероприятия осуществляются на площади 256,7 тыс. га, что составляет 27,2% площади пашни. Объем дополнительной продукции достиг 26,4 тыс. т в переводе на зерно, или 2,7 млн. руб. Возрастает из года в год объем противоэрзационных агротехнических мероприятий и в исследуемых хозяйствах.

Осуществление сельскохозяйственного производства в условиях его дальнейшей интенсификации предусматривает рациональное использование органических и минеральных удобрений. Внесение удобрений — обязательное условие не только получения высоких устойчивых урожаев, но и сохранения плодородия почв. В целом по Куйбышевской обл. применение на 100 га пашни органических и минеральных удобрений в 11-й пятилетке по сравнению с 10-й увеличилось в 1,6 и 2,9 раза соответственно. По Волгоградской обл. объемы вносимых на 100 га пашни органических и минеральных удобрений за тот же период возросли в 1,6 раза, в том числе по степени минеральных в 1,4, органических в 1,7 раза, сухой степи в 1,3 и 1,4 и в полупустыне объем внесенных органических и минеральных удобрений возрос в 1,6 раза. В Калмыцкой АССР количество органических удобрений, приходящихся на 100 га пашни, увеличилось в 1,4 раза, минеральных в 1,6. В исследуемых хозяйствах соответственно в 1,1—1,7 и 1,5—2,5 раза.

Одной из эффективных мер борьбы с эрозией почвы и повышения продуктивности на естественных сенокосах и пастбищах является их коренное и поверхностное улучшение. В Куйбышевской обл. сенокосы занимают площадь 90,8 тыс. га (2,4% от площади сельскохозяйственных угодий), пастбища 774,5 (19,6). Из общей площади сенокосов подвержено эрозии 4,6%, пастбищ 53,6, в лесостепи соответственно 6,8 и 61,1, в степи 2,7 и 46,7%. По Волгоградской обл. на кормовые угодья приходится 2914,5 тыс. га, из них

35,1% подвержены ветровой и водной эрозии, в том числе в степной зоне 602,5 тыс. га (52,8%), в сухостепной 1635,8 (37,3), в полупустынной 676,2 (14,2). Кроме того, в области имеется 1306,9 тыс. га естественных угодий, находящихся в состоянии потенциальной эрозионной опасности.

Среди лугомелиоративных мероприятий Куйбышевской обл. преобладают работы по поверхностному улучшению сенокосов и пастбищ. Среднегодовой объем работ по коренному улучшению составляет 5,4 тыс. га, по поверхности 22,9. За счет проведения лугомелиоративных работ хозяйства области получают дополнительно 12,9 тыс. т к. е. Стоимость этой продукции 1,3 млн руб.

По Волгоградской обл. объемы проводимых работ по коренному улучшению увеличились в 11-й пятилетке по сравнению с 10-й в 1,7 и 2 раза, и составили 29,7 и 316,8 тыс. га, в том числе в степной зоне 1,5 и 79,0, в сухостепной 10,6 и 69,1, в полупустынной 17,6 и 168,7 тыс. га. От внедрения этих мероприятий колхозы и совхозы дополнительно получают 121,7 тыс. т к. е. на сумму 9,1 млн. руб.

В Калмыцкой АССР естественные кормовые угодья составляют 76,7% в общей земельной площади. Естественных сенокосов в республике 434,1 тыс. га, эрозии подвержено 105,4 тыс. га (24,3%) и 158,6 тыс. га потенциально опасных; пастбищ 4694,0 тыс. га, эрозии подвержено 2314,3 тыс. га (49,3%) и 1864,4 тыс. га потенциально опасных в эрозионном отношении. Объемы работ по коренному и поверхностному улучшению естественных кормовых угодий в целом по республике возросли в 11-й пятилетке по сравнению с 10-й в 2,3 и 1,6 раза соответственно. В настоящее время коренное улучшение проводится на площади 6,8 тыс. га, поверхностное 22,2. С улучшенных площадей дополнительно получают 41,8 тыс. т первоклассного сена стоимостью 1,4 млн руб.

Анализ приведенных материалов показал, что по мере роста объемов проводимых противоэрзационных мероприятий (лесомелиоративных, агротехнических и лугомелиоративных) возрастает урожайность сельскохозяйственных культур, повышается продуктивность кормовых угодий, увеличиваются валовые сборы продукции сельского хозяйства.

Применение комплекса мер, направленных на по-

вышение продуктивности земель и рост урожайности сельскохозяйственных культур, обеспечивает процесс интенсификации сельского хозяйства (табл. 2).

С мелиорируемых площадей хозяйства Куйбышевской обл. дополнительно получают 472,3 тыс. т продукции в переводе на зерно общей стоимостью 51,6 млн руб., в т. ч. по лесостепи 169,4 и 18,7, по степи 302,9 и 32,8; по Волгоградской обл. в целом 414,4 тыс. т на сумму 34,8 млн руб., в т. ч. в степи 218,0 и 18,0, в сухой степи 18,3 и 10,1 и в полупустыне 78,1 и 6,7. В Калмыкии объем дополнительной продукции достиг 88,9 тыс. т, его стоимость 7,9 млн руб.

Внедрение комплекса противоэрзационных мероприятий увеличивает прирост производства валовой продукции на 100 га мелиорируемых угодий по Куйбышевской обл. в целом на 1,61 тыс. руб., в т. ч. по лесостепной зоне на 1,32, степной на 1,83 тыс. руб., в целом по Волгоградской обл. на 0,95 тыс. руб., в том числе в степи на 1,04, сухой степи на 0,89 и в полупустыне на 0,82 тыс. руб. В Калмыцкой АССР прирост производства валовой продукции на 100 га сельскохозяйственных угодий составляет 1,54 тыс. руб. Наибольший прирост продукции во всех природных зонах и хозяйствах обеспечивается за счет капитальных вложений в лесомелиорацию, рекультивации нарушенных земель, лиманного орошения и коренного улучшения естественных кормовых угодий, наименьший — за счет операционных средств, направляемых на проведение агротехнических мероприятий и поверхностное улучшение лугов и пастбищ.

С увеличением капитальных вложений в мелиорацию повышается и размер основных производственных фондов на 100 га сельхозугодий. Так, фондобеспеченность немелиорируемых угодий составляет по Куйбышевской обл. 58,5, в целом по Волгоградской 20,2, по Калмыкии 7,9 тыс. руб. Норматив обеспеченности производственными основными фондами на 100 га сельскохозяйственных угодий в РСФСР составил для всего сельскохозяйственного производства 74,70 тыс. руб., для растениеводства 35,58, в Поволжском экономическом районе соответственно 60,31 и 28,98 тыс. руб. Сравнивая оснащенность производственными фондами в настоящее время в исследуемых хозяйствах и регионах с нормативной,

Таблица 2

Показатель	Куйбышевская обл.							Африка [тыс. т]
	1	2	3	4	5	6	7	
Площадь, на которой проведен комплекс противоэрзационных мероприятий, тыс. га								
% от п/з дн с.-х. угодий	3209,6	1410,6	5,1	0,3	1799,0	9,1	2,7	
В т. ч. лесомелиорация	81,1	76,8	100	100	84,9	100	100	
	13,2	12,3	13,7	66,7	14,0	41,8	70,4	
Дополнительная продукция, получаемая со всех мелиорируемых земель (зерно), тыс. т								
% от стоимости продукции	1694,3	10,9	1,2	3028,5	30,4	15,6		
В т. ч. от мелиорированного земли лесополос	15,3	14,4	18,4	30,5	19,2	25,6	27,3	
с рекультивированных земель	5,7	4,4	5,2	26,4	6,9	18,2	19,3	
с площацей лиманного орошения	—	—	—	—	—	—	—	
от коренного улучшения	0,8	0,5	1,4	—	1,1	0,4	—	
от проведения агротехнических	5,4	5,0	11,0	4,1	5,8	7,0	8,0	
от поверхностного улучшения	3,4	1,5	0,8	—	5,3	—	—	

Изменение уровня интенсивности земледелия в связи с созданием ЗЛН и внедрением других мероприятий по защите почв от эрозии

Продолж. табл. 2

К-з «Строй- маяк» 9	Волгоградская обл.								Калмыцкая АССР				
	всего 10	в том числе								всего 17	в том числе		
		степь 11	с-з «Дина- мо» 12	сухая степь 13	К-з «Красный Октябрь» 14	К-з «При- лагод- ский» 15	полу- пустыни 16	полу- пустыни 18	с-з «Калу- ковский» 19		с-з «Страна Советов» 20		
24,4	3682,2	1728,7	12,2	1140,1	13,5	17,3	813,2	514,4	406,0	6,9	4,5		
100	42,2	66,6	67,8	26,1	57,0	40,5	45,9	8,5	7,0	14,7	12,3		
29,9	6,5	11,2	36,7	4,7	33,4	9,6	3,9	1,9	0,9	8,1	3,8		
38,3	1144,0	2179,9	23,7	1183,2	34,7	18,6	780,9	889,2	655,6	13,0	6,9		
44,2	7,4	10,0	9,8	4,8	16,5	7,1	8,8	11,5	13,0	10,5	9,5		
12,0	2,7	4,1	8,1	1,9	1,0	4,1	1,8	3,8	2,2	8,2	5,0		
—	0,03	—	—	0,07	9,5	—	—	0,01	0,02	—	—		
—	0,3	0,3	—	0,3	—	—	—	—	—	—	—		
0,3	0,4	0,5	0,1	0,2	1,0	0,1	0,9	1,8	2,7	—	—		
27,5	2,4	2,2	0,8	1,9	4,8	2,6	4,7	3,9	5,7	1,3	4,5		
4,2	1,5	2,9	0,8	0,4	0,2	0,3	1,3	1,5	1,7	—	—		

Продолж. табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---

Стоимость валовой продукции растениеводства на 100 га пашни, тыс. руб.

немелиорируемой	9,19	10,26	12,30	9,66	8,28	11,37	15,3
Прирост на облесенной	3,64	3,21	4,9	5,5	3,95	5,26	5,15
рекультивированных землях	—	—	—	—	—	—	—
лугах	—	—	—	—	—	—	—
землях коренного улучшения	7,00	4,55	4,55	—	8,93	8,0	—
землях с агромероприятиями	0,78	0,78	0,85	0,85	0,78	0,81	0,83
с поверхностным улучшением	3,58	2,15	1,86	—	4,36	—	—
Всего прирост со всех мелиорируемых площадей	1,61	1,32	1,25	3,17	1,83	2,13	2,03
Основные производственные фонды с-х. назначения на 100 га немелиоруемых сельхоз. угодий, тыс. руб.	58,5	62,1	71,4	28,6	55,4	71,6	129,3
Дополнительные вложения во все виды мелиораций	0,74	0,70	1,24	2,27	0,77	2,89	1,78
В т. ч. в лесомелиорацию	3,33	3,06	9,0	4,55	3,53	4,24	2,86

	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3,11	7,48	8,12	12,54	7,12	10,34	8,42	7,03	6,18	4,83	4,57	4,57	
1,79	2,27	2,53	2,53	1,99	1,98	2,42	2,02	2,26	1,84	2,36	2,43	
—	13,60	—	—	13,60	13,69	—	—	2,81	2,81	—	—	
—	2,41	2,84	—	2,36	—	—	1,42	2,08	2,08	—	—	
7,75	2,29	2,92	2,40	2,34	2,39	2,59	1,72	2,08	2,09	2,24	—	
0,81	0,56	0,52	0,49	0,52	0,75	0,50	0,71	1,05	1,12	0,54	1,90	
4,26	0,74	0,84	0,82	0,67	0,65	1,08	0,49	1,55	1,55	—	—	
1,06	0,95	1,04	1,66	0,89	2,00	0,99	0,89	1,54	1,44	1,66	1,47	
26,9	20,17	24,68	32,63	19,65	21,61	20,35	14,84	7,92	6,69	14,23	21,45	
2,37	6,44	5,29	1,87	8,17	14,31	0,35	6,07	1,70	1,70	2,20	1,15	
3,30	1,22	0,96	1,87	1,61	6,19	1,43	1,17	1,80	2,41	3,72	3,60	

видим, что фондообеспеченность еще не достигла расчетной. Дополнительные капитальные вложения в мелиорацию земель увеличивают фондообеспеченность сельскохозяйственных угодий в ключевых хозяйствах и регионах.

Показателем эффективности работы каждого сельскохозяйственного предприятия является получаемая в хозяйствах прибыль. В табл. 3 приведены данные о размере чистого дохода, полученного в результате мелиоративного влияния лесных полос и других противоэрозионных мероприятий.

Из таблицы видно, что общая сумма прибыли, получаемая в хозяйствах Куйбышевской обл. со всех мелиорируемых площадей, составляет 36,8 млн. руб., или 66% от чистого дохода в растениеводстве, в т. ч. по лесостепи 13,7 (56%), степи 23,1 (73%); в целом по Волгоградской обл. 21,4 млн руб., в том числе в степной зоне 11,8, в сухостепной 5,7 и в полупустынной 3,9 млн руб.; в Калмыцкой АССР объем чистого дохода достиг 3,6 млн руб., или 28% от прибыли в растениеводстве. Наибольший удельный вес в общей сумме, кроме Калмыкии, занимает прибыль, полученная от лесомелиорации. В автономной республике 12,6%, а в полупустынной зоне 29% прибыли в растениеводстве получают от внедрения противоэрозионных агротехнических мероприятий.

С увеличением общей суммы чистого дохода возрастает и его выход на 100 га мелиорируемой пашни. Ежегодно рост дохода со всех мелиорируемых площадей достигает в целом по Волгоградской обл. 23, в степи 30, в сухой степи 21, в полупустыне 15%; в Куйбышевской обл. и полупустыне Калмыцкой АССР весь прирост дохода получают от мелиорации земель.

Одним из факторов роста эффективности общественного производства является снижение себестоимости продукции и повышение рентабельности.

Снижение себестоимости сельскохозяйственных культур в исследуемых хозяйствах (табл. 4) рассчитано только от получения дополнительной продукции в результате мелиоративного влияния защитных лесных насаждений. По зерновым культурам себестоимость снизилась на 1—17%, техническим на 1—13 и кормовым на 1—42%.

Прирост годового чистого дохода повышает рентабельность как отдельной отрасли, так и всего сель-

Таблица 3

Эффективность интенсификации земледелия

Показатели	Куйбышевская обл.							
	в том числе							
	всего	лесостепь	К-з «Заря»	Гима- шевский АОП	степь	К-з «При- реч»	Полык- ская АГПС	
1	2	3	4	5	6	7	8	
Чистый доход от всех видов мелиорации, тыс. р.	36868,8	13689,9	95,9	9,1	23178,9	224,9	101,3	
То же, в % от чистого дохода в растениеводстве	66,1	56,3	30,2	24,7	73,6	36,7	25,8	
В т. ч. от лесомелиорации	25,6	22,6	6,2	21,5	28,0	25,8	17,3	
рекультивации земель	—	—	—	—	—	—	—	
лесного орошения	—	—	—	—	—	—	—	
коренного улучшения	3,2	2,1	1,7	—	—	—	—	
агротехнич. мероприятий	23,6	24,8	14,2	8,3	22,6	10,4	8,5	
поверхностного улучшения	13,7	6,8	1,0	—	19,0	—	—	
Чистый доход растениеводства на 100 га немелиорируемой пашни, тыс. руб.	0,61	0,74	7,2	9,23	0,49	5,37	1,07	
Прирост на облесенной	2,73	2,43	3,65	3,95	2,96	4,15	3,57	
от рекультивации	—	—	—	—	—	—	—	
лесного орошения	—	—	—	—	—	—	—	
коренного улучшения	4,69	3,12	3,55	—	—	5,93	6,40	
агротехнических мероприятий	0,56	0,57	0,68	0,6	0,56	0,67	0,67	
поверхностного улучшения	2,35	1,44	1,43	—	2,83	—	—	
Всего прирост со всех мелиорируемых земель	1,14	0,97	0,97	2,27	1,28	1,70	1,48	

Продолжение табл. 3

К-з «Степ- ной маяк»	Волгоградская обл.								Калмыцкая АССР			
	в том числе								в том числе			
	всего	степь	С-з «Дина- Мо»	сухая степь	К-з «Красный Октябрь»	С-з «Платов- ский»	Полу- пустыни	всего	Полу- пустыни	С-з «Капу- ковский»	С-з «Страна Советов»	
9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
266,8	21431,6	11834,7	131,5	5729,5	190,3	81,2	3867,4	3610,6	2730,4	37,6	32,9	
161	12,9	21,3	15,0	7,7	26,3	8,1	10,6	28,0	50,4	10,4	23,6	
51,4	3,5	6,0	11,6	2,3	0,5	2,8	2,1	5,0	1,5	5,7	7,8	
—	0,1	—	—	0,1	15,3	—	—	0,03	0,07	—	—	
—	0,7	1,0	—	0,7	—	—	0,3	4,5	10,6	—	—	
0,8	1,1	1,5	0,3	0,6	2,1	0,1	1,6	1,5	2,5	1,9	—	
96,6	3,6	4,3	1,5	2,9	8,1	4,7	4,2	12,9	29,0	2,8	15,8	
12,3	3,8	8,6	1,7	0,9	0,3	0,4	2,4	4,1	6,7	—	—	
0,51	2,50	2,23	4,99	2,41	4,01	3,53	3,31	1,61	0,67	2,20	1,16	
1,16	1,03	1,14	1,54	0,86	0,43	0,69	1,11	0,55	0,15	0,54	0,76	
—	10,08	—	—	10,08	10,08	—	—	1,70	1,70	—	—	
—	2,17	2,55	—	2,14	—	—	1,28	0,98	0,98	—	—	
3,50	2,06	2,63	2,20	2,12	2,14	1,33	1,55	1,09	0,99	1,40	—	
0,43	0,30	0,32	0,37	0,28	0,56	0,38	0,31	0,65	0,68	0,39	0,71	
1,84	0,67	0,75	0,74	0,60	0,60	0,56	0,44	0,81	0,73	—	—	
0,58	0,58	0,68	1,08	0,50	1,41	0,47	0,48	0,70	0,67	0,54	0,73	

Таблица 4

Снижение себестоимости основных сельскохозяйственных культур в результате получения дополнительной продукции от мелиоративного влияния лесных полос, %

Хозяйства	Озимые зерновые	Яровые зерновые	Подсолнечник	Горчица	Кукуруза на силос	Сено сеянцы трав
-----------	-----------------	-----------------	--------------	---------	-------------------	------------------

Куйбышевская обл.

К-зы «Заря»	5	5	6	—	11	4
«Прогресс»	5	5	7	—	3	3
Поволжская АГЛОС	17	17	—	—	11	42
К-з «Степной маяк»	6	6	7	—	5	4
Волгоградская обл.						
С-з «Динамо»	4	4	13	—	8	3
К-з «Красный Октябрь»	1	1	—	1	1	1
С-з «Палласовский»	2	2	—	2	2	1
Калмыцкая АССР						
С-зы «Кануковский»	2	2	—	—	2	2
«Страна Советов»	1	1	—	—	1	1

сельскохозяйственного производства. Этот показатель рассчитан от внедрения всего противоэрозионного комплекса и отдельно от лесомелиорации (табл. 5).

Сопоставив рентабельность до и после осуществления противоэрозионных мероприятий, видим, что в изучаемых хозяйствах она повысилась в целом по сельскохозяйственному производству на 1,4—5,5, в растениеводческих отраслях на 4,1—32,5%. Значительную роль в росте уровня рентабельности производства играют лесомелиоративные мероприятия. За счет их внедрения рентабельность увеличивается по сельскохозяйственному производству в целом на 0,7—4,3, в растениеводстве на 2,6—21,6%.

Государство ежегодно выделяет значительные капитальные вложения на мелиорацию земель, в том числе на создание защитных лесных насаждений и другие мероприятия, связанные с защитой почв от ветровой и водной эрозии. Капитальные вложения на эти цели достигли в Куйбышевской обл. 23,8 млн руб., в т. ч. в лесостепной зоне 9,9, степной — 13,9; в целом по Волгоградской обл. 53,2 млн руб., в т. ч. в степи 25,6, в сухой степи 23,2 и в полупустыне 7,3 млн руб.;

Таблица 5

Повышение рентабельности производства в результате внедрения элементов противоэрозионного комплекса, %

Хозяйства	По сельскохозяйственному производству в целом		По растениеводству	
	за счет всего комплекса	в т. ч. за счет лесомелиорации	за счет всего комплекса	в т. ч. за счет лесомелиорации

Куйбышевская обл.

К-зы «Заря»	—	—	18,2	4,2
«Прогресс»	—	—	32,5	21,6
Поволжская АГЛОС	—	—	20,8	6,0
К-з «Степной маяк»	—	—	15,7	3,5
Волгоградская обл.				
С-з «Динамо»	5,5	4,3	10,4	8,9
К-з «Красный Октябрь»	6,7	—	16,2	—
С-з «Палласовский»	3,1	1,6	6,3	2,6
Калмыцкая АССР				
С-зы «Кануковский»	2,6	1,9	4,1	2,8
«Страна Советов»	1,4	0,7	8,2	3,6

в Калмыцкой АССР 8,7, из них в полупустынной зоне 7,3 млн руб.

Обобщающим показателем эффективности сельскохозяйственного производства является отношение чистого дохода к стоимости производственных фондов. Этот показатель, или коэффициент эффективности использования основных фондов, рассчитан для сельскохозяйственного производства в целом, для растениеводства и для добавочных вложений в мелиорацию земель (табл. 6).

Сравнение приведенных в таблице показателей с нормативным коэффициентом использования основных производственных фондов в сельскохозяйственном производстве (0,07) показывает, что капитальные вложения в лесомелиорацию и другие противоэрозионные мероприятия используются более эффективно, чем производственные фонды в целом по хозяйству или в растениеводстве. На один рубль затрат во все виды мелиорации в Куйбышевской обл. ежегодно по-

Таблица 6

Сравнительная эффективность использования основных производственных фондов сельскохозяйственного назначения

Промышленные зоны и хозяйства	Коэффициент эффективности использования основных фондов (фактических капитальных вложений)						
	в целом по с.х. производству	в растениеводстве	в лесном хозяйстве	при коренном улучшении	при рекультивации	средний для всех видов мероприятий	
Куйбышевская обл.	0,08	0,09	0,82	0,48	—	0,67	
Лесостепь	0,09	0,08	0,79	0,39	—	0,61	
Кз «Заря»	0,17	0,26	0,41	0,45	—	0,27	
Тимашевский АОИ	0,40	0,51	0,87	—	—	0,87	
Степь	0,08	0,10	0,84	0,53	—	0,72	
Кз «Прогресс»	0,17	0,52	0,98	5,33	—	0,42	
Поволжская АГРОС	0,13	0,30	1,25	—	—	0,56	
Кз «Степной маяк»	0,004	0,05	0,44	0,31	—	0,08	
Волгоградская обл.	0,05	0,26	0,85	0,82	0,54	0,20	
Степь	0,03	0,25	1,19	0,94	—	0,26	
С-з «Динамо»	0,12	0,39	0,83	0,96	—	0,83	
Сухая степь	0,05	0,25	0,53	0,89	0,54	0,14	
Кз «Красный Октябрь»	0,28	0,37	0,07	0,88	0,54	0,48	
С-з «Палласовский»	0,09	0,32	0,48	0,57	—	0,49	
Полупустыня	0,12	0,33	0,95	0,66	—	0,21	
Калмыцкая АССР	0,04	0,09	0,31	0,53	0,004	0,16	
Полупустыня	0,03	0,04	0,06	0,47	0,004	0,11	
С-з «Кануковский»	0,10	0,20	0,14	0,65	—	0,18	
С-з «Страна Советов»	—	0,07	0,21	—	—	0,21	

лучают 0,42 руб. чистого дохода, из них в лесостепной зоне 0,31, степной 0,50; в целом по Волгоградской обл. 0,20 руб., в том числе в степи 0,26, в сухой степи 0,14, в полупустыне 0,21; в Калмыцкой АССР 0,16, из них в полупустынной зоне 0,11 руб.

Изложенные данные свидетельствуют о достаточно высокой эффективности противоэрзационных мероприятий и целесообразности направления капитальных вложений на защиту почв от ветровой и водной эрозии, повышение плодородия пашни и малопродуктивных естественных кормовых угодий.

УДК 630,26

БИОПРОДУКТИВНОСТЬ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ В АГРОЛЕСОМЕЛИОРАТИВНЫХ ЛАНДШАФТАХ

В. Г. Можаев, кандидат сельскохозяйственных наук,

А. И. Зевина, кандидат сельскохозяйственных наук,

Н. А. Финенко

В настоящее время главным направлением развития лесного хозяйства является комплексное использование и воспроизводство лесных богатств, а также эффективное освоение местных лесосырьевых ресурсов.

Исследования по изучению сырьевой и биологической продуктивности древесно-кустарниковых пород в лесных полосах проводились в зоне каштановых почв Кулундинской степи, переходной зоне, зоне южных и обыкновенных черноземов Алтайского края в следующих хозяйствах: с-зы «Победы» и «Кулундинский» Кулундинского р-на; с-з «Табунский» Табунского р-на; к-з им. Энгельса Славгородского р-на; с-зы «Западный», «Зеленая поляна», Кулундинская СХОС Ключевского р-на; с-з им. Дзержинского Родниковского р-на; с-зы «Романовский» и «Майский» Романовского р-на; колковые леса в Краснозерском р-не Новосибирской обл.

Большинство лесных полос в названных хозяйствах посажено в 1966—1975 гг. Полосы малорядные, преимущественно из одних главных пород. Основное место занимает береза (65,3%), значительно меньше вяз (14,7), тополь (12,2), клен ясенелистный, ива (7,8%). Из кустарников в составе насаждений встречаются смородина золотая, яблоня сибирская, жимолость татарская, акация желтая. На долю полезащитных лесных полос приходится до 80% от площади всех видов насаждений (табл. 1).

Запас стволовой древесины в защитных лесных полосах в зависимости от возраста, породы, типа почвы, глубины грунтовых вод и других факторов колеблется в широких пределах (от 12 до 153 м³). Весьма заметно увеличение запаса древесины в лесных полосах при переходе от почв с низким плодородием к по-

Характеристика типичных лесных полос и естественных насаждений в исследуемых хозяйствах

Вид и местонахождение насаждений	Схема смещения полос, состав	Возраст, лет	Коли-чество деревьев на 1 га, шт.	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Запас древесины, м ³ /га	Запас органического вещества, т/га абсолютно сухого веса
----------------------------------	------------------------------	--------------	-----------------------------------	---------------------	-------------------	-------------------------------------	--

Каштановые почвы

Полезащитные

С-зы «Победа»	Б—Б—Б—См	11	3000	4,0	4,9	12,0	10,2
«Кулундинский»	Б—Б—Б	17	2837	8,3	8,5	62,0	46,5
«Табунский»	Дх—Б—Жим—Т—Б—Дх	25	500	10,2	9,5	21,4	10,4
«Кулундинский»	Т—Т—Т	13	2500	6,5	6,7	23,8	23,8
«Зеленая поляна»	Т—Т—Т	45	2300	12,0	11,0	145,9	86,3
«Кулундинский»	См—См—См—Яб—Яб—Яб—Т—Т—Т—Т	17	2340	11,0	9,0	92,5	108,0

Кулундинская СНОС	Кяс—Кяс—Кяс—Гв	38	1333	14,0	10,7	95,0	68,7
С-з «Кулундинский»	Кяс—Кяс—Кяс	34	3570	12,0	8,5	153,3	91,5
Там же	Во—Во	35	2120	13,7	8,2	85,0	
К-з им. Энгельса	С—С—С	10	2010	5,3	3,7	11,0	15,0

Озеленительные

С-з «Кулундинский»	См—См—См—Б—Т—Т—Т—Б—См—См—См	17	2270	8,3	8,2	49,0	45,0
Там же	Яб—Т—Т—Т—Т—Т—Т—Т	17	2070	10,8	9,7	87,0	72,1

Прифермские

С-з «Кулундинский»	См—Вм—Т—Т—Вм—См	17	3040	7,9	6,4	56,0	41,9
--------------------	-----------------	----	------	-----	-----	------	------

Южные черноземы

Полезащитные	Т—Т—Т—Т	15	2550	7,8	8,4	60,0	49,1
Обыкновенные черноземы	Т—Т—Т—Т—Т	15	2800	8,4	9,0	75,6	56,5

Лесные колки

Краснозерский лесхоз кв. 38, выдел 8	8Б 20с	59	563	18,0	18,0	165,0	73,8
кв. 92, выдел 14	9Б 10с	59	793	16,0	17,0	204,9	91,5
кв. 36, выдел 2	10Б	64	730	19,0	20,0	197,0	85,7

чвам с более высоким плодородием. В лесных колках этот показатель составляет 165—205 м³/га.

В прямой зависимости от запаса древесины находится запас органического вещества, накапливаемого древесными и кустарниковыми растениями. На накопление надземной биомассы оказывает влияние местоположение деревьев в насаждении. Деревья на ветреного ряда имеют меньшую биомассу ствола, чем заветренного. Например, в 13-летнем насаждении береза в заветренном ряду имеет надземную массу 41,4, в среднем ряду 18,4, в изаветренном 22,6 кг.

Древесина, имеющаяся в защитных лесонасаждениях, может быть выбрана при проведении в них рубок ухода. По нашим данным, в порядке проведения лесоводственных уходов разного вида можно получить 80 м³ древесины с 1 га насаждений, в том числе деловой древесины в березовых насаждениях до 30 м³/га. Дело в том, что деловая древесина имеется только в березовых полосах. Стволы тополя сплошь поражены сердцевинной гнилью, а клена и вяза имеют большую кривизну. Выход деловой древесины березы составляет 11—39, дровяной 61—89%. Причем вся деловая древесина идет в поделочные тонкомерные сортименты и жерди.

В настоящее время большое значение придается использованию древесной зелени на корм, запасы которой составляют до 4 т/га.

Заданные насаждения являются также дополнительным источником продукции побочного пользования (грибы, плоды, ягоды, лекарственные травы). Период созревания многих ягод растянут, что позволяет в течение продолжительного времени осуществлять их сбор. Наибольший урожай распространенной в исследуемом регионе смородины золотой отмечается в полосах на лучших лесопригодных почвах в местах понижений. Здесь с отдельных кустов за один сбор можно собрать до 2 кг ягод, причем что до 30% ягод остаются на кусте недозрелыми. Наибольший урожай ягод смородины отмечается в двух крайних рядах полосы, которые хорошо освещены и не повреждены снеголомом. На почвах ограниченной лесопригодности, особенно вблизи населенных мест, сбор облепихи составлял всего около 50 кг на 1 км полосы. В лучших лесорастительных условиях средний урожай с куста в 7—8 раз больше.

Из лекарственных растений учитывался урожай колодкового корня, произрастающего в многорядных старовозрастных полосах при близком залегании грунтовых вод. С одного квадратного метра в среднем собиралось по 420 г сырой массы целебного корня, что в переводе на гектар составляет 12 т.

В лесных полосах стени распространены два вида трибов: свинушки (в насаждениях с преобладанием березы) и сухие подгрузки (в насаждениях с преобладанием тополя). При благоприятных погодных условиях в местах понижений сборы грибов достигают 800 кг/км.

По данным анкетного опроса, объем продукции, собранной отдыхающими, в среднем за один день составлял 5 кг смородины, 8 облепихи, 12 яблок, 14 кг трибов.

Таким образом, защитные лесные насаждения в степных районах являются существенным источником древесины, кормов, продуктов питания.

УДК 630:24

ВЛИЯНИЕ РУБОК УХОДА НА РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС С ПРЕОБЛАДАНИЕМ ДУБА ЧЕРЕШЧАТОГО

П. Г. Петров, кандидат сельскохозяйственных наук,

А. А. Лепехин

До последнего времени считалось, что главное назначение лесных полос состоит в надежной защите сельскохозяйственных земель от засухи, суховеев, эрозии и дефляции, более полном обеспечении биологического благоустройства аграрных ландшафтов, поэтому изучению их продуктивности уделялось мало внимания.

Исследования [1—3] свидетельствуют о том, что рубками ухода можно не только существенно улучшить перечисленные свойства защитных лесонасаждений, но и повысить их продуктивность [4]. В целом ряде научных работ [1, 3, 5] показано, что полезащи-

ные функции наиболее полно выполняют высокоствольные, долговечные, устойчивые древостоя, имеющие в данных условиях самую высокую продуктивность. Актуальность изучения продуктивности защитных лесных насаждений обусловлена тем, что агролесомелиоративные комплексы расположены в малолесных районах с большим спросом на продукцию промежуточного пользования, получаемую попутно в порядке проведения ухода за лесом.

В статье рассматриваются результаты двух стационарных опытов, заложенных в лесной полосе № 240 Докучаевского ОПХ; в северной части полосы на площади 1,16 га опыт Д.04.01; в южной на площади 0,8 га — Д.04.08. Цель этих опытов состоит в том, чтобы дать лесоводственную оценку комплексного влияния рубок ухода на рост и развитие лесных насаждений и выявить лучшие варианты ухода. Собранные за последние 10 лет материалы позволяют показать изменения таксационных признаков и продуктивности лесных насаждений под влиянием первых рубок ухода.

Полезащитная лесная полоса № 240 направлена с севера на юг в системе молодых полос с защищеннойностью примыкающих к ней межполосных клеток 87%. Эта основная полоса была посажена двухлетними сеянцами весной 1969 г. под руководством В. В. Сафонова по схеме «уплотненный коридор»: (Б+Ко) — Д—Д—Д—(Б+Ко). В 1970 г. при проведении дополнения лесных культур в крайние ряды mestами посажены черенки тополя. Расстояние между рядами 2,5 м, между растениями в ряду 0,7 м, длина полосы 1567 м, ширина 12,5 м, густота посадки 5700 шт./га, дуба 3400 шт., площадь лесонасаждения 1,96 га.

Опыт Д.04.01 по изучению влияния рубок ухода разной интенсивности на рост, развитие и мелиоративную эффективность рядовой полезащитной лесной полосы заложен в сентябре 1976 г. в 4 вариантах: 1 — контроль без рубки; 2 — средней интенсивное изреживание насаждения за счет преимущественной рубки березы и тополя с целью осветления дуба и клена остролистного, вырубка сильно угнетенных, снеголомных и суховершинных экземпляров дуба и клена с удалением из насаждения всех порубочных остатков; 3 — то же, что на варианте 2, плюс обрезка нижних ветвей у всех оставляемых деревьев на вы-

соту 1,5—2,0 м; 4 — то же, что на варианте 3, но с разbrasыванием измельченных порубочных остатков. Длина каждого варианта 250 м. Для анализа взято два основных варианта — 1-й и 3-й. Опытные рубки и лесоучетные работы проводились в 1976, 1979 и 1986 гг.

В 1976 г. было вырублено 672 шт./га деревьев дуба, что составляет 31% от его общего количества, большинство вырубленных дубков имели толщину до 2 см, березы и клена 1484 шт./га, или 60%. В 1979 г. рубка отличалась меньшей интенсивностью (дуба 2, березы и клена 25%). Для сохранения продуваемости лесной полосы вырубались появлявшаяся поросьль и явно угнетающие дуб деревья березы. Гнезда клена изреживались интенсивно, в них оставлялось по 1—2 лучших экземпляра. В 1986 г. интенсивность рубок ухода снова возросла: дуба 488 шт./га, 28%, клена и березы 2900 шт./га, 80%. Ряды березы изреживались равномерно, но стремились к тому, чтобы напротив вырубленных деревьев одного ряда оставались лучшие деревья в другом ряду.

Рубками ухода постоянно поддерживалась ажурно-продуваемая конструкция продольного профиля [6], что улучшало микроклиматические условия в зоне влияния изреженных опытными рубками полос по сравнению с плотными контрольными [7] и, по нашим подсчетам, давало прибавку урожая в среднем на 9%.

Опыт Д.04.08 по изучению комплекса лучших приемов рубок ухода в рядовой полезащитной лесной полосе заложен с целью испытания в производственных условиях лучшего (третьего) варианта опыта Д.04.01. Опытные рубки и лесоучетные работы выполнялись в сентябре 1979 г., повторный учет (без рубки) — в октябре 1984 г., очередная ревизия и повторные рубки — в июне 1986 г. В опыте 2 варианта: 1-й — контроль, без рубки; 2-й — опытные рубки высокой интенсивности с обрезкой нижних ветвей на высоту от 1,5 (дуб) до 2,5 м (береза, клен) и с разbrasыванием измельченных порубочных остатков. Длина вариантов до 250 м.

Оба опыта закладывались с соблюдением требований методики ВНИАЛМИ 1982 г. [8], перечет сплошной по нечетным ступеням толщины: 0, 1, 3, 5 и т. д. В ступени «0» включался подрост высотой от 0,5 до 1,3 м.

Принципиально рубки ухода в опыте Д.04.08 мало отличаются от опыта Д.04.01. Разница состоит в том, что в опыте Д.04.08 рубки были начаты на 3 года позже, порубочные остатки равномерно разбрасывались по площади после измельчения на отрубки данной не более 0,5 м, интенсивность опытных рубок по количеству деревьев в 1979 г. составила 39, в 1986 г. 33%.

Опытные рубки ухода в обоих опытах (табл. 1) обусловили повышение доли участия дуба в составе насаждения, по сравнению с контролем, на 2—3 единицы. Важно отметить, что доля участия в составе лесного ценоза этой цепной древесной породы, способной обеспечить формирование долговечного высокопродуктивного древостоя, возрастает не только за счет более интенсивной вырубки бересмы и клена, но и за счет улучшения условий для роста дуба под влиянием ухода, освобождения его от притенения и повышения площади питания растений. Это можно подтвердить тем, что на опыте Д.04.01 в 1979 г. после рубки на долю дуба приходилось 30% общего запаса древостоя, а в 1986 г. до рубки 40. К 1986 г. здесь на контроле всего, включая подрост высокой от 0,5 м и более, сохранилось 3044 шт./га экземпляров дуба, в том числе сухостойных (мертвых) 732 шт. (24%), а на варианте 3 соответственно 1908 и 68 шт./га, или всего 3,5%. Среди мелких экземпляров толщиной до 4 см на долю сухостоя приходилось на контроле 47, на опыте 5% общего числа саженцев дуба. Общий запас живых деревьев этой породы оказался на контроле 33,9, а на варианте 3 на 7,6 м³/га больше.

Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что общий запас контрольного насаждения на данном этапе его возрастного развития в опыте Д.04.01 на 24,2, а в опыте Д.04.08 на 25,8 м³/га выше опытных вариантов. Даже с учетом вырубаемой древесины эта разница сохраняется, сокращаясь соответственно до 11,4 и 10,4 м³/га. Это объясняется тем, что основная масса вырубленной древесины приходится на долю бересмы, которая расположена в пологе господствующих деревьев лесного биогеоценоза, в крайних хорошо освещенных рядах лесной полосы, где имеются благоприятные условия для ее роста как на участках, проходимых уходом, так и на контроле.

Учитывая, что особенности роста основных дре-

Таблица 1

Изменение такационных показателей опытных лесных насаждений*

Номер опыта, вариант	Год учета	Состав		Коэффициент живых деревьев, шт./га	Запас, м ³ /га	Диаметр, см	Высота, м
		по запасу	до рубки				
Д.04.01	1976	Контроль	7Б 2Д 1Ко	1876	11,5	4,2	4,2
	1979		7Б 2Д 1Ко	3084	29,2	4,9	4,5
	1986		5Б 3Д 2Ко	4120	125,6	7,5	6,9
	1976	До рубки	6Б 2Д 2Ко	2564	14,5	4,6	3,9
	1979		7Б 2Д 1Ко	1860	11,2	4,3	3,9
	1986		5Б 3Д 2Ко	2312	35,4	6,0	4,7
Д.04.08	1979	После рубки	5Б 3Д 2Ко	2136	25,9	5,7	4,5
	1986		4Д 4Б 2Ко	3770	101,4	8,4	7,0
	1984		5Д 3Б 2Ко	2100	81,9	9,1	7,6
	1984	После рубки	6Б 2Д 1Ко 1Т	2820	28,5	5,1	4,6
	1986		5Б 3Д 2Ко 1Т	2976	88,0	7,8	6,3
	1986		4Б 3Д 2Ко 1Т	3612	111,2	7,5	7,3
1 2	1979	До рубки	6Б 2Д 1Ко 1Т	2876	30,1	5,3	4,4
	1979		4Д 4Б 1Ко 1Т	1832	14,7	5,1	4,4
	1984	После рубки	4Д 3Б 2Ко 1Т	2140	62,4	8,6	5,5
	1986		6Д 3Ко 1Б ед	2704	85,4	7,8	7,0
				1812	62,8		

* Из расчетов исключены подрост диаметром на высоте гряды до 2 см.

весных пород на обоих опытах особых различий не имеют, вполне достаточно анализа данных по опыту Д.04.01 (табл. 2), из которых видно, что под влиянием рубок ухода все показатели роста дуба и клена по сравнению с контролем возрастают, а березы — снижаются.

Особый интерес представляет рассмотрение изменений показателей роста деревьев за весь 10-летний период исследований по условно выделенным структурным частям древесного полога (см. табл. 2). На данном этапе возрастного развития опытного лесного насаждения основу будущего древостоя составляют деревья первого яруса (толщиной от 8,1 см и более), который в ходе развития насаждения постоянно пополняется за счет лучших деревьев второго и третьего ярусов. Так, в 1976 г. в первом ярусе и на контроле, и на опытном варианте не было ни одного дуба, к 1986 г. на контроле он составлял 19% общего числа деревьев, а на варианте 3 48%, клен соответственно 44 и 48%, а березы, наоборот, на контроле в первом ярусе сохранилось 77% от общего числа деревьев, а на опытном варианте осталось 29%. Если указанные в табл. 2 показатели роста 1986 г. на контроле принять за 100%, то на опытных рубках количество деревьев дуба в первом ярусе составит 162%, запас 179, средний диаметр 104, средняя высота 105%; клена соответственно 127, 144, 111 и 83%; березы 45, 59, 115 и 97%. За счет вырубки большого количества деревьев березы, проводившейся для осветления дуба и клена, а также для формирования и поддержания ажурной конструкции произошло снижение на опытном варианте всех показателей роста не только березы, но и в целом всего насаждения.

Основным показателем продуктивности лесных насаждений считается запас древесины растущих деревьев и динамика его прироста. Данные, приведенные в табл. 3, свидетельствуют о том, что запас древесины на контроле увеличивается из года в год быстрее, чем на участке, проходимом опытными рубками, средний и текущий приросты запаса на контроле тоже всегда выше, что объясняется высокой интенсивностью рубки березы, которая дает пока наибольший прирост. Так, средний запас 100 шт. деревьев этой породы на контроле составляет $8,3 \text{ м}^3$, дуба 1,5 и клена 1,1 м^3 ; на варианте 3 соответственно 4,2; 2,8 и 1,0 м^3 ,

Таблица 2

Рост основных древесных пород в опыте Д.04.01

Порода, вариант опыта	Ярус*	К-во деревьев, шт./га**		Запас, $\text{м}^3/\text{га}$		Диаметр, см		Высота, м	
		1976	1986	1976	1986	1976	1986	1976	1986
Дуб	1	—	436	—	17,9	—	9,7	—	8,8
	2	1632	1448	1,4	15,9	3,0	5,2	3,5	6,3
	3	1324	364	0,4	0,1	1,0	1,0	2,0	1,5
Итого		2016	2248	1,8	33,9	1,7	5,4	2,5	6,0
3***	1	—	708	—	32,0	—	10,1	—	9,2
	2	1048	648	2,4	9,5	3,2	5,9	3,4	7,1
	3	1112	124	0,3	—	1,0	1,0	1,6	2,4
Итого		2160	1480	2,7	41,5	2,0	7,4	2,5	7,7
Клен	1	—	292	—	10,9	—	9,7	—	7,7
	2	581	1172	1,4	11,5	3,0	5,1	3,7	5,7
	3	296	572	0,1	0,2	1,0	1,0	2,2	2,3
Итого		868	2036	1,5	22,6	2,4	4,6	3,1	5,9

Таблица 3

Продуктивность лесных насаждений

Порода, варианты опыта	1976	К-во деревьев, шт./га**		Запас, м ³ /га		Диаметр, см		Высота, м	
		1976	1986	1976	1986	1976	1986	1976	1986
Береза									
1	1	4	372	0,1	15,7	9,0	10,8	6,2	6,4
	2	908	518	2,5	3,6	4,4	4,2	4,4	
	3	732	1100	0,2	0,3	1,0	2,1	2,0	
	Итого	1644	2920	2,8	19,6	2,2	3,7	3,0	3,4
Дуб									
1	1	108	628	2,8	66,9	9,4	15,2	6,3	9,3
	2	492	140	5,9	6,2	4,1	5,3	5,0	
	3	76	48	—	—	1,0	2,2	2,3	
	Итого	676	816	8,7	67,8	6,2	12,5	6,1	8,2
Клен									
1	1	264	284	6,7	39,5	9,4	17,5	5,5	9,0
	2	340	196	2,9	4,0	5,6	4,1	4,5	3,9
	3	60	500	—	0,2	1,0	1,0	2,1	1,9
	Итого	664	980	9,6	40,7	6,7	11,9	4,7	6,9

* В первый ярус включены деревья на высоте грунта 8,1 см и более, во второй — от 2,1 до 8,0, в третий 0—2,0 см.

** Мелкий подрост высотой до 1,3 м из расчетов исключен.

*** Приведены данные до рубки.

Номер опыта, варианта	Год учета (рубок)	Запас, м ³ /га			Прирост, м ³ /га	
		растущ. деревья после рубки	вырублен. дерев.	в год рубки	текущий	средний
Д.04.01	1976	11,5	—	—	11,5	—
	1979	29,2	—	—	29,2	5,90
	1986	125,6	—	—	125,6	13,77
	1976	11,2	—	—	14,5	—
	1979	25,9	—	—	38,7	8,07
	1986	81,9	19,5	3,3	114,2	10,78
Д.04.08	1979	28,5	—	—	28,5	—
	1986	111,2	—	—	111,2	11,81
	1979	14,7	15,4	15,4	30,1	—
	1986	62,8	22,6	38,0	100,8	10,10

т. е. под влиянием рубок ухода увеличился только запас каждого дерева дуба (на 1,3 м³), запас остальных пород сократился (березы на 4,1, клена на 0,1 м³).

Средний прирост дуба по запасу составил на контроле 1,99 м³/га в год, а на опытном варианте 2,44; клена соответственно 1,32 и 1,15; березы 3,98 и 2,39 м³/га в год. Особенно четко влияние рубок ухода на средний прирост проявляется при анализе этих данных по господствующим деревьям, входящим в первый ярус древостоя. Если показатели по контролю принять за 100%, то на варианте опытных рубок получим по дубу 179, по клену 144 и по березе 59%. Однако средний запас 100 шт. деревьев этого яруса по сравнению с контролем возрастает у всех пород: дуба 110, клена 114 и березы на 30%; т. е. все породы первого яруса под влиянием рубок ухода быстрее, чем на контроле, накапливают запас. Но общие результаты зависят от количества этих господствующих деревьев: дуба больше на участке с рубками ухода, березы — на контроле.

Данные табл. 3 указывают на систематическое повышение объема вырубаемой древесины от первого

до третьего приема опытных рубок, что связано с увеличением запаса каждого дерева. Чем позже проводится уход в лесной полосе, тем выше общий размер вырубаемой древесины независимо от числа приемов ухода. Так, в опыте Д.04.01, начатом в 1976 г., за три приема ухода было вырублено 32,3 м³/га, а в опыте Д.04.08 за два приема 38,0 м³/га. В первом опыте указанный размер промежуточного пользования получился за 10 лет, или в среднем по 3,23 м³/га в год, а во втором за 7 лет — по 5,43 м³/га в год.

Следовательно, можно считать, что средний размер промежуточного пользования лесом при проведении рубок ухода в дубовых полезащитных лесных полосах первого возрастного периода составляет не менее 4 м³/га древесины в год. Если к этому добавить порубочные остатки, хворост от вырубленной поросли и подроста, то общая биологическая масса составит не менее 3,5 т/га в год.

ВЫВОДЫ

1. Рубки ухода в полезащитных лесных полосах I-го и 2-го возрастных периодов с преобладанием дуба улучшают условия произрастания и повышают показатели роста главной породы, за которой ведется уход.

2. Общий запас насаждения и прирост по запасу на этом этапе возрастного развития (до начала массового усыхания березы) на контроле превышает запас древостоев, пройденных рубкой, на 24—25 м³/га, с учетом вырубленной древесины эта разница сокращается до 10—12 м³/га. Общий объем древесины от рубок ухода достигает 38 м³/га и в среднем составляет не менее 4 м³/га в год.

3. Сокращение числа уходов с повышением их интенсивности в молодых насаждениях не оказывает отрицательного влияния на их рост и несколько увеличивает общий размер продукции промежуточного пользования.

ЛИТЕРАТУРА

Бабенко Д. К. Научные основы лесоводственных уходов в полезащитных лесных полосах // Научные основы повышения агрономической эффективности полезащитных лесных полос. — М.: Россельхозиздат, 1976.—С. 60—67.

2. Журихин Д. С. Повышение мелиоративной роли лесных полос рубками ухода / Бюл. ВНИЛМН.—Волгоград.—1979.—Вып. 1(29).—С. 69.

3. Констант В. Н. Рубки ухода в лесных полосах Украинской ССР // Рубки ухода в лесных полосах и реконструкция защитных насаждений.—Куйбышев, 1970.—С. 181—190.

4. Нетребенко В. Г. Влияние рубок ухода на продуктивность защитных лесных насаждений из дуба // Леси, хоз-во.—1982.—№ 8.—С. 40—42.

5. Пасловская Е. С. Опыт проведения рубок ухода в полезащитных лесных полосах.—М.: Россельхозиздат, 1974.—38 с.

6. Петров И. Г., Скачков Б. Н. Формирование эффективной конструкции лесных полос рубками ухода // Агролесомелиоративные исследования в Каменной степи.—К. степь, 1981.—С. 4—10.

7. Ахтымон А. Г. Влияние изреживания лесных полос на основные элементы микроклимата // Агролесомелиоративные исследования в Каменной степи.—К. степь, 1981.—С. 14—23.

8. Методические указания по изучению лесохозяйственных методов и приемов повышения эффективности полезащитных лесных полос в различных регионах страны / Сост. Д. К. Бабенко.—М., 1982.

УДК 634.0.266.631.67

РОСТ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ В РАЗНЫХ УСЛОВИЯХ ПРОИЗРАСТАНИЯ НА ОРОШАЕМЫХ ЗЕМЛЯХ В ВОЛГОГРАДСКОМ ЗАВОЛЖЬЕ

В. Е. Васильчиков, кандидат сельскохозяйственных наук,
А. В. Комаров

Орошение создает благоприятные условия для выращивания защитных лесонасаждений из быстрорастущих и ценных древесных пород. Однако нестабильные лесорастительные условия и тяжелые природно-климатические факторы передко оказывают отрицательное влияние на рост насаждений.

Климат района исследований отличается резкой континентальностью и засушливостью (ГТК 0,44—0,5), характеризуется большими колебаниями температуры воздуха и почвы в течение суток и года, малым количеством осадков, высокой испаряемостью и низкой влажностью воздуха.

Почвенный покров представлен в основном каштановыми средне- и тяжелосуглинистыми солонцеватыми почвами. Содержание гумуса в пахотном горизонте не превышает 3%. Грунтовые воды пресные или слабоминерализованные.

Лесомелиоративные работы на орошении в сухостепном Заволжье были начаты в 1969 г. с облесения магистрального канала Кисловской оросительной системы, на которой создано уже более 200 га защитных насаждений. В основном это посадки из вяза приземистого и тополя черного (осокоря). Из других пород высаживались клен ясенелистный, ясень зеленый, береза повислая, гибриды тополей (пирамидальный \times осокорь и осокорь \times бальзамический). Возраст насаждений составляет 11—18 лет. По границам участков и вдоль каналов размещены трех-четырехрядные полосы, внутри севооборотов одно-двухрядные.

Исследования показали, что наиболее тяжелые лесорастительные условия складываются у облицованных каналов, проходящих по неорошающей территории. Отсутствие фильтрации воды из канала и недоступность грунтовых вод ставят древесные растения в положение выращенных в багарных условиях. Пополнение запасов влаги в почве происходит здесь лишь за счет осадков и снегонакопления в зимний период. Причем с увеличением высоты дамбы возрастают мощность снегоотложения и запасы почвенной влаги. Так, в четырехрядной лесополосе (канал расположен в насыпи) средняя высота снежного покрова составила 22—36, а в полосе у канала в выемке — всего 5—18 см. Запасы продуктивной влаги в 3-метровом слое почвы в первом случае были в среднем за вегетацию в 1,6—2,0 раза выше. Отличается и рост древесных пород (табл. 1). Вяз в этих условиях преобладает тополь как по высоте, так и по сохранности. Сохранность вязовых посадок у канала в выемке на 16% выше тополовых. Самые низкие показатели роста отмечены у березы. Приросты древесных пород в благоприятные по увлажнению годы возрастили. Например, в 1974 г., когда сумма годовых осадков в 1,6 раза превысила среднемноголетнюю величину, годичный прирост в высоту у осокоря оказался в 1,5—2,2, у березы в 1,9, у вяза в 1,2 раза выше среднего за 5 лет.

Иные условия складываются у каналов, расположенных

Таблица 1

Зависимость роста древесных пород в 5-летних полосах от положения канала, 1974 г.

Положение канала на местности	Древесная порода	Сохранность, %	Средняя высота, см	Годичный прирост в высоту, см	Диаметр ствола, см
В насыпи	Тополь черный (осокорь)	91,8	409	124	3,1
	Береза	65,7	277	104	2,0
	Вяз приземистый	97,6	436	103	3,8
	Тополь черный (осокорь)	83,0	267	116	2,8
	Вяз приземистый	98,6	388	92	3,6

Таблица 2

Динамика продуктивного запаса влаги в лесной полосе в летний период

Вариант опыта	Запас продуктивной влаги в метровом слое почвы по месяцам, мм					
	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь
Второй год вегетации						
С поливом	119	122	90	80	69	76
Без полива	112	31	25	12	20	12
Третий год вегетации						
С поливом	76	102	103	86	68	52
Без полива	58	49	42	10	18	9

женных на орошаемых территориях. В результате фильтрационных потерь воды из оросителей, сбросной сети и при неумеренном поливе на орошаемых участках, как правило, происходит подъем уровня грунтовых вод, что оказывается на водном питании лесонасаждений.

Водообеспеченность древесных пород изучалась в четырехрядной лесной полосе 1971 г. посадки, размещенной вдоль Верхне-Кисловского магистрального канала на землепользовании с-за «Великий Октябрь» Николаевского р-на. Канал расположен в насыпи. Смешение древесных пород: тополя, вяза и березы — порядковое. Грунтовые воды залегания в год посадки глубже 6 м и были практически недоступны для древесных растений. Опытом был предусмотрен вариант с поливом при снижении влажности в метровом слое почвы до 70% от наименьшей влагоемкости. Поливы проводились по бороздам с забором воды из канала в течение пяти лет.

Установлено, что весенних запасов влаги в верхнем, наиболее активном, метровом слое почвы под лесной полосой хватает лишь на два — максимум три вегетационных месяца. Уже к июлю запас продуктивной влаги здесь снижался до 10—12 мм, или в 6—9 раз (табл. 2). В сильнозасушливом году содержание влаги в первом метре уже в мае оказалось очень низким — менее 10 мм. Жизнедеятельность растений поддерживалась лишь за счет влаги нижележащих горизонтов почвы и грунтовых вод, уровень которых за 5 лет повысился до 3—3,5 м.

Таблица 3
Рост древесных пород в яриканальных лесных полосах с разной водообеспеченностью

Древесная порода	Возраст, лет	Средняя высота, см		Средний прирост, см	
		без полива	с поливом	без полива	с поливом
Тополь черный (осокорь)	3	182	412	61	137
	5	380	617	76	123
Вяз привезистый	8	825	932	103	117
	3	242	366	81	122
Береза лопытая	5	445	563	89	113
	8	797	805	100	101
Береза	3	150	232	50	77
	5	265	416	53	83
	8	461	639	58	90

Недостаток почвенной влаги на неполивном варианте заметно отразился на росте древесных пород. Приживаемость тополя составила 49, вяза 83, березы 44%, средняя высота соответственно 380, 445 и 265 см (табл. 3).

Поливы повысили приживаемость тополя на 37, вяза на 16, березы на 29%. Улучшился рост растений, особенно тополя. Высота его в трехлетней полосе на участке с поливом была в 2,3, вяза и березы в 1,5 раза выше, чем без полива. С подъемом грунтовых вод до корнедоступного уровня различие в росте растений по вариантам опыта постепенно сглаживалось. У тополя превышение по высоте уменьшилось с 2,3 раза в 1973 г. до 1,1 в 1978 г. У вяза таксационные показатели полностью выравнились уже к восьмилетнему возрасту. И только береза с поверхностным расположением корневой системы в меньшей степени отозвалась на изменение горизонта грунтовых вод.

Исследования показали, что на участках с доступными для древесных растений грунтовыми водами или при перспективе их подъема до такого уровня в ближайшие годы можно создавать насаждения не только из засухоустойчивых, но и из влаголюбивых пород. Однако, если первые можно выращивать без дополнительного полива, то вторые с обязательным

Таблица 4

Таксационные показатели древесных пород
в 13-летней полосе, расположенной на границе
орошаемого и богарного участков

Номер ряда со стороны поливного поля	Древесная порода	Сохран- ность, %	Средняя высота, м	Диаметр ствола, см	Объем ствола среднего дерева, м ³	Сырая масса листвы среднего дерева, кг
1	Тополь черный (осокорь)	64	16,7	22,1	0,265	20,8
2	—»—	40	15,8	18,9	0,179	12,6
3	Вяз приземистый	82	8,9	9,6	0,042	4,2
4	—»—	87	10,3	14,0	0,070	7,4

ний прирост в высоту составлял в первые годы у тополей 120—170, у вяза 100—130 см. В засушливые годы приrostы снижались в 1,5—2 раза, во влажные достигали 250 см у тополей, 150 у вяза.

Кроме однолетних сеянцев и укорененных черенков, в качестве посадочного материала были испытаны неукорененные стеблевые черенки гибридных тополей, применение которых значительно удешевляет стоимость насаждений. Установлено, что их посадку целесообразно производить на полях с многолетними травами или озимыми культурами, где поливы проводятся чаще, большей нормой и начинаются ранней весной, обеспечивая высокую приживаемость черенков (75—87%). При проведении поливов на 3—4 недели позднее, что характерно для условий выращивания яровых зерновых и пропашных культур, приживаемость резко снижалась — до 42—60%.

Наиболее интенсивным ростом в высоту из всех выращиваемых древесных пород обладают гибридные тополя. Так, двухрядные полосы из тополя пирамидального осокорь к 10-летнему возрасту имели высоту 15,3 м, из осокоря бальзамический 15,1, а высота полосы из тополя черного в тех же условиях не превышала 13,5 м. Наименьшие показатели по росту наблюдались у вязовых насаждений — 10,1 м (табл. 5).

Важно отметить, что насаждения из пирамидальных тополей, занимая на 34—36% меньшую орошаемую площадь, по ветрозащитной эффективности не

полновом в первые годы роста. Установлено, что для тополей в благоприятные и средние по увлажнению годы необходимо не менее четырех поливов за сезон, в засушливые — пять. В год посадки поливы проводятся нормой до 600 м³/га, во второй 600—800, в последующие годы 1000 м³/га.

Почти третью часть площади в системе защитных насаждений занимают полезащитные лесные полосы, размещенные по границам орошаемых участков. Это трехчетырехрядные посадки, подлив которых осуществляется дождевальным агрегатом ДДА-100М и, как правило, лишь с внутренней от орошаемого поля стороны, а следовательно, с уменьшенной вдвое нормой. Грунтовые воды залегают здесь на 0,5—1 м глубже обычного. С учетом всего этого лесные полосы создавались из двух пород: влаголюбивой и засухоустойчивой. В рядах, приближенных к поливному центру, высаживался тополь черный (осокорь), в остальных — вяз или клен ясенелистный. Приживаемость, сохранность и их рост оказались зависимы от расположения ряда в полосе. Сказывалось влияние как полива, так и «опушечного эффекта». Например, в первом от орошаемого поля ряду приживаемость тополя оказалась на 19%, а сохранность на 24% выше, чем во втором. Изменились и таксационные показатели внутренних рядов по сравнению с опушечными. У тополя в 13-летнем возрасте различие по высоте составило 6%, у вяза 14, по диаметру ствола соответственно 14 и 31%, по объему ствола 32 и 40%, по массе листвы 39 и 43% (табл. 4).

В лучших лесорастительных условиях находятся полезащитные лесные полосы, расположенные непосредственно в полях севооборотов, полив которых осуществляется одновременно с поливом сельскохозяйственных культур. В зависимости от сельскохозяйственной культуры, выращиваемой на прилегающих полях, эти насаждения получают дополнительно от 200 до 400 мм влаги. Суммарное поступление влаги в почву здесь может составлять по годам с учетом жидких осадков, снегонакопления и поливов от 460 до 840 мм. При тщательном уходе за почвой эти влагозасасы обеспечивают высокую приживаемость и интенсивный рост древесных пород. Например, приживаемость тополей в зависимости от погодных условий колебалась в пределах 83—100, вяза 98—100%. Сред-

Таблица 5

**Показатели роста древесных пород
в двухрядных 10-летних полосах при поливе дождеванием**

Древесная порода	Средняя высота, м	Диаметр ствола на высоте груди, см	Объем ствола среднего дерева, м ³	Ширина полосы по кронам, м
Тополь пирамидальный × осокорь	15,3	19,3	0,198	6,5
Осокорь × тополь бальзам.	15,1	15,2	0,128	8,0
Тополь черный (осокорь)	13,5	14,0	0,078	9,8
Вяз приземистый	10,1	12,6	0,054	10,2

уступают ширококронным породам. По данным анимометрической съемки, средняя ветропроницаемость двухрядных полос из тополя пирамидального × осокорь в облиственном состоянии составляет 60%, в безлистном 80, из тополя черного и осокоря × бальзамический соответственно 60 и 85—90%, из вяза 50 и 75%.

Интенсивность роста узких полос с увеличением густоты размещения растений в рядах не снижается. Так, в варианте с шагом посадки 1 м (3,3 тыс. растений на 1 га) высота 8-летнего тополя с пирамидальной кроной была 9,9 м, а с шагом посадки 2 м—10,1 м. Ширококронные породы имели в первом случае высоту даже на 5—6% выше, чем во втором. Двукратное увеличение числа стволов в насаждениях способствовало повышению запаса древесины, сучьев и массы листьев в 1,3—1,4 раза. Различие в ветропроницаемости составило между вариантами 5—7%.

Однорядные посадки несколько уступают двухрядным по росту и аэродинамическим показателям. Например, лесная полоса из тополя черного при однорядном размещении в 13-летнем возрасте имела защитную высоту на 16, запас древесины на 44, массу листьев на 5% ниже, чем при двухрядном. А однорядная полоса из пирамидального тополя имела эти показатели на 9, 42 и 32% ниже. Однорядные к тому же оказались почти на 10% более ветропроницаемы.

В настоящее время уровень грунтовых вод поднял-

ся с 5—7 м (1973 г.) до 1—3 м. Водообеспеченность насаждений улучшилась. Текущий прирост по объему ствола превысил средний прирост в 1,4 раза на участке с УГВ 1—1,5 м и в 3,5 раза на участке с УГВ 2,5—3,0 м. Общая высота тополей составила соответственно 19,9 и 13,4 м.

Из сказанного следует, что все насаждения, созданные на Кисловской оросительной системе, находятся в хорошем состоянии. Защищенность полей составляет 85—90%. Выполняя большую гидрологическую и мелiorативную роль, эти насаждения являются источником получения древесины, дефицит которой постоянно испытывают хозяйства степных районов. Уже сейчас запасы стволовой древесины составляют в разных условиях местопроизрастания от 250 до 350 м³/га.

При поливе дождеванием и особенно на участках с пеглубоким залеганием грунтовых вод складываются благоприятные лесорастительные условия, которые позволяют расширить породный состав насаждений путем введения более ценных, быстрорастущих и высокорослых древесных пород: гибридных пирамидальных тополей и дуба, листеницы, ореха черного и др.

УДК 634.0,232:632.12

РОЛЬ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ЗАЩИТЕ ПОЧВ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ

Б. А. Исупов, кандидат сельскохозяйственных наук

В решении проблемы охраны природной среды, именем изученной частью является охрана почвенного покрова от загрязнения тяжелыми металлами, хотя определение тяжелых металлов как загрязнителей окружающей среды условно [1]. Действительно, многие из них являются микроэлементами, биологически значимыми для всех форм жизни. В геохимической экологии важно выяснить верхние и нижние критические концентрации химических элементов в

ключе, в пределах которых не нарушаются обменные процессы в растительных и животных организмах. По В. В. Ковальскому и Г. А. Андриановой [2], нормальный обмен веществ обычно наблюдается при содержании в почвах 0,0007—0,003% кобальта, 0,015—0,006 меди, 0,005—0,007 цинка и др.

Среди антропогенных источников загрязнения немалую роль играют сельскохозяйственные. Внесение минеральных удобрений, использование ядохимикатов, мелиорантов ведет к накоплению в почвах тяжелых металлов и других соединений. Так, в суперфосфате содержится 7—90 мг/кг свинца, иногда и больше. В ряде фосфатов содержится 5—100 мг/га кадмия [3]. При разработке системы удобрений севооборотов и отдельных сельскохозяйственных культур, применении ядохимикатов необходимо строгое соблюдение рекомендаций по эффективному использованию органических и минеральных удобрений в сбалансированных дозах.

Для предотвращения пространственной миграции тяжелых металлов и накопления их в почвах подчененных ландшафтов, водоемах необходимо предусматривать мероприятия по прекращению смыва и золового переноса почвенных масс, содержащих тонкосперсную часть твердой фазы, с которой связана основная масса тяжелых металлов. Важным звеном комплекса приемов при этом является такой мощный мелиоративный фактор, как защитное лесоразведение.

Исследования проводились на обыкновенном черноземе сыртowego Заволжья на землепользовании Поволжской АГЛОС ВНИАЛМИ и прилегающем к нему участке с-за «Октябрьский» с учетом рельефа местности и выделением сопряженных элементарных геохимических ландшафтов (ЭГЛ), связанных в единую систему пространственной миграции веществ.

Исследуемая территория расположена на юге Волжского р-на Куйбышевской обл. на возвышенной части междууречья Самары и Чапаевки. Основа местности сложена породами казанского яруса пермской системы, представленными преимущественно мергелистыми глинами с прослойками ишебня. Эти породы залегают на глубине десятков метров, перекрыты более поздними отложениями сыртовых глин и обнажены лишь по откосам оврагов.

Возвышенную часть межовражных увалов и верх-

нюю треть пологих склонов этих увалов занимают обыкновенные черноземы средне- и маломощные, средне- и малогумусные. На склонах широко распространены эродированные разности. На днище балок формируются намытые почвы. Среднемощные разности черноземов имеют мощность горизонтов А+В₁ 40—60, маломощные до 40 см. Содержание физической глины составляет 50—60%. Содержание гумуса в верхних горизонтах 4—6%. По данным агрохимического обследования, обеспеченность калием высокая, фосфором низкая и средняя, pH=7...7,5, емкость поглощения почв составляет 35—45 мг-экв. на 100 г почвы.

Пашня на Поволжской АГЛОС составляет 88%. В среднем за год на 1 га пашни вносились минеральные удобрения 1,2—2 ц. Лесные полосы в основном посадки 1950—1955 гг. Главные породы — береза, дуб, ясень, клен, лиственница. Пункты-площадки, на которых отбирались образцы, располагались на ствалах, пересекающих ЭГЛ. Содержание тяжелых металлов изучалось в почве на территориях с защитными лесными полосами и без них (контрольный створ). Выделяли ЭГЛ: элювиальный (водораздел), транзитного типа (склоны с повышенной водораздельных пространств), супераквальный (террасы, балки). Образцы почв на площадке створа отбирались в 3-кратной повторности по глубинам 0—10, 10—30 см. Разложение навески почвы проводили в смеси концентрированных кислот HCl и HNO₃, взятых в соотношении 1:1 [4]. Валовые формы Pb, Ni, Co, Zn, Cu определяли с помощью атомно-абсорбционного спектрофотометра AAS-1N в пламени ацетилен-воздух. Анализ аттестованного образца СП-1 (чернозем) показал, что принятый химикоспектральный метод дает несколько завышенные результаты по кобальту и заниженные по меди.

Содержание некоторых тяжелых металлов в верхних слоях черноземных почв Куйбышевского Заволжья приведено в табл. 1.

Сравнение полученных нами данных с приводимыми в книге В. В. Ковальского и Г. А. Андриановой (к сожалению, ученые не приводят данных по свинцу и никелю) показало, что большая часть изучаемых элементов в обыкновенных черноземах Куйбышевского Заволжья находится в оптимальных кон-

Таблица 1

Валовое содержание тяжелых металлов
в почвах элементарных геохимических ландшафтов, мг/кг
(1985 г.)

Местоположение пункта отбора образцов	Глубина отбора образца, см	Pb	Ni	Co	Zn	Cu
---------------------------------------	----------------------------	----	----	----	----	----

ПОВОЛЖСКАЯ АГЛОС

Профиль II

Водораздел, пашня	0—10	20	15	16		
	10—30	20	42	15	48	13
Верхняя очень пологая часть склона, лесная полоса	0—10	13	40	15	48	12
Середина склона, пашня	10—30	17	47	15	61	17
	0—10	20	47	15	56	16
	10—30	17	41	15	54	14
Нижняя часть склона, лесная полоса 4	0—10	20	40	16	45	14
	10—30	19	45	16	56	14
Нижняя часть склона, целина	0—10	20	46	16	51	17
	10—30	20	47	15	50	17
Днище балки	0—10	30	43	18	49	15
	10—30	19	41	18	41	14

Профиль VIII

Водораздел, пашня	0—10	19	66	15	68	31
	10—30	22	67	16	61	17
Водораздел, лесная полоса 42	0—10	19	53	14	62	14
	10—30	20	59	15	50	17
Верхняя треть склона, пашня	0—10	26	76	15	62	25
	10—30	22	67	18	57	20
Середина склона, лесная полоса 42 А	0—10	22	70	16	65	20
	10—30	18	71	15	62	18
Середина склона, пашня	0—10	22	66	16	72	31
	10—30	18	66	15	61	19
Нижняя часть склона, лесная полоса	0—10	22	62	14	59	23
	10—30	19	63	18	59	23
Нижняя часть склона, пашня	0—10	31	96	18	72	23
	10—30	32	96	18	72	30
Днище оврага	0—10	19	85	17	69	19
«Лисий»	10—30	19	75	16	55	27

Профиль V

Водораздел, пашня	0—10	17	45	14	52	24
	10—30	18	42	13	50	25
Верхняя треть склона, пашня	0—10	36	46	16	60	22
	10—30	32	46	16	54	23
Середина склона, лесная полоса 52	0—10	30	48	16	60	24
	10—30	26	52	16	55	23

Местоположение пункта отбора образцов	Глубина отбора образца, см	Pb	Ni	Co	Zn	Cu
---------------------------------------	----------------------------	----	----	----	----	----

Нижняя треть склона, пашня	0—10	20	43	14	47	19
	10—30	20	42	15	46	23
Берег пруда, пасажиры	0—10	20	40	15	46	19
	10—30	19	43	13	52	24

СОВХОЗ «ОКТЯБРЬСКИЙ»

Профиль VII

Водораздел, пашня	0—10	18	46	13	54	26
	10—30	18	46	14	56	21
Верхняя треть склона, пашня	0—10	18	51	15	60	19
	10—30	17	49	16	59	16
Нижняя треть склона, пашня	0—10	24	46	16	49	20
	10—30	28	46	16	50	19
Нижняя треть склона, целина	0—10	20	61	16	49	26
	10—30	20	73	16	44	23
Берег пруда, пельшина	0—10	19	82	16	41	14
	10—30	19	86	16	50	24
То же, у уреза воды	0—10	20	95	21	49	19
	10—30	30	95	21	49	19

центрациях, и говорить о существенном загрязнении почв тяжелыми металлами пока не приходится.

Основным источником микроэлементов в почвах являются материнские породы, состав и содержание элементов в которых определяют особенности микроэлементного состава почв. В результате почвообразовательного процесса происходит перераспределение отдельных химических элементов по генетическим горизонтам, но специфические особенности, унаследованные почвой от породы, сохраняются.

Нами проведено определение микроэлементов в сыртовой глине преобладающей материнской породе объекта исследований. Установлено, что в ней содержится 19 мг/кг свинца, 58 никеля, 15 кобальта, 51 цинка, 14 меди. Как видим, опять-таки о существенном накоплении в почве этих элементов, токсическом для растений, сказать трудно.

Многими авторами, например [3], показано, что внесение фосфорных удобрений не может изменить природные уровни свинца в почве. Естественно, речь идет прежде всего о территориях, где отсутствует или выражен очень слабо процесс миграции вещества,

на водоразделах. Между тем имеется немало литературных данных [5], свидетельствующих о накоплении элементов в почвах подчиненных ландшафтов.

Рассмотрим наши данные в этом аспекте, и прежде всего в связи с наличием защитных лесных насаждений.

Профиль VII (нумерация наша) протяженностью 1,4 км заложен в с-зе «Октябрьский» на склоне западной экспозиции к логу «Чугунов» (пруд), где нет лесных насаждений. Верхние две трети профиля представлены водоразделом и пологим склоном (около 1°), нижняя треть — склоном крутизной 2,5—5°. Водораздельная, верхняя и средняя пологие части склона характеризуются близким и однородным содержанием элементов (см. табл. I). В нижней части склона в почвах нарастает содержание свинца, кобальта и особенно существенно никеля. Ярче всего это выражено в зоне, прилегающей к пруду (эта часть профиля представлена целиной). Таким образом, на необлесенной территории происходит накопление некоторых элементов в подчиненных ландшафтах и, следовательно, загрязнение водоема.

По-иному обстоит дело на сопряженных ландшафтах с защитными лесными насаждениями. Профиль V, заложенный на территории Поволжской АГЛОС, пересекает водораздел, склон северной экспозиции, берег пруда «Березовский» и имеет протяженность 1,9 км. Крутизна верхней и средней частей склона 1—1,5°, нижней до 2°. В нижней трети профиля имеются защитные насаждения: в 600 м от пруда 4-рядная березовая старовозрастная лесная полоса 52 и ниже по склону широкое (250 м) насаждение, примыкающее к пруду.

В верхней и средней частях склона в слое почвы 0—30 см наблюдается повышенное содержание изучаемых элементов по сравнению с водоразделом (см. табл. I). Далее вниз по склону за лесной полосой 52 отмечено снижение их содержания и, наконец, в почве супераквальной области количество тяжелых металлов находится на уровне водораздела. Таким образом, положительное влияние защитных лесных насаждений в регулировании процессов миграции тяжелых металлов в сопряженных ЭГЛ.

Близкая картина наблюдалась и на створе II, профиль которого протяженностью 1,2 км пересекает

водораздел, склон, балку. Крутизна склона в верхней и средней частях около 1°, в нижней — до 2,5°. В верхней и нижней частях склона на расстоянии друг от друга 500 м расположены 2 березовые 4-рядные лесные полосы 1952 г. посадки.

Интересные данные получены по профилю VIII, пересекающему водораздел, склон южной экспозиции к оврагу «Лисий». Протяженность профиля 900 м. Крутизна склона в верхней трети до 1°, в середине до 2,5°, в нижней 2,5—6° далее крутой склон оврага.

Лесная полоса 42 находится практически на водоразделе, через 250 м ниже по пологому склону расположена лесная полоса 42А и еще через 500 м в 50—70 м от кромки оврага — приовражная лесная полоса.

Большое расстояние между водорегулирующей лесной полосой 42А и приовражной полосой (500 м), значительный уклон местности обусловили именно на этом участке выраженные эрозионные процессы. Расстроенная, носящая практически куртинный характер приовражная полоса не оказала существенного мелиоративного влияния. В результате ниже по склону в почве наблюдается значительное накопление тяжелых металлов. Далее по дну оврага загрязнение почвы меньше. Этот факт мы связываем с наличием водотока в овраге в период снеготаяния, следовательно, с выносом элементов ниже по оврагу в пруд.

Таким образом, изучение валового содержания свинца, никеля, цинка, кобальта и меди в почвах сопряженных элементарных геохимических ландшафтов по профилю «водораздел — склон — балка (берег пруда)» дает основание сделать вывод о том, что на открытых территориях имеет место накопление ряда элементов (Со, Pb и в особенности Ni) в подчиненных ландшафтах. Полноценные, правильно размещенные лесные насаждения ослабляют и предотвращают загрязнение супераквальных и, следовательно, аквальных территорий тяжелыми металлами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Загрязнение почв и растительности тяжелыми металлами / В. А. Большаков, Н. Я. Гальпер, Г. А. Клименко и др. М.: 1978.—52 с.
2. Ковалевский В., В. А. Андрианова Г. А. Микроэлементы в почвах СССР.—М.: Наука, 1970.

3. Коренков Д. А. Продуктивное использование минеральных удобрений. — М.: Россельхозиздат, 1985.—220 с.
4. Портнов Л. В., Челнокова М. Н., Беляева А. В. Групповое определение микроколичеств тяжелых металлов в почвах // Почвоведение. — 1983. — № 12. — С. 121—125.
5. Ковда В. А. Основы учения о почвах, Кн. 2.—М.: Наука, 1973. — 468 с.

УДК 634.0.232:581.5

ИЗМЕНЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ЛАНДШАФТА ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ СИСТЕМЫ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ

В. А. Баранов, кандидат сельскохозяйственных наук

В результате посадки защитных лесных насаждений образуется новая модификация антропогенного сельскохозяйственного ландшафта — лесоаграрный ландшафт. Лесные полосы, как составная часть преобразованного ландшафта, оказывают средообразующее воздействие на все основные его компоненты: почву, грунтовые воды, растительность, животный мир.

В целях изучения изменений, которые претерпевает ландшафт под воздействием системы защитных лесных насаждений, необходимо организовать мониторинг — систему наблюдений за состоянием территории (ландшафта), что имеет исключительное значение для прогноза экологических последствий современного антропогенного воздействия на природу степей. Эти наблюдения ведутся на ключевых участках, выбранных как эталоны, где проводится изучение свойств компонентов ландшафтов, их взаимосвязи и взаимодействия.

В качестве ключевых участков для зоны обыкновенных черноземов Поволжья Всесоюзный НИИ агролесомелиорации определил землепользования к-за «Деминский» Волгоградской обл. и Поволжской АГЛОС Куйбышевской обл., где в течение 1981—1984 гг. проводились наши исследования.

В к-зе «Деминский» система лесных полос созда-

валась в 1936—1940 и 1948—1953 гг. с размещением 500—600×1500—2000 м. Площадь пашни составляет 70,5% от общей площади землепользования, полезащитная лесистость 2,5%. На территории Поволжской АГЛОС создана система полезащитных и водорегулирующих лесных полос в основном в 1950—1953 гг. с размещением 250—500×1200 м. Площадь пашни составляет 75% землепользования хозяйства, полезащитная лесистость 8%.

Для того чтобы дать оценку экологическим режимам территории, необходимо определить интенсивность воздействия на нее ряда факторов. Есть два пути оценки. Первый — это непосредственное измерение физических и химических факторов в их динамике и взаимодействии. Однако измерить многолетние режимы прямодействующих факторов можно даже приблизительно лишь в стационарных условиях и при многолетних исследованиях. Второй — это использование метода фитонидикации, т. е. определения среды по растительности.

Изучение изменений, произошедших в ландшафте под воздействием лесных полос, возможно, по нашему мнению, с помощью трех подходов.

1. Ландшафтные исследования проводятся до создания системы защитных лесных насаждений, изучаются основные компоненты ландшафта. Затем создается система ЗЛН и фиксируются изменения в стационарных условиях.

2. Выбирается такой участок с системой лесных полос, где проводились исследования, до создания системы, изучаются все необходимые источники, материалы предыдущих исследований идается анализ изменений компонентов ландшафта за период между изучением данного участка.

3. Сопоставляются и выявляются сходства и различия двух близко расположенных ландшафтов с системой ЗЛН и без нее или местообитания одного и того же ландшафта, но соответственно с лесными полосами и без них.

Нами использован сравнительный метод исследований. Для изучения изменений, происходящих в ландшафте, выделены пульсы наблюдений (ПП). Наиболее оптимальным, как нам представляется, является предварительная ландшафтная характеристика участка, выделение основных его местообитаний по

методике Милькова Ф. Н. [1]. На изучаемом ключевом участке проводилось выделение типов местностей и уроцищ. Более детальное (до фаций) выделение морфологических частей ландшафта считается нецелесообразным для практических целей [2]. Травянистая растительность в каждом типе уроцищ обрабатывалась по экологической шкале Раменского Л. Г. и др. [3] с учетом фактора увлажнения. По данным описаний травяного покрова и градации увлажнения в соответствии с типами уроцищ составлена экологическая матрица ландшафта — схема местообитаний (табл. 1).

ПН закладывались в каждом местообитании, один пункт без лесных полос, другой подбирался в том же типе местности и уроцища, но с лесными полосами. По залежам и остаткам естественной травянистой растительности восстановлено примерное расположение основных типов местообитаний и их растительного покрова. Сопоставляя в аналогичных условиях — типах местности и уроцищ — местообитания и их экологические режимы с ЗЛН и без них, можно с большей долей достоверности выявить те изменения, которые претерпел травяной покров, а также экологические режимы местообитаний под воздействием созданной системы защитных лесных насаждений.

Лесные полосы изучаемых хозяйств расположены в плакорном типе местности в трех типах уроцищ: ровняди, покатые плоскости, ложбины стока. Ровняди соответствует разнотравно-типчаково-ковыльная степь с увлажнением 47—52 ед. по шкале Раменского. Травяной покров в лесополосах, расположенных на тех же ровня迪ах, соответствует увлажнению 59—63 (до 66) ед. Типичный степной травостой меняется под воздействием лесной полосы на луговой и сорно-лесной (опушечно-лесной), а в отдельных насаждениях 43—45-летнего возраста — на лесной. На участках лесных полос, где они пересекают ложбины стока, формируется травяной покров (70—76 ед.), сходный с днищами ложбин и балок.

Таким образом, лесные полосы несколько увлажняют среду обитания растений и изменяют травяной покров на более мезофитный (табл. 2).

Кроме этого, нами было изучено влияние лесной полосы на видовой состав травянистой флоры и гра-

Таблица 1

Типы местообитаний и основные травянистые ассоциации ландшафта к-за «Деминский» и Поволжской АГЛОС

Тип местности	Тип уроцища	Градация увлажнения, единицы					
		1	2	3	4	5	6
Ровняди	Типчаково-ковыльная	Разнотравно-типчаково-ковыльная	Разнотравно-ковыльная	Клеверно-мятликовая	Тысячелистниково-шалфейная	Разнотравно-вейниковая	Вейниково-кровохлебковая
—	Покатые плоскости до 3°	—	—	—	—	—	—
—	Задиры	—	—	—	—	—	—
—	Балки	—	—	—	—	—	—
—	Ложбины	Покатые плоскости до 5° северной экспозиции	Покатые плоскости до 5° южной экспозиции	Типчаково-полынковая	Типчаково-ковыльная	Разнотравно-вейниковая	Разнотравно-вейниковая
—	Днища балок	Круглые склоны северной экспозиции	Круглые склоны северной экспозиции	—	—	—	—

Таблица 2

Изменение режима увлажнения* лесоаграрного ландшафта под воздействием защитных лесных насаждений (к-з «Деминский»)

Вариант	Тип местности					
	плакорный		пологосклоновый			
	Тип урочища					
	ровни ди	покатые лесо- кости	ложбини стока	склоны северной экспозиции	длинна ложбини	длинна балок
С системой ЗЛН	59—63	61—66	70—72	61—68	—	—
Без системы ЗЛН	47—52	53—58	59—63	58—61	63—69	70—74

* Увлажнение дано в единицах шкалы Роменского и др. [3].

дации увлажнения по шкале Роменского. Данные показали, что с удалением от лесополосы влажность уменьшается, происходят изменения и в видовом составе растительности: ксерофитной полыни австрийской около лесной полосы нет совсем, а при удалении от нее проективное покрытие полыни возрастает — до 2% на расстоянии 1Н (1Н — высота лесополосы), до 15% на расстоянии 5Н (табл. 3).

На территории к-за «Деминский» и Поволжской АГЛОС в мониторинг включено изучение отзывчивости биоты на воздействие ЗЛН в аграрном ландшафте с помощью метода фитонидикации.

Данные показали, что под воздействием защитных лесных насаждений сильнее всего меняется режим освещенности; в осветленных полосах (из ясеня и лиственницы) он составляет 2,6—2,9 балла — освещенность полуоткрытых пространств, для естественной степной флоры 2—2,5 балла (табл. 4). В пастбищных дубовых и кленовых посадках — до 4—6 баллов, т. е. режим освещенности светлых, густосветлых и темных лесов.

Лесные полосы, накапливая вокруг себя снег, уменьшая скорость ветра, испарение, создают более влажный и стабильный режим увлажнения. По данным фитонидикации, для плакоров, не подверженных

Таблица 3

Видовой состав, проективное покрытие (%) и градации увлажнения (ед.) на разном удалении от лесной полосы (к-з «Деминский»)

Вид растения	Расстояние от лесной полосы, м		
	0,25	1	5
Мятлик узколистый	60	35	0,5
Пырей ползучий	20	—	—
Тысячелистник благородный	10	15	15
Молочай Вальдштейна	—	15	2
Полынь австрийская	—	2	15
Овсяница (типчак)	—	Единично	35
Увлажнение	65,8	61,8	59,1

влиянию системы ЗЛН, увлажнение составляет 9—9,2 балла, т. е. увлажнение влажностное. Под лесонасаждениями оно равно 10—14 баллов, т. е. достигает влажнолесолугового, сходного с режимом увлажнения байрачного леса (см. табл. 4). Под лесными полосами и на расстоянии 1Н от них установленся более стабильный режим увлажнения: от слабопеременного до переменного — обеспеченного.

На климат лесные полосы оказывают меньшее влияние, изменяя в основном микроклимат. Обработка описаний травянистого покрова по экологическим шкалам показала, что на плакорах выделяются криоморфы умеренных зим, а среди лесных полос зимы более мягкие (соответственно 7 и 7—11 баллов). Это связано с более глубоким снежным покровом среди лесных защитных насаждений, которые оказывают отепляющее влияние на травянистую флору. Омброморфы (аридность — гумидность климата) для открытых пространств изученных хозяйств составляют 7,2—7,7 балла, что соответствует переходному от субаридного к семиаридному климату, а травянистые растения ЗЛН индексируют 7,6—9 баллов, т. е. от семиаридного до субгумидного, более влажного климата. На континентальность климата ЗЛН существенного влияния не оказывают.

Таким образом, исходя из данных фитонидикации экологических режимов под лесными полосами в лесоаграрном ландшафте в зоне обыкновенных черно-

Таблица 4

Сравнительная характеристика типов экологических режимов местобитаний лесоаграрного ландшафта и защитных лесных насаждений

Местобитания ландшафта	Типы экологических режимов							
	K_n	O_m	C_n	H_d	T_h	R_e	N_t	f_n
К-з «Деминский»								
Типчаково-ковыльная степь	8,5	7,7	7,8	8,8	8,2	4,8	6,8	2,1
Байкальский лес 3,7Н (продувастой) конструкции БК4Я	8,7	8,3	8,0	14,0	5,6	8,2	5,0	4,6
ЗЛН плотной конструк- ции 6Д4В	9,0	8,2	8,3	10,5	8,9	7,9	8,5	6,0
	8,8	8,5	11,0	14,0	4,8	6,0	6,5	4,0
Поболежская АГЛОС								
Типчаково-ковыльная степь	9,3	7,3	6,9	9,0	9,6	7,5	6,2	7,0
Байкальский лес 3,7Н (акустой) Конс- трукции 10,7	8,3	8,0	8,0	12,0	5,7	6,8	6,9	6,3
ЗЛН плотной конструкции 9Коб	8,8	8,6	7,8	10,4	9,0	7,2	7,0	6,5
	8,0	8,0	7,9	13,0	6,0	4,0	7,0	7,0

Примечание. Экологические режимы даны по Д. И. Цыганкову: K_n — континентальность климата, O_m — ари-
ность (гумидность), C_n — криоклимат, H_d — увлажнение почвы, T_h — сезонная температура, R_e — кислотность почв,
 N_t — обогащество почв золотом, f_n — переносимость земельного участка почв, L_c — освещенность почв.

земов можно сделать вывод, что под воздействием системы защитных лесных насаждений влажность климата и почв приближается к лесостепи и лесу.

ВЫВОДЫ

1. На основании сравнительного метода фитондикации впервые для степной зоны Поволжья построена схема местообитаний лесоаграрных ландшафтов, позволившая сравнить участки ландшафта в одинаковых типах уроцища без ЗЛН и с насаждениями.

2. Под лесными полосами формируются местообитания, сходные с более мезофитными (влажными) местообитаниями окружающего ландшафта.

3. С удалением от лесных полос появляются более ксерофильные растения, уменьшается общее проективное покрытие травяного покрова, снижается фитомасса культурных и естественных фитоценозов.

4. Под воздействием ЗЛН, по данным метода фитондикации, в агролесомелиоративном мониторинге режимы освещенности в самих насаждениях меняются от освещенности открытых пространств на таковую светлых лесов, создается более стабильный водный режим, микроклимат становится более влажным, почвы более богаты азотом, кислее.

ЛИТЕРАТУРА

1. Милюков Ф. Н. Сельскохозяйственные ландшафты, их специфика и классификация // Вопросы географии.—М.: Мысль, 1981.—Вып. 124.—С. 24—34.
2. Прокачев В. Н. Физико-географическое районирование: Уч. пособие для студентов пед. ин-тов по географ. спец.—М.: Просвещение, 1983.—176 с.
3. Экологическая оценка кормовых угодий по растительному покрову / Л. Г. Раменский, Н. А. Цацекашвили, О. Н. Чихкидзе, Н. А. Антипин.—М.: Сельхозгиз, 1956.—472 с.

ПРОДУКТИВНОСТЬ СМЕСЕЙ ИЗ ПОЛУКУСТАРНИКОВ И ТРАВ ПРИ ФИТОМЕЛИОРАЦИИ ПАСТБИЩ ПРИКАСПИЯ

Н. А. Матвеев, кандидат сельскохозяйственных наук

Пастбища в Прикаспии занимают десятки миллионов гектаров. Рациональное их освоение является важным резервом увеличения производства животноводческой продукции. Эти земли используются как природные кормовые угодья, и только незначительная их часть используется для возделывания кормовых культур. Растительность естественных пастбищ плохого качества. Урожайность очень низкая (1—5 ц/га сухой массы) и сильно колеблется по годам и сезонам. Поголовье скота из года в год увеличивается, и соответственно возрастает нагрузка на пастбища. Многие пастбища выбыты, в результате чего происходит деградация травостоя. В Астраханской обл. почти полностью выпали такие ценные виды, как житняк и прутник, а эфемеры и эфемеронды, особенно первоцветник кровельный, бурачок луговой, марсук восточный и другие, рано заканчивающие вегетацию, получили широкое распространение. В Ставропольском крае большие площади заняты рогачем песчаным. Во многих случаях угодья превращаются в неудобные земли. Такое состояние пастбищ сдерживает в регионе дальнейшее развитие животноводства, особенно овцеводства.

ВНИАЛМИ, другими научными учреждениями и передовыми хозяйствами разработан ряд приемов повышения продуктивности деградированных пастбищ. Один из них — создание искусственных фитоценозов путем введения лучших представителей аборигенной и интродуцируемой растительности, которые не только повышают кормовую ценность угодий, но и способствуют закреплению почв, предотвращают ветровую эрозию.

Для получения большего количества и более сбалансированного по питательности корма на пастбищах Прикаспия нами испытывались смеси полукус-

тарников и злаковых трав. Опыты были заложены в 1978—1979 гг. в сети пастбищезащитных лесных полос Богдинской НИАГЛОС (урочище «Черненское») и Ачикулакской НИЛОС. Злаки сеяли рядовым способом осенью, поскольку они озимого типа, полукустарники — рано весной в таломерзлую почву по веходам трав.

Всходы злаков на Богдинской НИАГЛОС появились 10—12 октября и ушли в зиму в той же стадии, так как осень была холодная. Всходы терескена появились в третьей декаде марта 1979 г. Наибольшая густота стояния терескена отмечена в первом варианте и наименьшая — в четвертом (табл. 1). Изреживание происходило у всех культур. Кроме того, на всех вариантах опыта у злаковых растений наблюдалось слабое колошение, у терескена отмечено цветение и единичное плодоношение, а у прутника цветение отсутствовало. Лучшим ростом, развитием и урожайностью на НИАГЛОС отличалась смесь терескена с прутником, житняка с прутником и терескена с житником сибирским (табл. 2). В посевах терескена с саксаулом черным всходы дал только терескен, а единичные всходы саксаула лягуби.

В фитомассе смесей во все годы преобладали прутник и терескен, а в благоприятные — житняк сибирский. Больше побегов формировал житняк, особенно сибирский, он же отличался и лучшим ростом в высоту. В засушливый 1984 г. травянистые растения образовали меньше генеративных побегов по сравнению с вегетативными. В фитомассе терескена листья составляли 57—61%.

В эти же годы посевы смесей полукустарников и трав проводились в Ачикулакской НИЛОС Терско-Кумского междуречья. Всходы полукустарников и трав и их сохранность были удовлетворительные, за исключением прутника. По высоте выделялись терескен серый и прутник, особенно в засушливом 1984 г. Наибольший урожай дали смеси терескена с житником и с ломкохолостником сибирским. Основу урожая этих смесей составлял терескен.

На состояние испытываемых растений в смесях повлияла влажность почвогрунта (табл. 3). При анализе полученных материалов по влажности выявилось, что к осеннему периоду 1983 г. терескен использовал влагу по всей толще почвогрунта (0—

Таблица 1

Рост и густота стояния растений в смесях полукустарников с травами
(ур. «Черешенково», Богданская НИАГЛОС, 1979 г.)

Варианты	Густота стояния растений, шт./м ²			Высота, см
	2.IV	23.VI	22.IX	
Терескин серый + житняк сибирский	84±5,6	48±2,9	25±2,7	23±1,6
Житняк сибирский	115±7,1	97±7,0	51±4,0	47±1,3
Терескин серый + пырей сизый	62±4,2	40±2,2	22±1,8	21±0,3
Терескин серый + житняк узкоколосый-305	95±6,5	74±5,5	32±2,6	43±1,8
Терескин серый + прутник	32±2,4	25±1,8	20±1,6	20±1,5
Терескин серый + житняк узкоколосый-305	172±11,3	140±9,0	70±4,8	15±1,1
Терескин серый + прутник	28±2,0	20±1,6	18±1,3	15±1,1
Житняк сибирский + прутник	83±5,7	60±3,9	51±0,5	13±0,7
Житняк сибирский + прутник	105±5,1	91±3,5	44±3,4	46±1,2
Терескин серый + саксаул черный	79±5,4	58±3,5	49±0,5	12±0,8
Терескин серый + саксаул черный	42±3,5	33±2,5	25±2,6	41±1,5

Единичные величины

Примечание. Данные получены совместно с М. С. Аубакировым.

Таблица 2
Рост и урожайность смесей из полукустарников и трав

Варианты смесей	Средняя высота, см	Урожайность сухой массы, ц/га (1981—1987 гг.)	
		по компонентам	всего
Богдатовская НИАГЛОС			
Терескин серый + житняк сибирский	41	8,2	21,3
Терескин серый + пырей сизый	50	13,1	13,3
Терескин серый + житняк узкоколосый-305	42	3,5	13,8
Терескин серый + житняк сибирский	45	5,3	13,9
Терескин серый + житняк узкоколосый-305	41	7,7	16,9
Терескин серый + прутник	43	8,9	16,9
Терескин серый + прутник	39	8,5	22,5
Терескин серый + прутник	51	14,0	22,5
Житняк сибирский + прутник	47	13,8	21,8
Житняк сибирский + прутник	48	10,0	21,8
Терескин серый + саксаул черный	37	10,5	18,5
Посеб			
Ачинская НИЛОС (1981—1984 гг.)			
Терескин серый + житняк узкоколосый	51	14,0	26,3
Прутник + житняк узкоколосый	20	4,9	4,9
Прутник + житняк узкоколосый	33	8,0	9,6
Терескин серый + ломкоколосник синихвостый	25	3,3	3,3
Терескин серый + ломкоколосник синихвостый	48	—	18,5
Терескин серый + прутник	22	—	—
Терескин серый + прутник	57	11,5	15,4
Терескин серый + прутник	48	3,3	3,3

150 см). Так, на варианте терескин + житняк в слое 0—150 см осталось влаги 70,9 мм, тогда как с чистым житняком 82,7 мм, соответственно в 1981 г. 75,8 и 112,5. Аналогичная тенденция выявлена и в другие годы.

Смеси образуют два яруса надземных и подземных органов, поэтому злаковые виды растений с зерноватой корневой системой не используют влагу в ярусе верхних, а терескин, наоборот, и из более глубоких горизонтов почвогрунта.

В результате исследований выявлены неиспользованные ресурсы водных запасов в глубоких слоях зем-

Запас влаги в почвогрунте на полукустарниках и травах

(Аникитинская НПЛОС, 1983 г.)

Глубина взятия образца, см	Житняк				Тересек+житняк				Целина			
	14.IV	24.V	15.IX	14.IV	24.V	15.IX	14.IV	24.V	15.IX	14.IV	24.V	15.IX
0—5	0,5	4,1	0,5	4,5	4,5	4,5	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
5—10	1,4	2,0	2,4	4,5	11,1	5,3	2,4	2,1	4,0	2,3	4,0	4,7
10—20	5,4	5,0	4,5	5,0	13,8	4,5	5,3	14,4	8,4	4,8	4,8	4,8
20—30	10,6	3,0	5,0	5,0	12,9	5,3	5,3	10,0	9,9	0,3	4,5	4,8
30—40	12,0	7,2	5,8	5,8	13,2	4,8	5,5	14,8	10,6	4,8	4,8	4,8
40—50	12,7	7,7	5,5	23,7	56,1	26,8	24,9	52,3	44,0	21,9	21,9	4,8
0—50	42,6	29,0	6,7	5,3	12,4	5,4	6,6	12,7	10,0	4,8	4,8	4,8
50—60	6,0	9,9	6,7	5,8	10,8	5,4	5,8	10,9	12,7	4,8	4,8	4,8
60—70	6,7	5,3	5,8	5,8	8,8	6,5	5,5	8,1	7,8	4,7	4,7	4,7
70—80	6,4	6,0	5,8	10,5	11,1	12,0	10,5	12,9	12,3	12,0	12,0	12,0
80—100	10,5	11,7	10,5	29,7	43,1	29,3	28,4	44,6	42,8	26,3	26,3	26,3
50—100	33,5	50,6	51,1	51,1	99,2	56,1	53,3	96,9	86,8	48,2	48,2	48,2
0—100	76,1	12,0	12,3	9,9	12,9	6,3	11,7	12,0	12,0	12,3	12,3	12,3
100—120	12,0	9,6	9,6	8,4	13,2	7,8	7,8	12,9	13,2	12,9	12,9	12,9
120—140	12,3	4,8	6,1	4,1	15,0	4,1	3,5	6,1	5,5	6,7	6,7	6,7
140—150	7,3	31,6	26,4	31,6	42,3	25,4	17,6	30,7	30,7	31,9	31,9	31,9
100—150	31,6											
Всего		107,7	77,0	82,7	141,5	81,5	76,9	127,6	117,3	80,1		

вогрунта, в связи с этим необходимо создавать искусственные долголетние пастбища из смесей растений, обладающих потенциальной способностью осваивать различные слои почвогрунта и пространство надземной массой.

О продуктивности смесей свидетельствуют следующие данные. При посеве в смеси житняка с терескеном урожай пастбищной массы в 1981—1984 гг. составил 33,4, сухой 22,3 ц/га, а при посеве житняка сибирского в чистом виде соответственно 30,1 и 16,0 ц/га. Доля злака в первые годы в общем урожае составила 60%, в засушливом 1984 г. соотношение терескена и житняка было одинаковое, а по другим вариантам (см. табл. 2) доля терескена была в 2—3 раза больше.

Наряду с увеличением урожайности кормовой массы в смеси житняка с терескеном заметно повышается выход протеина с единицы площади. Так, при чистом посеве житняка выход протеина составил в среднем 2,14 ц/га, а при посеве в смеси с терескеном 4,61.

Высокая продуктивность указанных смесей способствовала внедрению их в производство. Так, в с-зе «Суюндуцкий» Гурьевской обл. урожайность зеленой массы терескеновых кулис в 1987 г. составила 69,0 ц/га, смеси терескена с житняком сибирским 88,0 при урожае естественного травостоя 16,0 ц/га.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

Павловский Е. С., Лазарев М. М. Зоны влияния лесных полос и земледелие

Лазарев М. М. Потенциал продуктивности пашни и его реализация в лесоаграрных ландшафтах

Фомичев Г. Д. Продуктивность сельскохозяйственных культур на обжигаемых полях сухой степи Нижнего Поволжья при интенсивной технологии

Насонов Ю. Н. Сельскохозяйственная фитопродуктивность лесоаграрного и зернового ландшафтов в Кудаевской степи

Годунова Н. Ю. Потенциальная и реальная продуктивность зерновых культур в системе лесных полос при орошении

Павловский Е. С., Краснов В. В., Черниловская Т. А. Сырьевые ресурсы запущенных лесных насаждений в возможные пути их использования

3

5

14

28

37

29

47

207

Кепалин Г. Н. Пути повышения производительности эродированных склоновых земель в Волгоградской области	59
Зевин Г. Н., Лабазникой С. Б. Лесомелиоративные методы повышения продуктивности кормовых угодий Кулундипской степи	69
Аснякова Н. Н. Химический состав и питательность растений лесомелиоративных настбищ Астраханского Заволжья и Тереко-Кумского междуречья	80
Басов В. Г., Баранов В. А. Влияние агротехнического фактора на растительность лесоаграрных ландшафтов зерновой зоны	91
Басов В. Г. О химическом составе растительности лесоаграрных ландшафтов	102
Крестинин В. М., Насоб Ю. И., Иваинков Е. Т. Баланс питательных элементов в каштановой почве зернонашарового лесомелиоративного севооборота в Кулунде	107
Зайченко К. Н. Химические свойства лесомелиорированных смешанных почв каштанового типа	117
Трибунская В. М. Параметры повышения продуктивности лесоаграрных ландшафтов и эффективность их применения в планировании	132
Трибунская В. М., Кузьмина Т. С., Егоренкова Р. С. Противоэрозионный комплекс в интенсификации земледелия Поволжья	146
Можаев В. Г., Зевина А. Н., Фикенко Н. А. Биопродуктивность защитных лесонасаждений в агролесомелиоративных ландшафтах	165
Петров Н. Г., Лепехин А. А. Влияние рубок ухода на рост и продуктивность полезащитных лесных полос с преобладанием дуба черешчатого	169
Басильчиков В. Е., Комаров А. В. Рост и продуктивность защитных лесонасаждений в разных условиях прорастания на орошаемых землях в Волгоградском Заволжье	179
Петров Б. А. Роль лесных насаждений в защите почв от загрязнения тяжелыми металлами	187
Баранов В. А. Изменение экологических режимов сельскохозяйственного ландшафта под воздействием системы защитных лесных насаждений	194
Матвеев Н. А. Продуктивность смесей из полукустарников и трав при фитомелиорации настбищ Прикаспия	202