

УДК 630*26(470.57)

**ИЗМЕНЕНИЕ ВИДОВОГО СОСТАВА ТРАВЯНИСТОГО ПОКРОВА
НА СКЛОНОВЫХ ЗЕМЛЯХ ЗАПАДНОЙ БАШКИРИИ
ПОД ВЛИЯНИЕМ ЛЕСНОЙ МЕЛИОРАЦИИ**

Н. А. БОТОЛОВ, Н. Б. ИШИНА, А. Н. БЕЛОВ

**(Всесоюзная высшая школа управления АПК, Лаборатория экономики
и планирования с.-х. производства и других отраслей АПК)**

Через 10—13 лет после посадки лесных культур на сильноэродированных склоновых землях видовой состав травянистой растительности существенно обогащается в основном за счет появления ценных в кормовом отношении растений (мятлика лугового, полевицы белой), значительно повышается урожайность трав.

В последние десятилетия наблюдаются заметные негативные изменения условий для развития общественного животноводства Башкирской АССР. Богатые разнотравные степи и луга, занимающие площадь свыше 2,2 млн. га и в течение долгого времени являвшиеся естественной кормовой базой животно-

водства, постепенно сменяются растительными ассоциациями с преобладанием одного-двух видов трав. Резко увеличилась площадь петрофитных степей на склоновых землях из-за интенсивной водной и ветровой эрозии почв [7]. Особенно сильная эрозия почв отмечается в западных районах республики: она зареги-

стрирована здесь на $\frac{4}{5}$ площади пастбищ, в том числе на 30 % площади отмечена очень сильная смытость почв, при которой земли практически выпадают из хозяйственного оборота [1]. Это во многом связано с уничтожением лесной растительности: лесистость территории на западе Башкирии в настоящее время в 3—4 раза меньше, чем была в середине прошлого века [10].

Для снижения интенсивности эрозионных процессов и повышения продуктивности эродированных склоновых земель в республике осуществляется обширная программа, предусматривающая частичное восстановление древесной растительности на этих землях. Облесение крутосклонов, как показали исследования [3, 4], оказывает существенное влияние на силу и направление ветра, толщину снегового покрова, глубину промерзания почвы, поверхностный сток талой и дождевой воды, световой и температурный режимы, т. е. на основные условия формирования и развития травянистой растительности.

По изменению видового состава травянистого покрова и его биомассы можно судить об эффективности лесной мелиорации, ее влиянии на состояние мелиорированной территории, определить возможность дальнейшего использования крутосклонных пастбищных земель в сельскохозяйственном производстве. Результаты подобных исследований могут использоваться также при разработке программ регулирования экосистем и преодоления нежелательных последствий антропогенного воздействия на природу [6, 8, 9 и др.].

Условия и методика

Исследование проведено на склоновых землях колхоза им. 1 Мая Туймазинского района Башкирской АССР, расположенных на правом берегу р. Усень. Большая часть этих земель десятилетиями используется для пастбы скота. В 1973—1977 гг. на крутосклонах общей площадью 205 га Туймазинским опытно-показательным лесохозяйственным объединением посажены лесные культуры по технологии, описанной в работах [5, 11], предусматривающей нарезку террас по горизонталям склонов, рыхление грунта на террасах и посадку древесной растительности. К моменту начала исследования лесные культуры достигли возраста 10—13 лет, в котором они обычно уже достаточно заметно влияют на окружающую среду, в том числе и на травянистый покров. Расстояние между террасами колеблется от 2,5—3 м при крутизне склонов около 10° и до 10 м при 45° . На каждой террасе, как правило, производилась посадка только одного вида деревьев в один ряд. Хозяйственная деятельность на участках после создания лесных культур заключалась лишь в уходе за ними. В последние годы ведется сенокосение ручным способом. Выпас скота на мелиорированных землях запрещен, на немелиорированных производится только в нижней части склонов.

Для экспериментальных работ нами были отобраны два участка шириной 25 м от подножия до вершины склона: опытный — на облесенном, контрольный — на необлесенном склонах, расположенных друг от друга на расстоянии около 5 км. Оба участка одинаково ориентированы на местности (уклон на юго-запад), имеют одинаковые высоту и профиль склона. На обоих участках было выделено по 3 делянки (25×15 м): в верхней, средней и нижней частях склона. Соответствующие уклоны по результатам измерений прибором Блюме-Вейсса равны соответственно 12° , 23° и 11° . Лесные культуры на опытном участке представлены сосной обыкновенной, березой бородавчатой и лиственницей сибирской.

На обоих участках проведено рекогносцировочное обследование общего состояния земель и видового состава травянистой растительности. Затем на каждой делянке было заложено по 16 учетных площадок 20×20 см, местоположение определялось в случайном порядке. На каждой учетной площадке снимали весь растительный покров вместе с корневой системой и помещали в бумажные пакеты. В лабораторных условиях растения отмывали от почвы и отдельно по видам взвешивали их надземную и подземную части на весах ВТК-500 с точностью до 0,01 г. Отбор проб проводили трижды: во второй декаде мая, второй декаде июня и в конце августа.

Для определения структурных и морфологических особенностей верхних горизонтов почвы на каждой делянке были заложены почвенные прикопки (глубиной до 70 см). Химический анализ почв проведен почвенно-химической лабораторией Министерства лесного хозяйства Башкирской АССР.

В конце вегетационного периода 1984 г. на опытном участке проведена оценка приживаемости лесных культур, измерена высота и толщина ствола у 30 деревьев каждой породы на каждой из 3 делянок.

Результаты и обсуждение

Обследование района исследований показало, что все склоновые земли, прилегающие к долине р. Усень, практически лишены естественной древесно-кустарниковой растительности, сохранившейся лишь в отдельных местах, преимущественно на склонах теневых (северных) экспозиций. Долговременное использование земель в качестве выпасов привело к повреждению дернины и, вследствие этого, к появлению промоин и оврагов.

Почвы верхних и нижних частей склона — типичные среднemocные черноземы, в средней части склона — средне-смытые среднечерноземные черноземы.

Почвенный профиль обоих участков сходен. Перегнойно-аккумулятивный горизонт А темно-коричневый легкосуглинистый, в верхней и нижней частях склонов мощность его значительная: соответственно 48 и 52 см на опытном участке и 45 и 51 см на контрольном участке; верхний слой (3—7 см) представляет

Встречаемость отдельных видов трав (%)* на учетных площадках. Май 1984 г.

Вид	Опытный участок			Контрольный участок		
	верзе	середина	низ	верх	середина	низ
Сем. Злаковые Gramineae						
Белоус торчащий (<i>Nardus stricta</i> L.)	68,7	81,2	12,5	93,7	62,5	100
Мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i> L.)	68,7	12,5	50,0	—	—	—
Овсяница овечья (<i>Festuca ovina</i> L.)	12,5	18,7	31,2	—	6,2	—
Полевица белая (<i>Agrostis alba</i> L.)	18,7	43,7	6,2	—	—	—
Сем. Розоцветные Rosaceae						
Лапчатка весенняя (<i>Potentilla verna</i> L.)	25,0	—	18,7	18,7	—	—
Лапчатка узик (<i>P. erecta</i> Hampe)	25,0	6,2	25,0	—	—	6,2
Лапчатка серебристая (<i>P. argentea</i> L.)	6,2	—	—	—	—	—
Земляника (<i>Fragaria vesca</i> L.)	—	—	6,2	—	—	—
Сем. Сложноцветные Compositae						
Полынь полевая (<i>Artemisia campestris</i> L.)	62,5	6,2	31,2	37,5	25,0	93,7
Осот полевой (<i>Sonchus arvensis</i> L.)	12,5	—	—	—	6,2	—
Одуванчик лекарственный (<i>Taraxacum officinale</i> W.)	—	—	—	12,5	—	6,2
Ястребинка волосистая (<i>Hieracium pilosella</i> L.)	12,5	—	—	6,2	—	—
Подорожник большой (<i>Plantago major</i> L.)	—	—	6,2	—	—	—
Сем. Губоцветные Labiatae						
Буквица (<i>Betonica officinalis</i> L.)	6,2	—	—	—	—	—
Яснотка белая (глухая крапива) (<i>Lamium album</i> L.)	12,5	—	18,7	—	—	—
Живучка ползучая (<i>Ajuga reptans</i> L.)	6,2	—	—	—	50,0	—
Сем. Гвоздичные Caryophyllaceae						
Торичник (<i>Spergularia campestris</i> L.)	43,7	25,0	25,0	6,2	12,5	—

* Количество площадок (%), на которых встретился данный вид растения (100 % — 16 площадок).

собой дернину (более плотную на контрольном участке). В средней части склонов мощность горизонта А меньше (10—12 см), во многих местах (особенно на контрольном участке) дернины нет, отмечаются выходы каменной породы. Переход в горизонт В постепенный, малозаметный. Горизонт В светло-бурый с гумусовыми затеками, среднесуглинистый, мощность его на всех делянках колеблется в пределах 18—25 см. По данным анализов 15 мая 1984 г., влажность почвы на опытном участке была примерно вдвое выше, чем на контрольном. Содержание гумуса в горизонте А составляло 5,9—7,5 % в верхних и нижних и 2,9—3,0 % в средней частях склонов.

Состояние лесных культур в разных частях склона опытного участка существенно различалось. Лучшая приживаемость (75—80 %) отмечена в верхней и нижней частях склона, в средней части склона сохранилось около 50 % насаждений сосны, 20—25 % березы и лиственницы. Лучшие таксационные показатели имели насаждения у основания склона: средняя высота березы равнялась 4,5±0,3 м, лиственницы — 4,0±0,2, сосны — 3,2±0,2, средний диаметр ствола составлял 4,7±0,3 см у всех пород. В верхней части склона высота деревьев составила соответственно 3,6±0,2; 3,3±0,2 и 2,7±0,1 м, диаметр ствола — 3,9±0,2; 4,4±0,3 и 4,2±0,2 см. В средней

части склона сохранились лишь сосна (высота деревьев $3,2 \pm 0,2$ м, диаметр ствола $4,0 \pm 0,2$ см) и единичные экземпляры березы.

Выявлено 17 видов травянистых растений из 6 семейств. Видовой состав опытного участка был заметно богаче: из 17 перечисленных в табл. 1 видов на этом участке не обнаружен только одуванчик лекарственный. Облесение крутосклонов способствовало существенному обогащению видового состава травянистой растительности, причем в основном за счет появления ценных в кормовом отношении видов — мятлика лугового, полевицы белой и др. Интересно отметить, что наиболее широкий видовой состав трав наблюдался на площадках с наибольшей приживаемостью и лучшими таксационными показателями лесных культур, т. е. там, где средопреобразующее влияние древесной растительности было наибольшим. Прекращение выпаса скота имело в сравнении с мелиоративными мерами относительно небольшое значение. Это видно из сравнения данных по верхней части склонов опытного и контрольного участков, где пастба скота не ведется.

Опытный участок отличался более равномерным распределением отдельных видов растений по учетным площадкам (табл. 1). В составе травянистой растительности на контрольном участке доминировали всего 2 вида — белоус торчащий и полынь полевая. Из данных табл. 2 видно, что опытный и контрольный участки значительно различались по продуктивности травостоя. Однако варьирование этого показателя в течение вегетационного периода требует пояснений.

На обоих участках в течение всего вегетационного периода наименьшая масса травостоя отмечена в средней части склонов, наиболее пострадавшей от эрозии и в наименьшей мере подвергшейся положительному воздействию облесения, поэтому разница в продуктивности между деланками средней части склона на опытном и контрольном участках статистически недостоверна (анализ проводили по критерию Стьюдента). Урожайность трав в верхней части склона опытного участка по результатам трех сроков определений (в мае, июне и августе) была существенно выше, чем контрольного участка. Сходная картина наблюдалась в нижней части склона по двум последним срокам определения. В мае на опытном участке сухая масса трав равнялась $2,32 \pm 0,44$ против $3,78 \pm 0,31$ ц/га в контроле. Связано это с различиями в толщине снегового покрова на облесенных и необлесенных склонах и соответствен-

но с различиями в сроках снеготаяния. Так, во второй половине марта 1982 г. толщина снегового покрова на опытном участке составила 7—10 см в верхней, 26—30 см в средней и 43—49 см в нижней части склона, тогда как на контрольном участке эти показатели равнялись соответственно 0—5, 15—19 и 23—25 см. Более толстый слой снега на облесенном склоне обеспечивает меньшую глубину промерзания почвы [2], однако более длительный период его таяния задерживает начало вегетации травянистых растений на 1—2 нед.

По данным июньских учетов, когда различия в сроках начала вегетации уже не имеют столь большого значения, воздушно-сухая масса травы в верхней части опытного участка была больше, чем контрольного участка, на 24,4 %, в средней части — на 20,8 % и в нижней — на 76,4 %; в конце августа соответственно на 28,4; 22,9 и 91,4 % больше. Однако необходимо учесть, что в нижней части необлесенного склона проводилась пастба скота (в основном овец), тогда как на опытном участке пастба была запрещена. Этим и объясняется столь большая разница в урожайности трав на этой части склона.

В период между вторым и третьим сроками определения сухая масса непочвенного покрова увеличилась незначительно в связи с неблагоприятными метеорологическими условиями для роста (высокая температура воздуха и низкая относительная влажность), однако нарастание биомассы шло более интенсивно на опытном участке. Так, в верхней части этого участка воздушно-сухая масса растений увеличилась в 1,11 раза против 1,07 в контроле, в средней части — в 1,05 против 1,03 и в нижней — в 1,17 против 1,08 раза в контроле.

Доля отдельных семейств и видов травянистой растительности в общей продуктивности деланок в основном соответствовала их встречаемости. Как видно из данных табл. 3, по данным весеннего учета на обоих участках основную массу травостоя составляли представители семейства Злаковые: на контрольном участке на их долю приходилось от $\frac{3}{4}$ до $\frac{9}{10}$, на опытном — от $\frac{2}{3}$ до $\frac{9}{10}$ общей массы травянистых растений. На контрольном участке заметный вклад вносили также виды семейства Сложноцветные, а на опытном, кроме того, виды семейства Розоцветные. Следует отметить, что несмотря на частую встречаемость на учетных площадках полыни, доля этого вида в общей массе травянистых растений не превышала 16,1 % (табл. 3).

Т а б л и ц а 2

Динамика сухой надземной массы травянистого покрова (ц/га) в течение вегетационного периода 1984 г.

Часть склона	Опытный участок			Контрольный участок		
	15/V	21/VI	29/VIII	15/V	21/VI	29/VIII
Верхняя	$3,02 \pm 0,49$	$25,50 \pm 2,52$	$28,25 \pm 1,65$	$1,88 \pm 0,29$	$20,50 \pm 1,33$	$22,00 \pm 1,17$
Середина	$1,55 \pm 0,25$	$19,35 \pm 1,08$	$20,38 \pm 2,39$	$1,12 \pm 0,35$	$16,02 \pm 2,48$	$16,58 \pm 2,15$
Нижняя	$2,32 \pm 0,44$	$25,32 \pm 0,45$	$29,67 \pm 1,11$	$3,78 \pm 0,31$	$14,35 \pm 1,00$	$15,50 \pm 1,80$

Воздушно-сухая масса отдельных видов трав (% к общей массе).
15 мая 1984 г.

Вид	Опытный участок			Контрольный участок		
	верх	середина	низ	верх	середина	низ
Сем. Злаковые						
Белоус торчащий	25,1	44,7	4,0	74,6	76,3	88,2
Мятлик луговой	27,5	2,6	58,6	—	—	—
Овсяница овечья	4,1	8,5	14,6	—	1,4	—
Полевика белая	7,1	35,2	2,2	—	—	—
Итого	63,7	91,0	79,4	74,6	77,7	88,2
Сем. Розоцветные						
Лапчатка весенняя	0,9	—	7,6	6,5	—	—
Лапчатка узик	4,1	2,0	3,3	—	—	3,3
Лапчатка серебристая	3,6	—	—	—	—	—
Земляника	—	—	0,5	—	—	—
Итого	8,6	2,0	11,4	6,5	0,0	3,3
Сем. Сложноцветные						
Полынь полевая	4,2	1,3	1,7	16,1	3,2	7,3
Осот полевой	9,2	—	—	—	7,7	—
Одуванчик лекарственный	—	—	—	2,6	—	1,2
Ястребинка волосистая	0,9	—	—	0,1	—	—
Подорожник большой	—	—	4,7	—	—	—
Итого	14,3	1,3	6,4	18,8	10,9	8,5
Сем. Губоцветные						
Буквица	0,6	—	—	—	—	—
Яснотка белая	1,4	—	2,0	—	—	—
Живучка ползучая	0,5	—	—	—	9,7	—
Итого	2,5	0,0	2,0	0,0	9,7	0,0
Сем. Гвоздичные						
Торичник	10,8	5,7	0,8	0,1	1,7	0,0

Так как толщина плодородного слоя и содержание гумуса в почве обоих обследованных участков различаются мало, напрашивается вывод, что положительное влияние лесной мелиорации на характер растительного покрова обусловлено в основном улучшением водного режима. Террасирование склонов и создание лесных склоновых культур препятствуют сдвигу снега. При таянии снега и выпадении дождей значительно уменьшается поверхностный и возрастает внутригрунтовый сток. Снижение скорости ветра в зоне лесопосадок способствует уменьшению испарения почвенной влаги [2, 4, 5 и др.]. Положительное значение имело и изменение хозяйственной деятельности на склоновых землях. С прекращением пастбищ скота прекратилось уплотнение и распыление верхних слоев земли, оказывающие негативное воздействие на водно-воздушный режим почвы.

Заключение

После проведения лесомелиоративных мероприятий на сильноэродированных склоновых землях западной Башкирии видовой состав напочвенного травянистого покрова существенно обогащается за счет появления менее ксерофитных видов трав.

Увеличение числа видов находится в прямой зависимости от степени приживаемости, сохранности и развития лесных

культур. На участках исследования средо-преобразующее влияние лесопосадок в наибольшей мере сказывалось в нижней и верхней частях склона и было незначительным в средней его части.

Урожайность трав на крутосклонных мелиорированных землях в среднем на 21—28 % выше, чем на необлесенном склоне. Различия в продуктивности мелиорированных и немелиорированных земель были наибольшими в середине и конце вегетационного периода.

Хозяйственное использование участков лесной мелиорации целесообразно пока ограничить сенокосением в междурядьях лесных культур. Выпас скота, возможный в будущем, в настоящее время представляет реальную опасность для деревьев (особенно лиственных пород) из-за сравнительно низкого расположения крон и недостаточного огрубения коры ветвей и стволов.

Авторы выражают глубокую благодарность директору Туймазинского опытно-показательного производственного лесохозяйственного объединения И. С. Юлашеву и сотруднику Башкирской лесной опытной станции Всесоюзного НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства Ю. Ф. Косоурову за содействие в проведении полевых работ, кандидату биологических наук В. И. Крыловой за помощь в определении видовой принадлежности растений на ранних стадиях их развития.

1. Ботолов Н. А., Ишина Н. Б. Значение леса в охране природной среды Туймазинского района Башкирской АССР. — В сб.: Программные леса и вопросы охраны природы. М.: ТСХА, 1983, с. 8—12. — 2. Косоуров Ю. Ф. Особенности распределения снежного покрова и промерзания почвогрунтов на овражно-балочных землях западной Башкирии. — В сб.: Лесоводство и лесозащита в Башкирии. М.: Всес. НИИ лесоводства и механизации лесного хозяйства, 1981, с. 75—82. — 3. Косоуров Ю. Ф. Комплексное освоение эродированных овражно-балочных и крутосклонных земель в Башкирии. — Тез. докл. 10-й научно-произв. конф. почвоведов, агрохимиков и земледельцев Южного Урала и Поволжья. Уфа: Башк. с.-х. ин-т, 1982, с. 304—305. — 4. Косоуров Ю. Ф. Наблюдения за поверхностным стоком воды и мелкозема с пашни в западной Башкирии. — В сб.: Повышение плодородия эродированных земель. Уфа: Ин-т биологии Башк. филиала АН СССР, 1982, с. 11—19. — 5. Косоуров Ю. Ф. Закрепление и облесение непригодных для сельскохозяйственного использования эродированных овражно-балочных земель в Башкирии. — Экспресс-информация. М.: ЦБНТИлесхоз, 1982, вып. 12, с. 1—10. — 6. Мак-Магон Д. А. Сукцессии экосистем: предварительный сравнительный анализ. — В кн.: Биосфер. заповед./Тр. 2 Сов.-амер. симпоз., Флорида, нац. парк Эверглейдс (март 1980 г.). Л., 1982, с. 21—38. — 7. Миркин Б. М. Естественная травянистая растительность и ее охрана. — В кн.: Природные ресурсы Башкирии и их охрана. Уфа: Башк. книжн. изд-во, 1975, с. 142—155. — 8. Миркин Б. М. Антропогенная динамика растительности. — Итоги науки и техники, сер. бот. М.: ВИНТИ, 1984, вып. 5, с. 139—232. — 9. Петрова И. Ф. Сравнительный анализ эдификационной структуры растительного покрова естественных сообществ лесостепи, их антропогенных модификаций и агроценозов. — Изв. АН СССР. Сер. геогр., 1982, №5, с. 106—113. — 10. Попов Г. В. Изменение растительного покрова Башкирии за период хозяйственной деятельности человека. — Сб. трудов по лесному хозяйству. Уфа: Башк. кн. изд-во, 1973, вып. 9, с. 7—19. — 11. Хисматуллин Ф. Ш. Закрепление и облесение эродированных земель в Туймазинском опытно-показательном лесохозяйственном объединении. — Уфа, 1979, с. 1—10.

Статья поступила 3 февраля 1986 г.

SUMMARY

The condition of soil plant cover was studied on heavily eroded sloping lands in the areas where reclamative afforestation practices were applied and in those where they were not. On the experimental areas, specific diversity in grass vegetation was much higher (16 species compared to 10 in control). The number of herbaceous plant species within the reclaimed area was in direct correlation with the extent of conservation and development of forest crops. Transformation of the environment by forestation was most intensive in the upper and in the lower portions of the slope. The yield of grasses on steep slopes where reclamative afforestation practices were applied are by 21—28 % higher on the average than on the control area without forest. The highest difference in the productivity of reclaimed and non-reclaimed lands were found in the middle and at the end of the growing season.