

---

## РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ЗАЩИТЫ ПОЧВ ОТ ЭРОЗИИ НА СКЛОНАХ СРЕДНЕГОРЬЯ АЛТАЯ

А.В. Шуравилин, М.А. Кулагин

Кафедра почвоведения и земледелия  
Российский университет дружбы народов  
*ул. Миклухо-Маклая, 8/2, Москва, Россия, 117198*

В условиях среднегорья Алтая наиболее эффективным почвозащитным приемом регулирования поверхностного стока является контурное чизелевание. По сравнению с минимальной обработкой и обычной вспашкой оно снижает смыв почвы и потери химических элементов с поверхностным стоком и повышает урожайность многолетних трав. При противоэрозионных способах обработки почвы на склоне крутизной  $6^\circ$  миграция химических веществ была более чем в два раза меньше по сравнению с аналогичными вариантами на склоне крутизной  $10^\circ$ .

**Ключевые слова:** среднегорье Алтая, почвозащитный прием, контурное чизелевание, противоэрозионные способы обработки почвы.

На склонах среднегорья Алтая с сильно пересеченным рельефом распашка почв без почвозащитных мероприятий способствует интенсивному проявлению водной эрозии. Доля площади почв пахотных угодий, расположенных на склонах круче  $6^\circ$ , составляет 51%, что является одной из причин развития ускоренной плоскостной эрозии. В этих условиях наиболее эффективной технологией является контурная почвозащитная обработка почв. Этим вопросам посвящены многочисленные исследования [1—4], однако изучению защиты почв от эрозии в условиях горного Алтая посвящено недостаточное количество работ, что не позволяет разработать соответствующие рекомендации производству.

В этой связи основной целью исследований являлась разработка почвозащитной технологии обработки пашни на склонах, направленной на улучшение плодородия почв и повышение урожайности многолетних трав.

**Материалы и методы.** Исследования выполнялись в течение 2006—2008 гг. в ФГУП «Алтайское экспериментальное сельское хозяйство» Сибирского отделения Российской академии наук, расположенном в среднегорье Алтая. Для проведения опытов были выбраны 2 опытных участка. В опыте 1 уклон составлял  $6^\circ$  ( $i = 0,105$ ), в опыте 2 —  $10^\circ$  ( $i = 0,176$ ). На этих участках изучались три системы основной обработки почвы: вариант 1 — отвальная вспашка на 20—22 см (контроль), вариант 2 — фрезерная обработка на глубину более 30 см, вариант 3 — минимальная обработка (дискование на глубину 10 см). В опытах возделывалась галега восточная. Почва опытного участка — чернозем выщелоченный средне-суглинистый смытый с мощностью гумусового горизонта 35—40 см. По почвенному профилю черноземов выщелоченных перераспределение гранулометрических фракций отражает элювиально-иллювиальную дифференциацию, связанную с процессами выщелачивания: накопление частиц менее 0,001 мм в горизонте В и обеднение ими гумусового и переходного к материнской породе горизонтов, слабое осветление нижней части гумусового горизонта, наличие красноватых и бурых тонов с растечной гумусовой прокраской горизонта В. Черноземы вы-

щелоченные характеризуются вполне благоприятными для полевых культур физико-химическими свойствами, слабокислой и близкой к нейтральной реакцией почвенной суспензии и высокой степенью насыщенности основаниями, а в почвенно-поглощающем комплексе преобладает обменный кальций. В гумусовом горизонте 0—22 см содержание гумуса составляет 4,85%, подвижного фосфора — 4,2 мг/100 г и обменного калия — 9,0 мг/100 г. Сумма обменных катионов (кальция и магния) в среднем равна 36 мгэкв/100 г. Плотность сложения довольно высокая (1,25 г/см<sup>3</sup>), общая пористость — 53% от объема, наименьшая влагоемкость — 26,5% от массы.

Изучение свойств почв проводилось с использованием современных и стандартных методов и методик. Поверхностный сток и смыв почвы, а также вынос химических элементов определялся по стоковым площадкам и объему водородной методой С.С. Соболева. Учет урожая проводился сплошным методом со всей учетной площади.

**Результаты исследований.** Наблюдения за развитием эрозионных процессов показали, что наиболее заметный смыв почвы и большие потери химических элементов отмечались на склоне крутизной 10° ( $i = 0,176$ ). Глубокое чизелевание (более 30 см) в значительной степени способствовало снижению поверхностного стока и переводу его во внутрпочвенный. Это прослеживалось в обоих опытах (табл. 1).

Таблица 1

**Влияние способов обработки на смыв почвы и потери химических элементов в среднем за три года исследований (2006—2008 гг.)**

Способ обработки	Показатель	Опыт 1, крутизна склона 6° ( $i = 0,105$ )			Опыт 2, крутизна склона 10° ( $i = 0,176$ )		
		период снего-таяния	период дождей	итого	период снего-таяния	период дождей	итого
Вспашка на 20—22 см (контроль)	Смыв почвы, т/га	3,6	0,4	4,0	5,8	1,1	6,9
	Потери химических элементов, кг/га	102	21,7	123,7	176,3	26,8	203,1
Чизелевание на глубину более 30 см	Смыв почвы, т/га	1,9	0,2	2,1	3,2	0,7	3,9
	Потери химических элементов, кг/га	76	17,3	93,3	128,5	21,6	150,1
Минимальная обработка на 10 см (дискование)	Смыв почвы, т/га	4,7	0,7	5,4	9,2	1,2	10,4
	Потери химических элементов, кг/га	143	19,5	162,5	252	25,7	277,7

В опыте 1 с крутизной склона 6° при чизелевании на посевах галеги восточной смыв почвы в среднем за три года был наименьшим и составил 2,1 т/га, что на 1,9 и 3,3 т/га меньше, чем при вспашке и минимальной обработке соответственно. Многолетние травы способствовали снижению смыва почвы, особенно на втором и третьем годах пользования.

Аналогичные изменения отмечались и по выносу химических элементов с поверхностным стоком. Так, наибольшие потери химических элементов зафиксиро-

ваны при вспашке и минимальной обработке (123,7 и 162,5 кг/га), а при чизельной обработке они были меньше на 32,6 — 74,2% и в среднем составляли 93,3 кг/га.

При возделывании многолетних трав почти аналогичная картина прослеживается и в опыте 2 с крутизной склона 10°. Здесь смыв почвы и вынос химических элементов с поверхностным стоком, по сравнению со склоном 6°, возрастает в 1,6—1,9 раза. Так, при минимальной обработке отмечается наибольший смыв почвы и вынос химических элементов. По этим показателям отвальная вспашка занимает промежуточное положение между чизелеванием и минимальной обработкой. Применение чизелевания способствовало снижению миграции химических веществ: смыв почвы сократился в 1,8—2,7 раза, а потери химических элементов — в 1,4—1,9 раза. Следует отметить, что наибольший удельный вес смытой почвы и выноса химических элементов приходится на паводковый период и составляет при этом 80—90% от его общего количества.

Полученные данные по выносу почвы и химических веществ показали, что чизелевание является важным противоэрозионным приемом обработки почвы на склонах 6° и 10°.

Благодаря уменьшению смыва почвы при чизельной обработке, улучшению агрофизического состояния почвы и водного режима растения лучше развиваются и наблюдается повышение урожайности сена многолетних трав (галеги восточной) по сравнению с другими способами обработки (табл. 2).

Таблица 2

**Урожайность сена многолетних трав (галеги восточной) в зависимости от крутизны склона и способов основной обработки за годы исследований, т/га**

Способ обработки	Годы исследований			Среднее	Отклонение от контроля	
	2006	2007	2008		т/га	%
Опыт 1, крутизна склона 6°						
Вспашка (контроль)	2,12	7,86	7,55	5,84	—	100
Чизелевание	2,54	9,93	8,67	7,05	1,21	120,7
Минимальная	1,86	7,02	6,85	5,25	-0,59	89,9
НСР <sub>05</sub> т/га	0,18	0,57	0,44			
Опыт 2, крутизна склона 10°						
Вспашка (контроль)	1,52	6,14	5,94	4,53	—	100
Чизелевание	2,05	7,83	7,21	5,70	1,17	125,8
Минимальная	1,06	5,41	5,15	3,87	-0,66	85,4
НСР <sub>0,5</sub> т/га	0,19	0,36	0,32			

Так, в среднем за три года наибольшая урожайность сена многолетних трав отмечалась при чизелевании и составляла 7,05 т/га в опыте 1 и 5,70 т/га в опыте 2, что выше по сравнению с другими способами обработки соответственно на 20,7 и 34,3%. С увеличением крутизны склона с 6° до 10° урожайность сена многолетних трав снижалась в среднем на 1,31—1,38 т/га, или на 20—25%. Таким образом, одним из основных почвозащитных мероприятий склоновых земель является их залужение многолетними травами.

**Заключение.** Природные условия сельскохозяйственных угодий среднегорий Алтая и активное воздействие антропогенных факторов способствует интенсивному развитию эрозионных процессов. Деградации почв и почвенного покрова сель-

скохозйственных угодий среднегорий способствуют: эрозионно опасный горный рельеф местности, преимущественно ливневый характер дождей в весенне-летний период (более 80% осадков выпадает в теплое время года), значительный снежный покров и интенсивный его сход, несоответствие структуры земельных угодий среднегорий условиям рельефа (51% пашни размещен на склонах свыше 6°, 80% почв пахотных угодий расположено на склонах выпукло-вогнутой формы). Исследования показали, что наибольший смыв почвы и вынос химических веществ с поверхностным стоком происходит во время снеготаяния в паводковый период и их показатели возрастают с увеличением крутизны склона. Для снижения потерь почвы и сохранения ее плодородия рекомендуется проводить залужение и применять почвозащитные технологии обработки почвы по горизонталям местности, основанные на контурной организации территории. Выявлено, что на склоновых землях применение чизелевания на глубину не менее 30 см по сравнению с другими изучаемыми способами обработки улучшает агрофизические свойства и водный режим почвы, уменьшает смыв почвы и вынос химических элементов поверхностным стоком и способствует получению более высоких урожаев многолетних трав.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Джамиев Сахиб Джамии оглы*. Разработка мероприятий по защите почв от эрозии в горно-земледельческой зоне Центральной части Южного склона Большого Кавказа (на примере Огузского района): Автореф. дис. ... канд. с-х. наук. — Баку, 1991.
- [2] *Кочетов И.С.* Энергосберегающая обработка почвы в нечернозомье. — М.: Росагропромиздат, 1990.
- [3] *Кочетов И.С., Осипов В.Н.* Эколого-экономическая оценка комплекса противоэрозионных мероприятий. — М.: МСХА, 1992.
- [4] *Фефелова Н.К.* Почвы и почвенный покров сельскохозяйственных угодий среднегорий Алтая, их охрана и рациональное использование (на примере Чемальского района): Автореф. дисс. ... канд. с-х. наук. — Барнаул, 2004.

### RESOURCE-SAVING TECHNOLOGY OF PROTECTION OF SOIL ON SLOPES OF ALTAI MIDDLE MOUNTAINS

**A.V. Shuravilin, M.A. Kulagin**

Department of pedology and farming  
Russian People's Friendship University  
*Miklucho-Maklay str., 8/2, Moscow, Russia, 117198*

In conditions of middle mountains of Altai contour chisel-planting is the effective soil-protective reception of regulation of superficial drain. In comparison with the minimum processing and usual ploughing it reduces washout of soil and loss of chemical elements with a superficial drain and raises productivity of long-term grasses. At antierosion ways of processing of soil on a slope a steepness 6° migration of chemical substances was more than twice less in comparison with similar variants on a slope a steepness 10°.

**Key words:** middle mountains of Altai, soil-protective reception, contour chisel-planting, antierosion ways of processing of soil.