

УДК 332.3:631

## АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ НА ЗЕМЛЯХ, ПОДВЕРЖЕННЫХ ВОДНОЙ ЭРОЗИИ

© 2015 г. Н. П. Долматов, Н. Б. Сухомлинова

*Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А. К. Кортунова  
Донского государственного аграрного университета*

*В статье рассматриваются проблемы предотвращения процессов деградации почв и сохранения их плодородия с помощью агротехнических противоэрозионных мероприятий. Описана конструкция орудия, стабилизирующая глубину хода щелевателя. Дана экономическая оценка предложенных мероприятий.*

*Ключевые слова: пашня; водная эрозия; сельскохозяйственные культуры; почвообрабатывающие орудия; щелевание; оценка нагрузки; экономическая эффективность.*

*The article considers the problem of preventing soil degradation and preserving its fertility by using agrotechnical anti-erosion actions. It is presented the design of an agricultural measurement that stabilizes the depth of striking a soil by the slotting tools. The economic assessment of the offered actions is given.*

*Key words: arable land; erosion processes; crops; tillage; slotting; load estimation; economic viability.*

Земельные ресурсы занимают особое место среди незаменимых естественных ресурсов. Многие зарубежные и отечественные ученые справедливо считают, что одной из самых острых экологических и природно-ресурсных проблем для человечества в XXI в. станет проблема рационального использования и охраны почвенного покрова, так как сегодня уже доказано, что даже локальные деструктивные явления в почвах, вызванные негативными техногенными воздействиями, могут иметь региональный и даже глобальный отклик, поскольку потоками вещества и энергии почвенный покров связан со всей атмосферой, гидросферой и приповерхностными слоями земной коры.

Анализ данных о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения в Российской Федерации, представленных в ежегодных докладах Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр), позволяет сделать вывод о неуклонно падении почвенного плодородия. По данным указанной

службы, среднее содержание гумуса в почвах Ростовской области в последнее десятилетие колеблется в пределах 3,2–3,5% и соответствует градации слабогумусированных почв [1]. Проведенные нами исследования позволили сделать вывод о падении содержания гумуса за последние 30 лет в почвах пяти из шести сельскохозяйственных зон Ростовской области на величину от 6% в южной сельскохозяйственной зоне до 17% северо-западной сельскохозяйственной зоне относительно своего первоначального значения [2].

Немалую роль в снижении содержания гумуса в почвах играют процессы водной и ветровой эрозии. Основными причинами развития эрозионных процессов являются, прежде всего, нерациональное использование земель, высокая степень их сельскохозяйственной освоенности, интенсивная обработка почв, нарушение почвозащитных технологий.

Проведенные нами исследования на территории почвозащитного комплекса площадью 102,7 га, расположенного в Аксайском

Таблица 1

## Ежегодный ущерб от недобора продукции на смытых почвах [2]

Показатели	Вид угодий		Всего по комплексу
	пашня	участки залужения	
Недобор продукции, ц з. ед.	451,9	3,1	455,0
в том числе:			
озимая пшеница	185,2	—	185,2
яровой ячмень	83,2	—	83,2
подсолнечник	25,9	—	25,9
кормовые культуры	157,6	3,1	160,7
Стоимость недобора продукции, тыс. руб.*	424,8	2,9	427,7

\* При определении стоимости недобора продукции цена реализации 1 ц з. ед. принята равной 0,94 тыс. руб.

районе (IV почвенно-эрозионная зона Ростовской области — зона проявления умеренной водной и ветровой эрозии), показали, что в результате водной эрозии здесь ежегодно теряется 1087,5 т почвы [2].

В табл. 1 определен ущерб от недобора продукции растениеводства с территории комплекса с учетом урожайности сельскохозяйственных культур на условно незэродированных почвах.

Приведенные данные показывают, что недобор продукции с площади почвозащитного комплекса ежегодно составляет 455 ц зерновых единиц или 4,4 ц з. ед. на гектар эродированных почв, а ежегодный ущерб — 427,7 тыс. руб.

Известно, что по своим целям, задачам и методам осуществления вся совокупность мероприятий по защите почв от ветровой и водной эрозии условно делится на организационно-хозяйственные, агротехнические, лесомелиоративные и гидротехнические. С помощью указанных мероприятий и их сочетания (комплекса) добиваются сокращения расхода поверхностного стока, увеличения шероховатости поверхности, уменьшения микрорасчлененности склона, длины линий стока и уклонов на отдельных участках склона, повышения водопрочности почвенных агрегатов и др. [3].

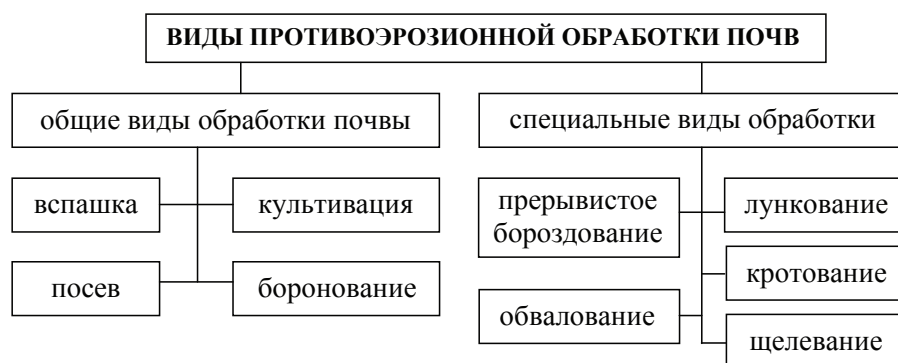
Применение агротехнических противоэ-

розионных мероприятий на землях, подверженных водной эрозии, позволяет решить следующие задачи: защитить почву от ударного действия дождевых капель; увеличить противоэрозионную стойкость и впитывающую способность почв; сократить объем и интенсивность стока; снизить скорость течения воды во временных руслах на поверхности почвы; предотвратить концентрацию стока на пашне; создать условия для безопасного сброса избытка дождевой или талой воды.

Решения указанных задач можно достичь как с помощью учета почвозащитных свойств растительности, так и с помощью применения системы почвозащитной (противоэрозионной) обработки почв.

При использовании почвозащитных свойств растительности учитывают тот факт, что устойчивость культур и агрофонов к эрозионным процессам различна. Известно, что пропашные существенно отличаются от культур сплошного сева, а последние — от многолетних трав своей почвозащитной ролью.

Наиболее опасными в отношении эрозии почв являются чистый пар и пропашные культуры; наименее опасными — озимые зерновые и многолетние травы. Таким образом, в почвозащитных севооборотах, предназначенных как для районов ветровой, так и водной эрозии почв Ростовской области, должны преобладать многолетние травы, а осталь-



**Рис. 1.** Виды противоэрозионной обработки почв

ную площадь следует занимать культурами сплошного сева.

В случае, когда введение почвозащитного севооборота нецелесообразно, применяют полосное размещение культур, сущность которого заключается в том, что участок (поле) агроландшафта, подверженный процессам эрозии или дефляции, занимается не одной культурой (или паром), а двумя, которые чередуются между собой отдельными лентами (полосами). При этом культуры, создающие сплошной растительный покров (многолетние и однолетние травы, озимая пшеница и др.), чередуются с полосами неустойчивых к эрозии и дефляции пропашных культур, чистым паром.

Основная особенность этого мероприятия, выгодно отличающегося от других противоэрозионных мероприятий, заключается в том, что при его проведении не требуется специальных машин и каких-либо существенных изменений в приемах обработки почвы и технологии возделывания сельскохозяйственных культур.

Система почвозащитной (противоэрозионной) обработки почв включает общие и специальные виды обработки (рис. 1).

К общим относятся виды обработки, рекомендованные зональной системой земледелия, но проводимые поперек склона в строгом соответствии с принятым размещением линейных элементов (прямолинейно-контурным, контурно-параллельным, контурным). Сюда относятся вспашка, культивация, боронование и посев. Гребни и борозды, располагаясь перпендикулярно к направлению склонового стока, задерживают часть стока и способствуют увеличению поглощения во-

ды почвой, способствуя накоплению в ней влаги, что имеет исключительно важное значение в районах недостаточного увлажнения, к которым относится Ростовская область.

К специальным видам обработки относятся лункование, прерывистое бороздование, обвалование, щелевание и др. Эти мероприятия обычно проводят, когда эффективность поперечной обработки почв снижается. На склонах крутизной 4–5° весьма эффективным является щелевание, которое заключается в поделке специальными орудиями узких и глубоких щелей на зяби, посевах озимых культур и многолетних трав в направлении основной обработки (вдоль горизонталей). Рабочим органом служат ножи-щелерезы, устанавливаемые на раму плуга или плоскореза-глубококорыхлителя.

Эффективность противоэрозионной обработки почв, проведенной на территории указанного выше почвозащитного комплекса дана в табл. 2.

По сравнению с базовым вариантом (без противоэрозионных мероприятий) годовой смыв почвы уменьшился с 10,6 до 4,3 т/га, т. е. на 59,4%. Недобор продукции снизился с 5,5 до 1,2 ц з. ед./га, или на 78,2%.

Учеными факультета механизации НИМИ (ДГАУ) постоянно ведется работа по изучению и совершенствованию почвообрабатывающей техники. В результате исследований на примере щелевания, как одного из наиболее распространенных способов обработки почвы, была показана взаимосвязь между основными факторами: конструктивными (угол наклона рабочего органа), свойствами почвы (плотность, углы внутреннего и внешнего трения) и технологическими (одноза-

Таблица 2

## Эффективность агротехнических мероприятий [2]

Наименование мероприятий*	Прибавка урожая, ц з. ед./га	Стоимость прибавки урожая, тыс. руб./га	Дополнительные технологические затраты, тыс. руб./га	Чистый доход, тыс. руб./га
Безотвальная обработка	2,0	1,88	0,16	1,72
Полосное размещение культур	2,1	1,97	0,27	1,7
Щелевание	2,2	2,07	0,15	1,92
Бороздование	2,1	1,97	0,1	1,87
Залужение сильноэродированных почв	1,2	1,13	0,43	0,6

\* Ряд противоэрозионных мероприятий в комплексе применялся на одной и той же площади.

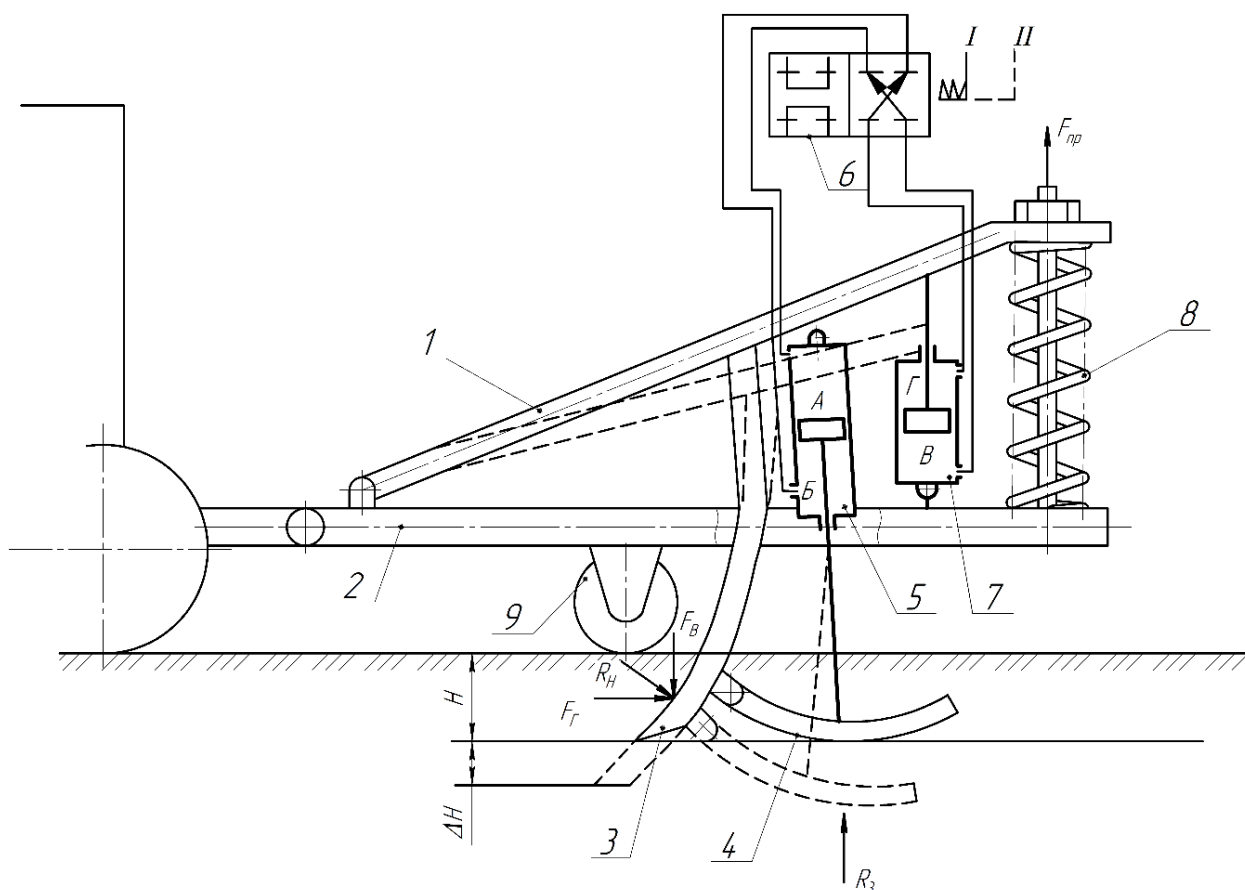


Рис. 2. Схема стабилизации хода щелевателя

ходная на заданную глубину или ступенчатая обработка), а также предложено конструктивное решение обеспечивающее стабилизацию глубины хода орудия (щелевателя) [4].

Расчетная схема для сравнительной оценки нагрузки при однозаходной и послойной обработке почвы щелеванием была разработана на базе теории Ш. Кулона. В результате расчетов сделан вывод о том, что с точки зрения бокового трения послойная обработка более чем в три раза снижает энергозатраты.

Доля бокового трения в суммарном усилии перемещения рабочего органа в почве существенно зависит от ширины орудия — чем больше ширина, тем меньшее влияние оказывает боковое трение и наоборот. Следовательно, послойная обработка будет наиболее эффективна для узкозахватных рабочих органов — щелевателей и глубокорыхлителей. В этом случае следует ожидать снижение энергоемкости рабочего процесса, примерно, в 1,1...1,3 раза.

Для обеспечения стабильности хода щелевателя по глубине была предложена конструкция, представленная на рис. 2.

На подвижной раме 1, шарнирно соединенной с прицепной рамой 2, закреплен щелеватель 3, задняя часть которого снабжена закрылком 4, одним концом шарнирно связанным с щелевателем, а другим — с управляемым гидроцилиндром 5, закрепленным на подвижной раме и имеющим гидравлическую связь через двухпозиционный гидрора-

спределитель 6 с управляющим гидроцилиндром 7, который закреплен между несущей прицепной и подвижной рамами, причем между несущей и подвижной рамами установлена пружина 8 с регулируемой жесткостью.

Необходимо отметить, что поверхностный сток на пашне в результате проведения щелевания переводится в подпочвенный, увеличивая запасы влаги в почве на 30–35 мм и уменьшая смыв, в среднем, на 9 т/га, что повышает урожайность зерновых на 4–5 ц/га.

### Литература

1. Доклад о состоянии и использовании земель в Ростовской области в 2013 году. — Ростов н/Д.: Росреестр, 2014.
2. Сухомлинова Н. Б. Эффективное использование земель в условиях реформирования сельскохозяйственного производства: монография. — Ростов н/Д.: Изд-во СКНЦ ВШ, 2006.
3. Сухомлинова Н. Б. Региональное землеустройство (на землях, подверженных эрозии): учеб. пособие. — Новочеркасск: Новочерк. гос. мелиор. акад., 2013.
4. Максимов В. П. Обработка почвы щелеванием: оценка нагрузки и колебаний глубины хода. / В. П. Максимов, Долматов Н. П., Ананьев С. И. // Вестник Донского государственного аграрного университета. — 2015. — Вып. №1 (15).

Поступила в редакцию

27 мая 2015 г.



**Николай Петрович Долматов** — кандидат технических наук, доцент кафедры «Машины природообустройства» Новочеркасского инженерно-мелиоративного института имени А. К. Кортунова Донского государственного аграрного университета.

**Nikolay Petrovich Dolmatov** — Ph.D., Candidate of Technics, docent at the Land Tenure and Land Reclamation department of Don State Agrarian University's Novocherkassk Institute of Reclamation Engineering.

346400, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Фрунзе, д. 3  
3 Frunze st., 346400, Novocherkassk, Rostov reg., Russia  
Тел.: +7 8635 27 96 03; e-mail: dolmatov11971@mail.ru



**Наталья Борисовна Сухомлинова** — доктор экономических наук, профессор, заведующая кафедрой «Землепользование и землеустройство» Новочеркасского инженерно-мелиоративного института им. А. К. Кортунова Донского государственного аграрного университета.

**Natalia Borisovna Sukhomlinova** — Ph.D., Doctor of Economics, professor, head of the Land Use and Land Management department of Don State Agrarian University's Novocherkassk Institute of Reclamation Engineering.

346428, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111  
111 Pushkinskaya st., 346428, Novocherkassk, Rostov reg., Russia  
Тел.: +7 (8635) 27-96-36; e-mail: na\_bor@inbox.ru