

УДК 631.6

# ВЛИЯНИЕ ПРОТИВОЭРОЗИОННЫХ ОБРАБОТОК НА ВОДНЫЙ РЕЖИМ И ВЛАГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР

**О.А. Савоськина, Российский государственный аграрный университет — Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева**

Опыт заложен осенью 1980 г. на площади 6 га в производственных условиях на Конаковском поле учебно-опытного хозяйства ТСХА «Михайловское» (Подольский р-н Московской обл.) в связи с переходом на разработку адаптивно-ландшафтных зональных систем земледелия, построения систем обработки почвы и с учетом принципов разноглубинности, минимализации, почвозащитной целесообразности и экологической адаптивности приемов и технологий обработки почвы, применительно к эрозионным агроландшафтам. Схема двухфакторного опыта (2004—2006 гг.) была следующей. Фактор А (система обработки): А1 — вспашка, А2 — вспашка + щелевание, А3 — плоскорезная + щелевание, А4 — плоскорезная + чизелевание, А5 — поверхностная + щелевание, А6 — поверхностная. Фактор В (крутизна склона): В1 — 4°, В2 — 8°.

Севооборот зернотравяной, 5-польный со следующим чередованием культур: овес — ячмень с подсевом многолетних трав — многолетние травы первого года пользования — многолетние травы второго года пользования — озимая пшеница. Экспозиция склона — южная. Повторность опыта — 3-кратная, размещение вариантов методом организованных повторений. Общая площадь делянок первого порядка 2760 м<sup>2</sup>, учетная — 1008 м<sup>2</sup>. Общая площадь делянок второго порядка 1380 м<sup>2</sup>, учетная — 504 м<sup>2</sup>. Учетная площадь стоковых площадок 1200 м<sup>2</sup>. Для изучения внутрипочвенного горизонтального стока заложены стационарные водобалансовые площадки (200 м<sup>2</sup>).

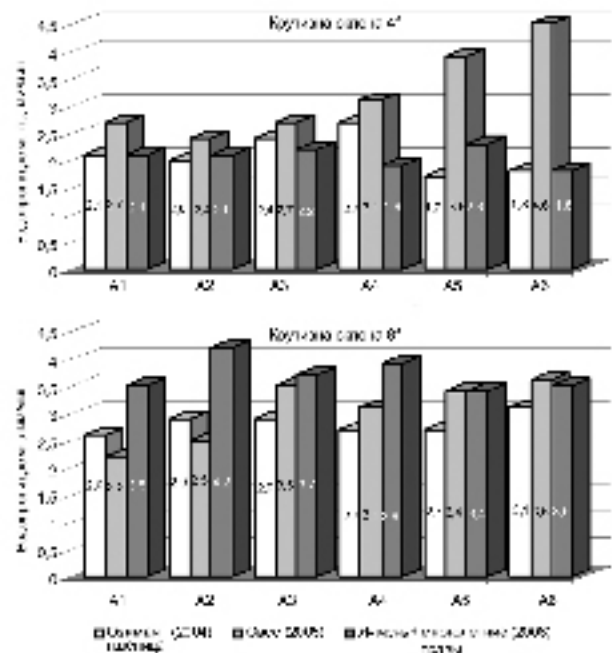
Проявление и развитие эрозионных процессов в значительной степени зависит от скорости впитывания талых вод, ливневых осадков и водопроницаемости почвы, особенно ее обрабатываемого слоя. Этот показатель в определенной мере отражает степень уплотнения и структурности, а также гранулометрический состав почвы. Он также используется для оценки противоэрозионной и стокорегулирующей эффективности агротехнических приемов на склоновых землях [Каштанов, Шишов, Кузнецов, 2004].

Установлено, что величина водопроницаемости почвы в период вегетации полевых культур коррелировала с ее влажностью и плотностью сложения. Изменения в сложении пахотного слоя явились главным фактором, определяющим различия в показателях водопроницаемости почвы по изучаемым противоэрозионным приемам обработки.

Увеличению водопроницаемости и объема поглощенной воды способствует также дискретное щелевание в позднеосенний период и сплошное рыхление чизельными орудиями. Более рыхлое сложение пахотного и подпахотного горизонтов в этих вариантах способствовало и наиболее интенсивному водопоглощению.

Так, в среднем за 3 года показатели водопроницаемости на плоскорезных обработках варьировали от 1,9 до 3,9 мм/мин. и превосходили показатели на отвальных обработках на склоне крутизной 4° на 10%, а на склоне крутизной 8° — на 12% (рис. 1). В вариантах А6 и А5 водопроницаемость существенно изменялась в зависимости от возделываемой культуры. В условиях вегетации озимой пшеницы водопроницаемость в этих вариантах на склоне крутизной 4° уступала всем остальным приемам, на овсе

— существенно превосходила плоскорезные и отвальные обработки за счет соломенной мульчи после уборки озимой пшеницы, а при выращивании ячменя с подсевом многолетних трав находилась примерно на одном уровне с вариантами плоскорезной обработки.



**Рис. 1. Влияние противоэрозионных обработок на водопроницаемость почвы (0—10 см)**

В среднем с увеличением крутизны склона с 4° до 8° отмечался рост интенсивности поглощения по вариантам обработки почвы, что обусловлено большей емкостью межагрегатных пространств.

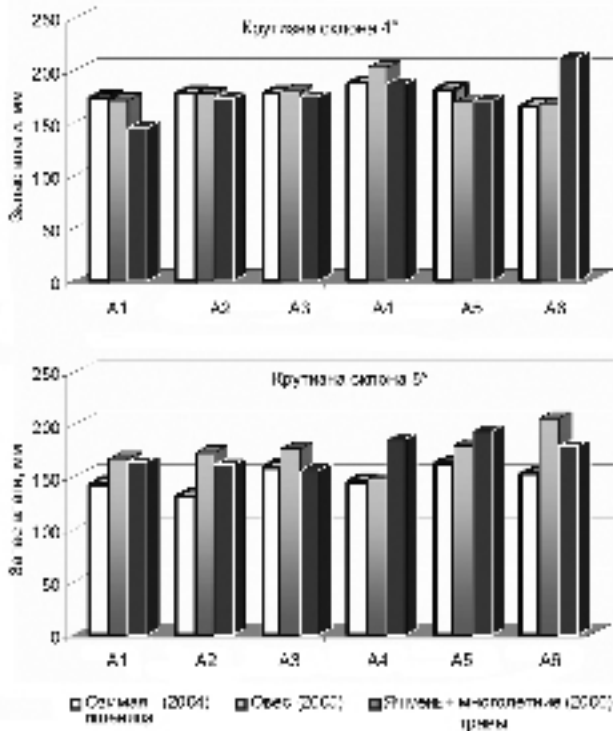
Чизелевание и щелевание, как противоэрозионные приемы, повышают водопроницаемость, способствуя лучшему поглощению атмосферных осадков и более высокому запасу влаги в почве за счет перевода поверхностного стока во внутрипочвенный. Этот эффект усиливается и сохранением соломы в поверхностном (0—10 см) слое.

На смытых дерново-подзолистых почвах запасы продуктивной влаги значительно ниже, чем на несмытых, причем на склоне южной экспозиции в средней и нижней частях склона на смытых почвах запасы влаги резко снижаются. В засушливые годы в Центральном Нечерноземье это приводит к резкому снижению продуктивности культур [Трегубов, 1981].

В условиях 2003—2004 гг. запасы влаги формировались в основном в осенне-зимний период с дополнительным увлажнением осадками в период вегетации. При возделывании озимой пшеницы запасы влаги в вариантах обработки варьировали на склоне крутизной 4° от 166 до 181 мм (рис. 2).

В осенний период 2004 г. из-за большого количества выпавших атмосферных осадков влажность почвы была

близка к полной полевой влагоемкости (ППВ). Поверхность почвы уже не поглощала полностью выпадающие осадки, вызывая формирование поверхностного стока. При повышенной влажности почвы снижался объем разрыхленных зон и вспушенность обрабатываемого слоя. Высокая влажность почвы оказала значительное влияние и на разуплотняющую эффективность проводимых в этот период противоэрозионных обработок, а следовательно, и на водопоглотительную способность почвы.



**Рис. 2. Влияние почвозащитных приемов на запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы (2004—2006 гг.)**

Максимальные запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы (181 мм) отмечены в вариантах А4 и А5, что сыграло положительную роль в формировании урожая озимой пшеницы.

Другая закономерность накопления продуктивной влаги наблюдалась в период вегетации овса. Запасы почвенной влаги формировались в основном в декабре, когда выпало более двух месячных норм атмосферных осадков в виде снега. Дополнительное количество влаги поступило в почву в период весеннего таяния снега, а также с атмосферными осадками.

Приемы обработки оказали положительное влияние на запасы продуктивной влаги в почве. Так, в метровом слое в вариантах с применением безотвальных почвозащитных приемов они были выше на 32—37 мм по сравнению со вспашкой. Наиболее благоприятный водный режим в период вегетации овса складывался на делянках с плоскорезной обработкой, усиленной чизелеванием, на склоне крутизной 4° и при поверхностной обработке на склоне крутизной 8°. Запасы влаги в этих вариантах были выше, чем в остальных на 11—18 и 12—28% соответственно.

Минимальные запасы продуктивной влаги (147 мм) отмечены в варианте А4 на склоне крутизной 8°. В целом, изучаемые приемы противоэрозионных обработок способствовали большему накоплению влаги по отношению к вспашке поперек склона.

При возделывании ячменя с подсевом многолетних трав запасы влаги в метровом слое широко варьировали. Механическое разрыхление подпахотных слоев при щелевании и снижение степени его деформации при поверхностной

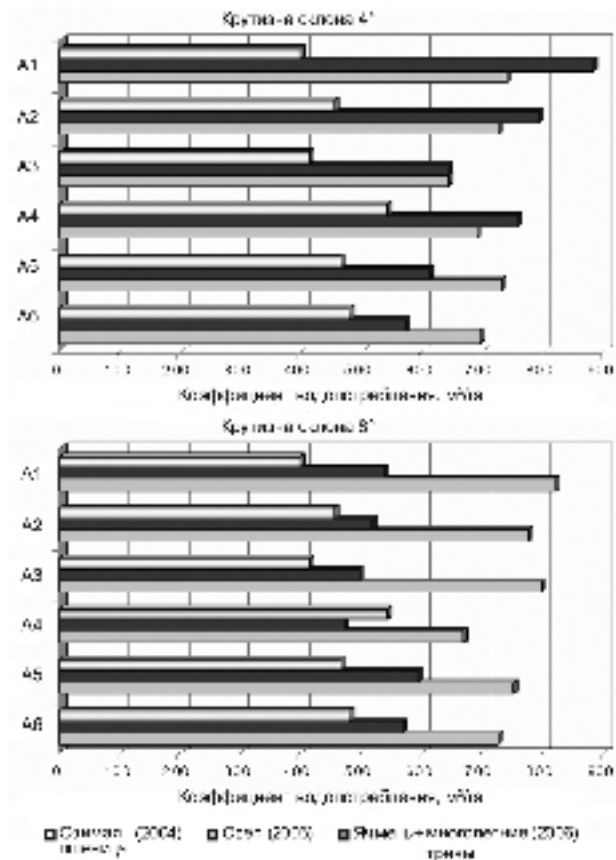
обработке приводили к увеличению запасов продуктивной влаги в метровом слое почвы. Ресурсы влаги в этих вариантах превышали остальные на 22—45% на склоне крутизной 4° и на 18—38% на склоне 8°.

В среднем за 3 года более высокие запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы (192 мм) отмечены в варианте А4. Применение поверхностных обработок на склонах разной крутизны позволяло дополнительно накопить 200—210 м<sup>3</sup>/га влаги по сравнению со вспашкой. Щелевание и чизелевание, как противоэрозионные агротехнические приемы, проводимые в сочетании с другими обработками почвы, способствуют усилению водопоглощения и накоплению дополнительных запасов почвенной влаги в сравнении со вспашкой, тем самым создавая более благоприятные условия для роста и развития возделываемых в опыте полевых культур.

Водопотребление посевов полевых культур определялось приемами обработки почвы, а также зависело от крутизны склона.

Так, коэффициент водопотребления озимой пшеницы (2004 г.) на склоне крутизной 4° изменялся в пределах от 644 м<sup>3</sup>/т в варианте А3 до 740 м<sup>3</sup>/т в варианте А1 (рис.3). Наибольшее водопотребление на обоих склонах отмечено при отвальных обработках. С увеличением крутизны склона коэффициент водопотребления снижался.

В условиях 2005 г. при возделывании овса ощущался острый дефицит влаги в почве, что оказало заметное влияние на коэффициент водопотребления. Потребление влаги на создание 1 т зерна овса колебалось на склоне крутизной 4° от 673 м<sup>3</sup> (А6) до 883 м<sup>3</sup> (А1), а на склоне крутизной 8° — от 669 м<sup>3</sup> (А4) до 821 м<sup>3</sup> (А1) (рис. 3).



**Рис. 3. Влияние почвозащитных приемов на коэффициент водопотребления полевыми культурами (2004—2006 гг.)**

В период вегетации ячменя с подсевом многолетних трав (2006 г.) количество выпавших осадков превышало норму. Коэффициент водопотребления был низким относительно

предыдущих лет и варьировал от 399 м<sup>3</sup>/га (А1) до 593 м<sup>3</sup>/га (А5). С увеличением крутизны склона коэффициент потребления увеличивался в среднем на 15%.

За годы исследований более плотное сложение подпахотного слоя и сохранение сплошных, не нарушенных обработкой капилляров отмечено при поверхностной обработке обоих склонов, что обеспечило самый низкий расход влаги на получение единицы продукции. Это связано с более экономным расходом воды в резуль-

тате уменьшения ее потерь с физическим испарением и использования запасов нижележащих горизонтов за счет их капиллярного подъема.

Таким образом, проведение щелевания по плоскорезной и поверхностной обработкам увеличивает водопроницаемость почвы в слое 0—10 см на 25—30%, способствуя лучшему поглощению атмосферных осадков, а также дополнительному (до 30 мм) накоплению и сохранению запасов доступной влаги в метровом слое почвы. ■

## Резюме

В Центральном районе Нечерноземной зоны РФ характеристика водно-физических свойств почвы склоновых земель имеет большое значение с точки зрения борьбы с водной эрозией, поскольку ими обуславливается величина поверхностного стока, а следовательно, и смыва почвы. Заметное положительное влияние на коэффициент водопотребления оказывают обычная и минимальная обработки усиленные в почвозащитном направлении щелеванием и чизелеванием.

Совершенствование агротехники возделывания культур на склоновых землях, включающее применение почвозащитных приемов обработки, способствует заметному снижению коэффициента водопотребления на смытых почвах Центрального Нечерноземья России. Это связано с более экономным расходом воды в результате уменьшения ее потерь с физическим испарением и использования запасов нижних горизонтов за счет их капиллярного подъема.

In the Central area of the Nonchernozem zone of the Russian Federation the characteristic of vodno-physical properties of soil склоновых the earths is of great importance from the point of view of struggle against water erosion as they cause size of a superficial drain and consequently, and soil washout. Appreciable positive influence on water consumption factor is rendered by usual and minimum processings strengthened in a soil-protective direction chelevaniem and chizelevaniem.

Perfection agricultural technicians of cultivation of cultures on склоновых the earths, including application of soil-protective receptions of processing, promotes appreciable decrease in factor of water consumption on the washed off soils of the Central Non-Black Earth Region of Russia. It is connected with more economical expenditure of water as a result of reduction of its losses with physical evaporation and uses of stocks of the bottom horizons at the expense of their capillary lifting.

## Литература

1. Каштанов А.Н., Шишов Л.Л., Кузнецов М.С., Развитие исследований по эрозии и охране почв // Доклады РАСХН. – 2004. - №3. С. 26.
2. Трегубов П.С., Зверхановский Н.В. Борьба с эрозией почв в Нечерноземье. - Л., 1981. - 160 с.