

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 м², учетная — 1008 м². Общая площадь делянок второго порядка 1380 м², учетная — 504 м². Учетная площадь стоковых площадок 1200 м². Для изучения внутрпочвенного горизонтального стока заложены стационарные водобалансовые площадки (200 м²).

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.

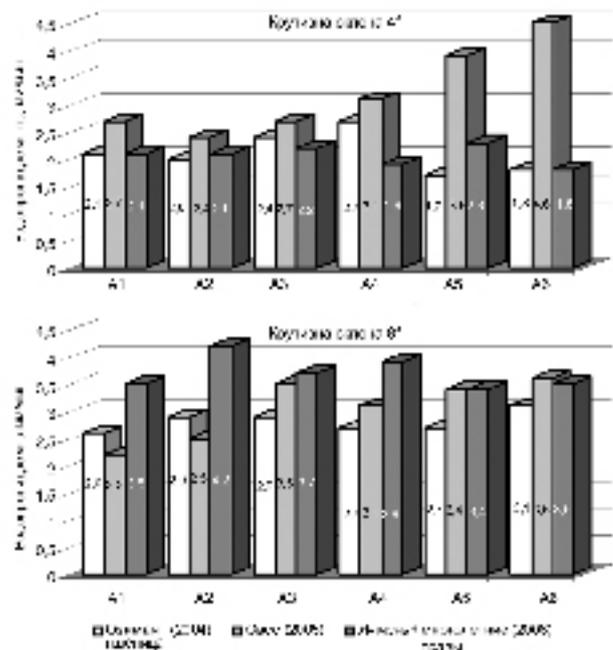


Рис. 1. Влияние противоэрозионных обработок на водопроницаемость почвы (0—10 см)

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 внутрпочвенный. 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.

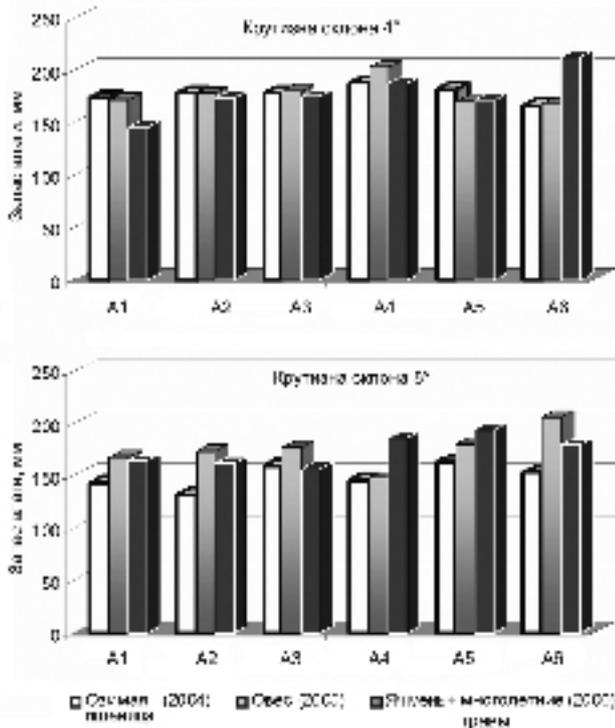


Рис. 2. Влияние почвозащитных приемов на запасы продуктивной влаги в метровом слое почвы (2004—2006 гг.)

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 м³/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 м³/т в варианте А3 до 740 м³/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 м³ (А6) до 883 м³ (А1), а на склоне крутизной 8° — от 669 м³ (А4) до 821 м³ (А1) (рис. 3).

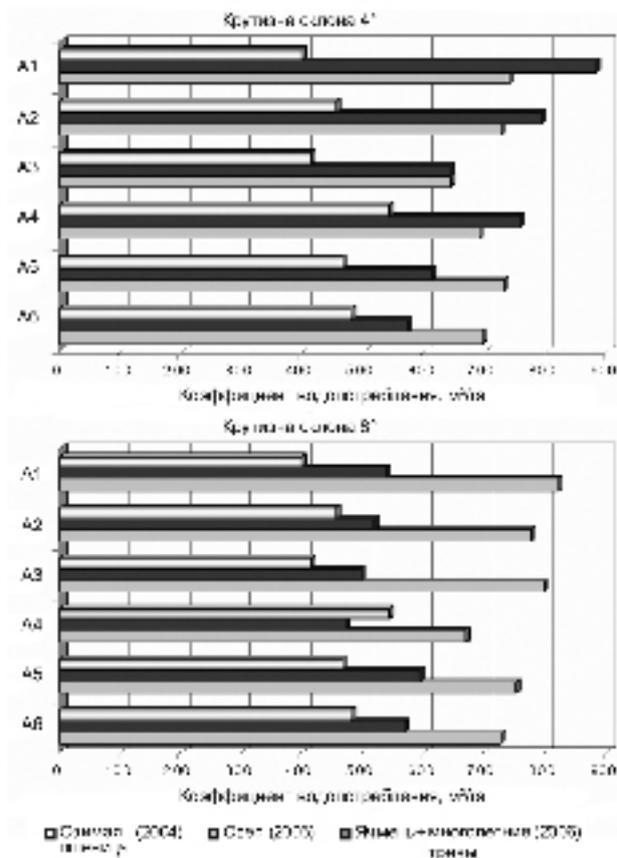


Рис. 3. Влияние почвозащитных приемов на коэффициент водопотребления полевыми культурами (2004—2006 гг.)

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 м³/га (А1) до 593 м³/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.