

## ЭРОЗИЯ – УЩЕРБ ЗЕМЕЛЬНЫМ РЕСУРСАМ

**А.А.Точицкий**, канд. техн. наук,

**Д.В.Заяц**

*Республиканское унитарное предприятие*

*«НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»*

*Рассмотрены научно обоснованные противоэрозионные технологии возделывания сельскохозяйственных культур, а также системы машин и орудий для их практического осуществления*

**Ключевые слова:** эрозия почвы, земельные ресурсы, обработка почвы.

Более 30% пахотных земель Беларуси и России расположены на склонах. Водная эрозия на этих почвах приносит огромный ущерб народному хозяйству. За последние 15-20 лет площадь эродированных земель в Беларуси увеличилась с 2,1 до 3,8 млн га, и процессы эти усиливаются, несмотря на проводимые защитные мероприятия. Установлено, что с одного гектара пашни ежегодно потери почвы от эрозионных процессов составляют 14-16 т, в том числе безвозвратно теряется до 150-200 кг гумусовых веществ, до 10 кг – азота, 4-6 кг – фосфора и калия, 5-6 кг – кальция и магния.

Отечественная и зарубежная практика показала, что решающее значение в борьбе с водной эрозией почв принадлежит противоэрозионным агротехническим приемам обработки почвы и посева и рациональным комплексам машин для их осуществления. Поэтому разработка научно обоснованных противоэрозионных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, а также системы машин и орудий для их практического осуществления – первостепенная задача земледельцев.

Г.Конке и А.Бертран отмечают, что для образования слоя почвы после разрушения ее эрозией требуется больше времени, чем его имеется в распоряжении человека. Задачей человечества является сохранение продуктивности почвы, так как восстановить ее полностью невозможно. Если этот слой исчез, никакое сельскохозяйственное чудо не сможет вернуть почве прежней способности давать урожай. Улучшенные методы обработки могут повысить продуктивность старопашотных почв, использование которых позволило бы получать гораздо больше урожая, если бы почвы с самого начала не пострадали [1].

На склоновых землях, как и на равнинных, можно получать высокие урожаи всех сельскохозяйственных культур. Однако из-за несоблюдения противоэрозионной агротехники большинство хозяйств получают урожаи на 15–20 % ниже, чем на обычных. [2] Это объясняется тем, что при возделывании на склонах применяют агротехнику равнинных полей.

Основные операции обработки земель, подверженных водной эрозии, – это лущение стерни, предпосевная обработка и рыхление почвы. Поскольку известные противоэрозионные приемы – образование на поверхности почвы углублений, прерывистых борозд, лунок при предпосевной обработке почвы разрушаются посевными машинами, их целесообразно проводить одновременно с посевом.

Водная эрозия вызывается на склоновых землях поверхностными потоками дождевых, талых или оросительных вод, которые смывают с поверхности почвы самую плодородную ее часть, образуя промоины, овраги и делают пашню и другие угодья непригодными к сельскохозяйственному использованию. Она возникает также в результате уничтожения растительности и неправильной обработки почвы на склоновых землях [3].

Эрозия почв наносит большой ущерб земельным ресурсам: снижается плодородие почв и сокращаются площади обрабатываемых земель. Однако от эрозии почв страдает не только сельское хозяйство, т.к. смываемая с полей почва, откладывается в прудах, озерах, водохранилищах, попадает в каналы и реки. Расчистка водоемов требует больших средств. При стоке воды и смыве почвы с пашни теряется определенная доля вносимых удобрений, которая не просто теряется, но и оказывает негативное влияние на экологическое состояние территории, особенно на качество воды в водоемах.

Количественно процесс эрозии почв характеризуют интенсивностью смыва, выражаемой в тоннах на гектар (т/га) в год, либо мощностью утраченного слоя почвы в единицу времени (мм/год). В этих же единицах измеряют и скорость почвообразования. О степени опасности эрозии можно судить, сопоставив интенсивность смыва со скоростью почвообразовательного процесса. Если интенсивность эрозии меньше скорости почвообразования, то можно предположить, что она не представляет опасности. Такую эрозию считают нормальной. Если же интенсивность потерь почвы больше скорости почвообразования, эрозию считают ускоренной [4].

Таблица -Среднегодовой предельно допустимый смыв почвы (т/га)

Почвы	Степень смытости		
	Несмытые и слабо смытые	Среднесмытые	Сильносмытые
Дерново-подзолистые, светло-серые лесные на лессовых и других рыхлых породах	1,0	1,5	2,0
Серые и темно-серые лесные, черноземные и темно-каштановые	1,5	2,0	2,0
Каштановые, светло-каштановые и сероземные	1,0	1,5	1,5
Почвы, сформировавшиеся на опоках и мелак	0,5	0,5	1,0

Определение интенсивности потерь почвы от эрозии — достаточно трудоемкая задача. Еще труднее измерить скорость почвообразовательного процесса. Чаще всего для этой цели каким-либо способом (например, радиоуглеродным методом) определяют время образования гумусового горизонта и измеряют его мощность.

Следует отметить, что вопрос о величинах допустимых потерь почвы (а эти величины служат основой для использования количественных методов проектирования противоэрозионных мероприятий) до сих пор не имеет достаточно надежного решения.

Сущность мероприятий по предотвращению водной эрозии состоит в уменьшении поверхностного стока, сохранении на поле максимального количества атмосферных осадков, переводе поверхностного стока во внутрипочвенной, в усилении противоэрозионной стойкости почв [5].

Противоэрозионная организация территории состоит в научно обоснованном размещении сельскохозяйственных угодий и различного рода сооружений, препятствующем или уменьшающем развитие эрозии. Основу противоэрозионной организации территории составляют выращивание зерновых и особенно пропашных культур на выровненных землях, а многолетних трав и озимых зерновых — на склонах.

Почвозащитные севообороты выполняют определенную роль в защите почвы от водной эрозии. Почвозащитная роль севооборотов определяется составом и чередованием культур. В почвозащитных севооборотах исключают пропашные культуры, так как они слабо защищают почву от смыва, особенно весной и в начале лета, и увеличивают посевы многолетних трав, промежуточных подсеваемых культур, которые хорошо защищают почву от разрушения в эрозионно опасные периоды и служат одним из лучших способов окультуривания эродированных почв.

Почвозащитная обработка почвы является наиболее простым мероприятием по регулированию стока талых вод, не требующих дополнительных затрат.

Обработку почв, подверженных водной эрозии, проводят с целью:

- предупредить возможность проявления эрозионных процессов;
- способствовать увеличению водопоглощающих свойств почвы, повышению шероховатости поверхности и защитной роли растительного покрова;
- увеличить сопротивляемость почвы смыву.

Защита почвы от водной эрозии обеспечивается комплексом организационно-хозяйственных, агромелиоративных, лесо- и гидромелиоративных мероприятий.

Организационно-хозяйственные мероприятия предусматривают обследование и картирование полей с целью оценки земель по их эрозионному состоянию, разработку проекта внутрихозяйственного землеустройства с противоэрозионной организацией территории, контроль

над своевременным выполнением всех намеченных проектом мероприятий по защите почвы от эрозии.

Агромелиоративные мероприятия включают почвозащитный севооборот с большим удельным весом многолетних трав и с полосным размещением культур на склоновых землях, систему противозерозионной обработки почвы, снегозадержание и регулирование снеготаяния на склонах, систему органических, минеральных удобрений, известкования или гипсования с учетом смывости почвы. Основная задача этих приемов — свести до минимума поверхностный сток.

На полях с уклоном  $1,5—2^\circ$  это достигается соблюдением простейшего правила: обработку почвы, посев проводить поперек течению рек или по контуру склона.

На полях с уклоном  $2—6^\circ$  применяют специальные приемы обработки почвы: гребнистую, комбинированную, ступенчатую разноглубинную вспашку поперек склона, прерывистое бороздование, лункование почвы после зяблевой обработки, кротование, щелевание, вспашку с почвоуглубителями, глубокую безотвальную вспашку, плоскорезную обработку, вспашку с вырезными отвалами и др.[6].

Прерывистое бороздование проводят с помощью специального приспособления, сочетаемого с плугом, кукурузной сеялкой, пропашными или паровыми культиваторами. Рабочим органом является трехлопастная или четырехлопастная крыльчатка, чьи лопасти закреплены под углом  $120$  или  $90^\circ$ . Вертикальная лопасть крыльчатки сгребает почву в борозде, сформированной корпусом плуга с укороченным или снятым отвалом. После того, как накопится достаточно почвы для образования перемычки, что соответствует одному обороту опорного колеса плуга, опорный ролик освободит лопасть крыльчатки, и она повернется на  $1/3$  или  $1/4$  полного оборота, соответственно конструкции. При проворачивании крыльчатки происходит формирование перемычки. Прерывистое бороздование проводится одновременно со вспашкой зяби или паров, а также в междурядьях пропашных культур (например, кукурузы) при их культивации.

При вспашке поперек склона сток воды и смыв почвы уменьшается в несколько раз. На склонах крутизной более  $2^\circ$  применяют вспашку с образованием водозадерживающих препятствий (валиков, гребней, ячеек и др.). На сложных склонах обваловывают пашню в двух взаимно перпендикулярных направлениях. В результате на пашне образуются ячейки, ограниченные с четырех сторон валиками. Сток воды можно уменьшить также бороздованием вдоль и поперек поля, выполняемым культиваторами, у которых часть лап заменяют окучниками. С этой же целью пашню обрабатывают дисковыми лункообразователями или противозерозионным катком; при этом на поле образуются полушарообразные углубления, в которых задерживается вода.

Щелевание – агромелиоративный прием, применяемый для улучшения водно-физических свойств слабопроницаемых почв. Он заключается в прорезании в почве щелей шириной 2,5–4 см на глубину 30–60 см с расстоянием между ними 100–150 см. При нарезке щелей стенки их уплотняются, а сами щели заполняются рыхлой осыпавшейся почвой. Такие щели хорошо перехватывают поверхностный сток. Благодаря этому уменьшается сток талых и ливневых вод на склонах, смыв почвы и питательных веществ, повышаются запасы продуктивной влаги, возрастает эффективность вносимых удобрений.

Сущность кротования состоит в создании на некоторой глубине от поверхности почвы системы пустот в виде цилиндрических ходов, параллельных поверхности. Кротовины делаются при помощи кротователя, который создает на глубине 35–40 см от поверхности почвы круглые ходы диаметром 6–8 см на расстоянии 0,7–1,4 м друг от друга. Вода в кротовину поступает через щель, прорезанную вертикальной стойкой, прикрепленной к полевой доске плуга.

На полях с уклоном 6–8° между полосами посевов сельскохозяйственных культур шириной 30–40 м создают почвозащитные буферные полосы шириной 3,6–7,2 м из посевов многолетних трав.

При крутизне уклона более 8° ширину буферных полос увеличивают до 10,8 м, а ширину полос с посевом сельскохозяйственных культур уменьшают до 20–25 м. На таких склонах не сеют пропашные культуры, а на полосах возделывают озимые и яровые зерновые культуры.

**Заключение.** Почвы склоновых земель подвержены водной и механической эрозии, в результате чего ежегодно безвозвратно смывается часть гумусового слоя и питательных веществ, недобирается 15-20% урожая.

Для защиты почв склоновых земель от эрозии необходимо широко применять почвозащитные севообороты и специальные агротехнические приемы обработки почвы и посева: глубокое (40-45 см) рыхление и щелевание, бесплужную мульчирующую обработку верхнего слоя почвы, стерневой посев зерновых культур, азотные подкормки многолетних трав с аэрацией дернины, прямой подсев трав.

### **Литература**

1. Конке Г., Бертран П. Охрана почвы. – М.: Издательство с.-х. литературы, журналов и плакатов. – 1962. – 344 с.
2. Вагин А.Т., Белевич П.К., Пилецкий А.З. Почвозащитная система зяблевой обработки//Техника в сельском хозяйстве. – 1973. – С. 34-39.
3. Заславский М. Н. Эрозия почв/ М. Н. Заславский. – М.: Мысль, 1979. – 245 с
4. Кузнецов М. С. Эрозия и охрана почв/ М. С. Кузнецов, Г. П. Глазунов. – М.: Изд-во МГУ, 1996. – 335 с.

5. Каштанов А. Н. Защита почв от ветровой и водной эрозии/ А. Н. Каштанов. – М.: Россельхозиздат, 1974. – 206 с.
6. Вагин А.Т., Белефич П.К., Белов Г.Д. Особенности агротехники на склоновых землях. – Минск:Ураджай. – 1974. – 16 с.

***Анотація***

*Розглянуті науково обґрунтовані протиерозійні технології вирощування сільськогосподарських культур, а також системи машин і знарядь для їх практичного втілення.*

***Summary***

*Scientifically based erosional-preventive technologies for growing crops and machines and tools systems for their practical implementation are considered.*