

3. Кирейчева Л.В., Решеткина Н.М. Концепция создания устойчивых мелиорированных агроландшафтов //Вестник сельскохозяйственных наук. № 5. 1997. С. 51-55.

УДК 631.4: 551.5; 631.445.4: 631.432.3  
DOI: 10.34924/FRARC.2022.50.26.001

## **ЛИВНЕВАЯ ЭРОЗИЯ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НЕЙ**

**Полуэктов Е.В., д. с-х. н., профессор**

Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт  
имени А.К. Кортунова – филиал Донского государственного университета,  
346428, Ростовская область, г. Новочеркасск, ул. Пушкинская, 111  
e-mail: geo@ngma.su

**Реферат.** Проанализированы данные натуральных наблюдений за период с 1973 по 2021 гг. за смывом почвы при выпадении ливневых дождей под различными сельскохозяйственными культурами, чистым паром, агрофонами в зависимости от крутизны склона, величины проективного покрытия почвы растениями, способов обработки почвы. Установлена зависимость величины смыва почвы на чистом пару от интенсивности дождя. Изучены приемы борьбы с эрозией на чистых парах и под пропашными культурами.

**Ключевые слова:** интенсивность ливня, смыв почвы, проективное покрытие почвы растениями, контурно-полосное размещение культур и агрофонов, нанорельеф.

## **STORM EROSION AND MEASURES TO COMBAT IT**

**Poluektov E.V.**

**Report.** The data of field observations for the period from 1973 to 2021 for soil flushing during heavy rains under various agricultural crops, pure steam, agrophones, depending on the slope steepness, the amount of projective soil coverage by plants, methods of tillage, are analyzed. The dependence of the amount of soil flushing on pure steam on the intensity of rain has been established. The methods of combating erosion on clean steam and under row crops have been studied.

**Keywords:** rainfall intensity, soil flushing, projective soil covering by plants, contour-strip placement of crops and agrophones, nanorelief.

**Введение.** Целью данной работы является анализ многолетних натурных исследований и установление связей и зависимостей массы смытой почвы от ливневых дождей под различными сельскохозяйственными культурами и агрофонами в полевых севооборотах. Исследования проводились на черноземах обыкновенных различной степени эродированных в пределах Приазовской наклонной равнины. Данная территория характеризуется следующими показателями ливневых дождей: ливни со слоем осадков 10 мм выпадают до 12-14 раз за сезон, больше 20 мм 3-5 раз, более 30 мм один раз. Ливневые дожди со слоем осадков от 50 мм и выше случаются один раз в 8-10 лет. Интенсивность ливней в среднем 0,8-1,3 мм/мин, что не исключает выпадение ливней с интенсивностью 1,8-2,5 мм/мин.

**Результаты и обсуждение.** Наблюдения показали, что в наибольшей степени процессам эрозии подвержены почвы под чистым паром и пропашными культурами, то есть там, где растительность отсутствует или находится в минимуме. На основании натурных исследований и искусственного дождевания на участках со склонами от 3 до 5 ° установлена зависимость величины смыва почвы на чистых парах (Учп), под различными сельскохозяйственными культурами: пропашными – Упр, зерновыми колосовыми – Узк, многолетними травами – Умн и от интенсивности дождя. Уравнения взаимосвязи приведены на рисунке 1.

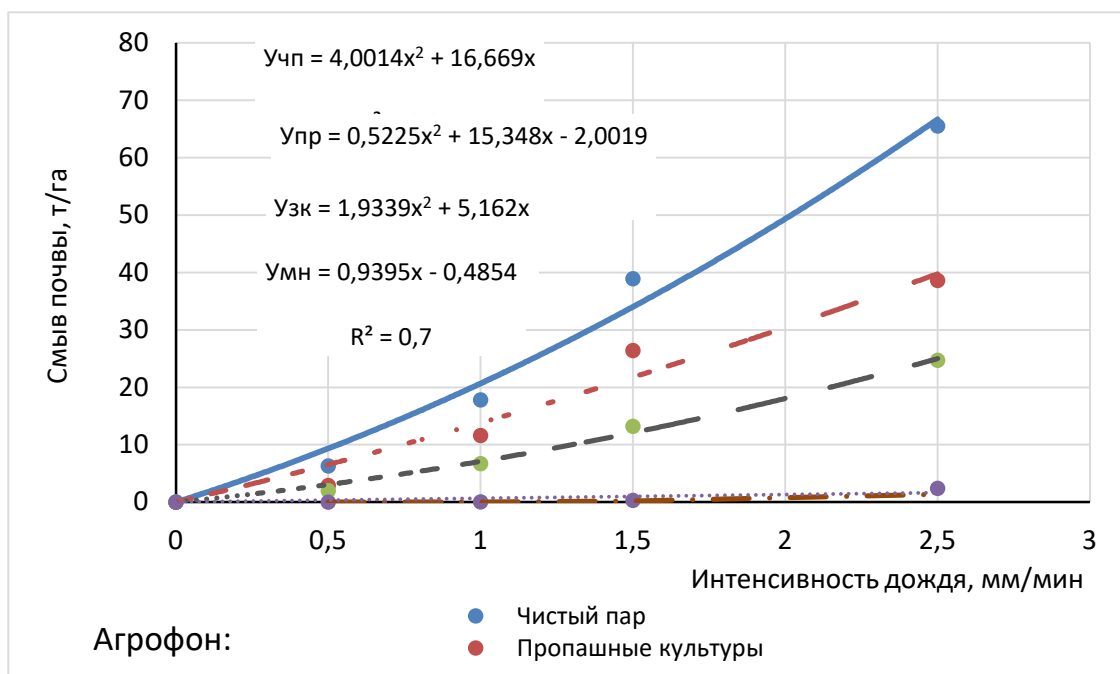


Рисунок 1 – Зависимость смыва почвы от интенсивности дождя и агрофона на склонах 3-5° (2009-2021 гг.)

Как видно на рисунке 1 на чистом пару (Учп) интенсивность смыва почвы заметно возрастала (в 2,9-5,9 раза) при увеличении интенсивности ливней с 0,5 до 1,5 мм/мин и максимальные потери почвы до 65,5 т/га имели место при интенсивности ливней 2,5 мм/мин. В отличие от чистого пара на посевах сельскохозяйственных культур величина смыва почвы во многом зависела от проективного покрытия поверхности почвы растениями. Даже при интенсивности ливня до 2,5 мм/мин смыв почвы на посевах пропашных культур (Упр) был в 1,7 раза, зерновых колосовых (Узк) в 2,7 и многолетних травах (Умн) в 27 раз меньше чем на чистом пару. Все зависело от величины проективного покрытия почвы растениями.

На основании многолетних наблюдений на черноземах обыкновенных разработан понижающий коэффициент эрозии (Кпон.) для изучаемых сельскохозяйственных культур. Культуры были сгруппированы по срокам вегетации с минимальными и максимальными величинами проективного покрытия (Пп) поверхности почвы культурой. Было установлено, что чем выше проективное покрытие, тем выше показатель противозерозионной устойчивости культуры (Эук) по сравнению с паром, устойчивость которой принята равной 1,0 (табл. 1).

**Таблица 1 – Группировка агрофонов и сельскохозяйственных культур по их противозерозионной устойчивости к смыву почвы, 1973-2021 гг.**

Агрофон, сельскохозяйственная культура, Кпк	Период вегетации	min проективного покрытия, (месяц, %)	max Пп, месяц, %	Понижающий коэффициент эрозии (Кпон.)
Чистый пар (Кпар)	-	1,0	1,0	1,0
Подсолнечник, кукуруза (Кпроп.)	май-сентябрь	май-июнь, 5-30	июль-сентябрь, 40-70	0,70-0,80
Соя (широкорядный посев, 0,7 м), (Ксоя, проп.)	май-сентябрь	май-июнь, 5-35	июль-сентябрь, 50-80	0,70
Соя (узкорядный посев, 0,15 м), (Ксоя ряд.)	май-сентябрь	май-июнь, 10-50	июль-сентябрь, 60-90	0,40-0,45
Яровые колосовые, (Кяр.пш.)	апрель-июль	апрель-май, 10-40	июнь-июль, 50-80	0,50-0,60
Зернобобовые, (Кз.боб)	апрель-июль	апрель-май, 10-40	июнь-июль, 60-90	0,40-0,45
Озимые колосовые, (Коз.пш.)	сентябрь-июль	сентябрь-апрель, 10-40	май-июль, 50-100	0,30-0,35
Многолетние травы, (Кмн.тр.)	весь год	сентябрь-апрель, 20-30	май-август, 60-100	0,01-0,05

Ожидаемую массу смыва почвы (Мс.п.) при эрозии на парах (например, 65,5 т/га, см. рисунок 1) и для какой-то из культуры, например, многолетние травы, (Эмн.тр.) можно определить по формуле:

$$\text{Эмн.тр.} = \text{Кпар} \times \text{Кмн.тр.} \times \text{Мс.п.} = 1,0 \text{ т/га} \times 0,05 \times 65,5 = 3,28 \text{ т/га}$$

Естественно, чем выше показатель проективного покрытия поверхности почвы культурой (Кмн.тр.) по сравнению с паром (Кпар.), тем больший понижающий коэффициент эрозии (Кпон) для этой культуры и тем надежнее защищена почва от эрозионных процессов за счет снижения коэффициента стока и смыва почвы.

Данное обстоятельство было положено в основу ряда почвозащитных приемов. Это, прежде всего контурно-полосное размещение сельскохозяйственных культур и агрофонов, когда культуры с высокой степенью проективного покрытия почвы растениями чередуются с полосами чистого пара или пропашными (Заславский, 1983, Грызлов, 1975, Полуэктов, 2017).

Сокращение эрозионных процессов в данном случае осуществляется за счет разнородности агрофизических свойств почвы в полосах под различными культурами и агрофонами, уменьшением ударного воздействия капель дождя о поверхность почвы и скорости водных потоков на полосах занятых растительным покровом и целый ряд других показателей (Полуэктов, 2020).

На чистом пару, посевах пропашных интенсивность водопоглощения невысокая, что связано с уплотнением почвы во время проведения механических обработок, число которых может составлять от 5 до 8. На посевах зерновых колосовых культур, многолетних трав водопроницаемость значительно выше, что объясняется скрепляющим и дренирующим действием корневых систем. Вместе с тем высокая водопроницаемость может быть обусловлена наличием разветвленной сети трещин на поверхности почвы, которые обычно появляются на Юге Европейской территории России (ЕТР) в июне–июле.

Трещины возникают вследствие процессов высыхания почвы в летний период (июнь, июль). В результате чего происходит ее усадка преимущественно в горизонтальном направлении и растрескивание.

Как показали результаты исследований в первый час наблюдений на посевах люцерны водопроницаемость составила на слабоэродированных участках с трещинами 3,8 мм/мин, на среднеэродированных – 4,6 мм/мин, постепенно снижаясь с продолжительностью наблюдений и, за 4 часа уже составила соответственно 1,1 и 0,6 мм/мин на слабоэродированных и до 0,8 и 0,3 мм/мин на среднеэродированных почвах. На посевах люцерны на слабо-эродированных черноземах на участках без трещин водопроницаемость в среднем за 4 часа составила 0,6 мм/мин, на среднеэродированных

0,3 мм/мин, а с трещинами – 1,1 и 0,8 мм/мин, соответственно, т. е. в 2-2,7 раза больше. На полосах чистого пара она была на 30-80% ниже. Величина смыва почвы при интенсивности ливней 0,9-1,5 мм/мин и чередование полос пара с полосами озимой пшеницы на склонах до 1° уменьшилась по сравнению со сплошным размещением пара в 1,9 раза, на склонах 2,5-2,6° – в 3,7 раза и на склонах более 4-5° почти в 4 раза.

Для эффективной защиты чистого пара от ливневой эрозии было предложено создавать на его поверхности после культивации и прикатывания мелкий до 7-8 см, но частый нанорельеф (Грызлов, 1975, Полуэктов, 2020).

Как показали результаты исследований в полевых и производственных опытах с 1973 по 1995 гг. при интенсивности дождей от 0,8 до 1,5 мм/мин смыв почвы на участках чистого пара (уклон 1,5-3,5°) с прикатыванием кольчато-шпоровым катком (ЗККШ-6, контроль) составил в среднем 32,9 т/га. На делянках, прикатанных противозерозионными катками (ПЭК-1,6 и ПЭК-3), он составил соответственно 6,7 и 5,0 т/га. Совсем незначительный смыв почвы (1,9 т/га) был на участках чистого пара обработанных почвообрабатывающей частью сеялки СЗС-2,1 с вырезами на каточках.

Применение данных орудий позволило не только резко уменьшить процессы эрозии, но и сохранить в пахотном горизонте к посеву озимой пшеницы большие запасы доступной для растений влаги (на 20-35 мм) по отношению к контролю, что обеспечило повышение урожайности на 3,4-4,1 ц/га.

В посевах пропашных культур для борьбы с ливневой эрозией применяют прерывистое бороздование, окучивание междурядий. Исследованиями, проведенными в Ростовской области (Грызлов, 1975), установлено, что прерывистое бороздование междурядий на посевах кукурузы приспособлением к культиватору ППБ-0,6 позволяет дополнительно задерживать до 13-15 мм стока ливневых вод и снизить смыв почвы до 1-2 т/га при интенсивности дождя 0,8-1,5 мм/мин.

В наших исследованиях окучивание междурядий подсолнечника культиваторами с окучниками (РНТ-52, РНТ-53) при контурно-полосном его размещении с люцерной уменьшило сток ливневых вод до 3,1 мм, а смыв почвы – до 0,9 т/га. На варианте со сплошным размещением подсолнечника сток и смыв составили соответственно 14,8 мм и 43,9 т/га.

На основании выше изложенного можно сделать следующие выводы:

1) В наибольшей степени эрозия почвы проявляется под чистым паром и пропашными культурами, то есть там, где растительность отсутствует или находится в минимуме, смыв почвы заметно возрастает при интенсивности ливней с 0,9 до 1,5 мм/мин, достигая максимальных значений при 2,0 мм/мин и более. На посевах сельскохозяйственных культур смыв заметно

снижается при величине проективного покрытия почвы растениями начиная от 30 до 40 % и минимальные потери наблюдаются при 80 % и выше.

2) Почвозащитная роль растений положена в основу ряда противоэрозионных агроприемов, в т. ч. контурно-полосного размещения сельскохозяйственных культур и агрофонов. Сокращение эрозионных процессов осуществляется за счет разнородности агрофизических свойств почвы, прежде всего водопроницаемости, структурного состава, а также образования трещин на поверхности почвы на посевах сельхозкультур в жаркий период года. Смыв почвы на чистом пару при контурно-полосном размещении в 2-4 раза меньше по сравнению со сплошным размещением.

3) На чистых парах и пропашных культурах эффективным способом предотвращения эрозионных процессов является создание мелкого, но частого нанорельефа, обеспечивающего снижение смыва почвы в пределах 2-4 т/га, что в несколько раз меньше чем на контрольных вариантах (пар).

### **Литература:**

1. Полуэктов Е.В. Защита почв от эрозии и дефляции в Ростовской области (рекомендации). / Е.В. Полуэктов, Н.Б. Сухомлинова. – Новочеркасск. 2017. – 66 с.
2. Грызлов, Е. В. Почвозащитная система земледелия. – Ростов н/Д.: Ростовское книжное издательство, 1975. – 136 с.
3. Заславский, М. Н. Эрозиоведение. – м.: Высшая школа, 1983. – 283 с.
4. Полуэктов, Е. В. Эрозия почв и плодородие: монография. – Новочеркасск: Лик, 2020. – 229 с.

УДК 633.11: 631.527

DOI: 10.34924/FRARC.2022.74.65.001

## **ЦЕННЫЙ ИСХОДНЫЙ СЕЛЕКЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ С ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННЫМ ЗЕРНОМ**

**Романов Б.В., Козлечков Г.А.**

ФГБНУ «Федеральный Ростовский аграрный научный центр»  
346735, Ростовская область, Аксайский район, п. Рассвет,  
ул. Институтская, 1.

**Реферат.** Мягкая пшеница (*Triticum aestivum L.*) основа питания человека. Она же является и кормовой базой для животноводства. Главная задача селекции создать высокоурожайные сорта для увеличения валового