

## ДЕГРАДАЦИЯ АГРОЧЕРНОЗЕМОВ И СПОСОБЫ ЕЕ УСТРАНЕНИЯ НА СКЛОНАХ В РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

Э. А. Гаевая

*Федеральный Ростовский аграрный научный центр, п. Рассвет, Ростовская область, Россия  
[emmaksay@inbox.ru](mailto:emmaksay@inbox.ru)*

**АННОТАЦИЯ.** В последние годы проблема почвенного плодородия является одной из актуальных задач. Для решения этих задач нами были проведены исследования в многофакторном длительном опыте по изучению процессов эрозии в 1990–2022 гг. Опыт расположен на склоне балки Большой Лог, Ростовской области. Было выявлено, что контурно-полосная организация территории склона крутизной 3,5–4° и почвозащитная обработка позволили сократить сток и смыв почвы до безопасных пределов. Использование в севообороте многолетних трав повышает эрозионную устойчивость полей.

**Ключевые слова:** сток, смыв, севообороты, обработка почвы.

Проблема почвенного плодородия возникла не сегодня и не вчера, вместе со сложными процессами освоения земель. Особенно возросла нагрузка на почву в последние десятилетия с внедрением интенсивных систем земледелия, создания новых сортов, увеличением урожайности сельскохозяйственных культур и в результате усиливающимися с каждым годом процессами деградации [1]. Наибольшие потери гумуса имеют место, впервые годы после распашки целины [2]. В начале его потери при низких урожаях культур составили 0,01 абс.% в год, с внедрением машинных технологий в 30–60 гг. – увеличились до 0,03%, в 80–90-е годы – до 0,04–0,05%. В настоящее время систематические потери гумуса приводят к развитию процессов эрозии и снижению содержания его в пахотном слое обыкновенных черноземов с 4,2–4,7% до 1,3–2,7% [3]. Для предотвращения развития процессов эрозии разработан ряд мер направленных сохранение плодородия. Одним из правил почвозащитного земледелия это проведение всех агротехнических работ на склоне в направлении по горизонталям. Посев культур в полосах, чередующихся эрозионно-устойчивых с не устойчивыми к эрозии культурами. Создание на границе полос валов и кулис, препятствующих стоку и смыву. Также велика роль противоэрозионной системы обработки почвы, значительно усиленной сочетанием ее с другими организационными и агротехническими мероприятиями и, прежде всего, с ландшафтной организацией территории и

контурно-полосным размещением сельскохозяйственных культур [4]. Цель данной работы заключается в оценке процессов эрозии склоновых земель и выявлении наиболее эффективных способов ее предотвращения.

Исследования были проведены в многофакторном длительном опыте, который расположен на склоне балки Большой Лог, Аксайского района Ростовской области в 1990–2022 гг. Опыт был заложен в 1986 году в системе контурно-ландшафтной организации территории склона крутизной до 3,5–4°, с комплексом гидротехнических приемов и простейших сооружений. Исследовали две системы основной обработки почвы: чизельная обработка и отвальная вспашка, в трех пятипольных севооборотах с разным соотношением чистого пара и многолетних трав. Севооборот «А»: 20% чистый пар, 60% колосовых, 20% пропашных и 0% многолетних трав. Севооборот «Б»: 0% чистый пар, 60% колосовых и зернобобовых, 20% пропашных и 20% многолетних трав. Севооборот «В»: 0% чистый пар, 40% колосовых, 20% пропашных и 40% многолетних трав. Определение смыва и размыва почвы проводили измерением объема водороев по методу В. Н. Дьякова [5]. Математическую обработку полученных результатов проводили с использованием Microsoft Excel и программы Statistica 13.3 [6].

Длительные опыты позволяют вести наблюдения в динамике за несколькими показателями одновременно. Сток талой воды в первую очередь определяется запасом воды в снеге

и интенсивностью снеготаяния. Вне изучаемых севооборотов на склоне той же крутизны не имеющих почвозащитного комплекса сток талой и ливневой воды составил в среднем 34,4 мм. Процессы эрозии, были проявлены не каждый год, а только в 22-х годах наблюдений из 32 лет, что составило 71%.

Для изучения эрозионной устойчивости склонов за контрольный вариант был взят полевой севооборот «А», в структуру посевных площадей которого входило 20% чистого пара. Эрозионная устойчивость других севооборотов была сопоставлена с севооборотом «А». За период исследований наибольший сток зарегистрирован в севообороте «А» с 20% чистого пара и без многолетних трав  $22,7 \pm 1,7$  мм ( $p < 0,05$ ). Самый низкий ( $9,5 \pm 1,0$  мм; ( $p < 0,05$ )) в севообороте «В» – без чистого пара и с 40% многолетних трав в структуре посевов. В севообороте «В» с 40% многолетних трав в структуре посевов отмечена наибольшая эрозионная устойчивость – сток был на 56,3% ( $p < 0,05$ ) меньше, чем в севообороте без многолетних трав. Севооборот «Б» с 20% многолетних трав занимал промежуточное положение, в нем сток составлял  $13,3 \pm 1,3$  мм, что на 33,9% ниже, чем в севообороте с 20% чистого пара и больше на 25,6%, чем в севообороте с 40% многолетних трав в структуре посевов (рисунок 1).

Способы обработки почвы имеют различную способность к сдерживанию процессов эрозии, вызванных стоком талых и ливневых вод. Применение почвозащитной обработки почвы (чизельной) сокращало сток воды на 23,9% ( $p < 0,05$ ), меньше чем на отвальной обработке в севообороте «А». Введение в севооборот многолетних трав от 20% до 40% и применение чизельной обработки почвы сократило сток талых и ливневых вод на 21,0–21,5%.

Используя показатель коэффициента стока можно оценить долю осадков, израсходованную на образование стока талых вод. Коэффициент стока – это отношение объема поверхностного стока на склоне ко всей сумме осадков в период весеннего снеготаяния. Для Ростовской области интенсивное снеготаяние наступает в конце февраля или начале марта месяца, когда температура воздуха имеет положительные значения. Наибольший коэффициент стока отмечен в севообороте «А» с 20% чистого пара (0,25–0,32), по мере увеличения доли многолетних трав от 20% до 40% этот показатель снижался до 0,18–0,11. Коэффициент стока при использовании чизельной обработки почвы в севооборотах уменьшился, с увеличением доли многолетних трав от 0% в севообороте «А» до 40% в севообороте «В» – на 22,3%; 19,2% и 19,5% по сравнению с отвальной обработкой почвы.

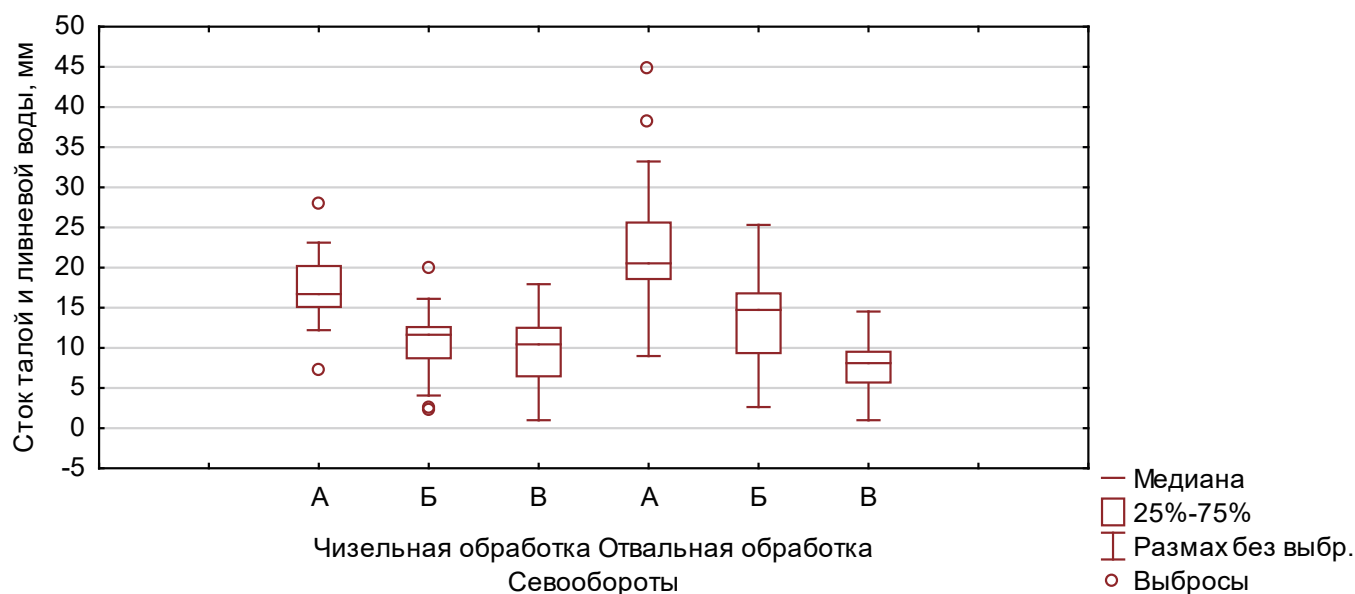


Рисунок 1. Сток талой и ливневой воды на эрозионно-опасном склоне в зависимости от конструкции севооборота и агротехнологии возделывания сельскохозяйственных культур.

Одним из признаков деградации склоновых земель является смыв почвы. В среднем количество смытой почвы на полях, не имеющих почвозащитного комплекса, составило 18,5 т/га, максимальное количество превышало 42,0 т/га. Предельно допустимые потери почвы для Ростовской области составляют 3,0–3,5 т/га в год – это то количество почвы, которое может образоваться в течение года в естественных ценозах. Полуэктов Е. В. (1984) сравнивал мощность гумусового горизонта погребной почвы и современной, в результате было определено, что почвенный профиль ежегодно увеличивался на 0,28 мм, что соответствует 3,5 т/га почвы. Допустимая норма позволяет наиболее объективно оценить эффективность любого приема, направленного на борьбу с эрозией. Применяемый противоэрозионный комплекс или прием будет наиболее эффективным, при котором потери почвы от его применения не будут превышать указанную величину [7].

Наибольшее количество смытой почвы было отмечено в севообороте с 20% чистого пара, и составляло в среднем 5,8 т/га. Севооборот с 20% многолетних трав занимал промежуточное положение. В этом севообороте смыв почвы составлял 3,8 т/га, то есть количество смытой почвы составило 35,5%. По мере увеличения доли многолетних трав до 40% коли-

чество смытой почвы уменьшилось более чем в два раза до 2,8 т/га, и соответственно уменьшение смыва достигало 52,5% (севооборот «В») (рисунок 2).

Сравнение двух севооборотов с различной долей многолетних трав в структуре посевов (20% и 40%) показало преимущества последнего. В севообороте «В» количество смытой почвы было на 29,9% ( $p < 0,05$ ) меньше, чем в севообороте «Б» с 20% многолетних трав.

В севообороте «А» смыв почвы почти вдвое (39,6–48,3%) превышает предельно допустимые потери почвы (3,0–3,5 т/га). В годы с наименьшим проявлением эрозионных процессов 40% поле многолетних трав полностью способно защитить севооборот от смыва почвы. В отдельные годы наблюдения смыв почвы в этом севообороте был на 7,1–20,4% больше предельно допустимых потерь почвы. Увеличение доли многолетних трав до 40% в структуре севооборота позволяет сократить смыв почвы до значений (2,8 т/га) не превышающих предельно допустимые потери.

В ландшафтном земледелии одним из значимых показателей характеристики севооборотов является коэффициент подверженности эрозионным процессам. Он вычисляется через отношение фактических потерь почвы при эрозии к допустимым в данных условиях (при

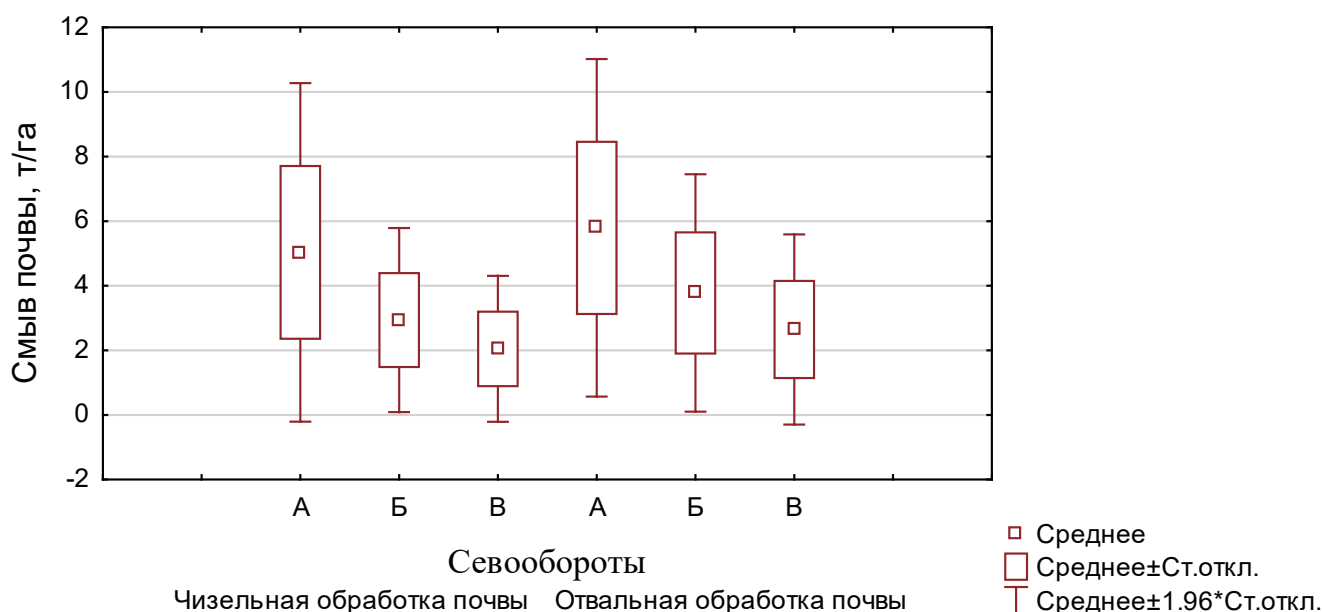


Рисунок 2. Смыв почвы в зависимости от конструкции севооборота и агротехнологии возделывания сельскохозяйственных культур.

контурно-полосной организации территории и применении противоэрозионного технологического комплекса они приняты 0,7–1,0 т/га).

Коэффициент подверженности эрозионным процессам средний за годы наблюдения, когда водная эрозия имела место: в севообороте «А» составлял 1,7–1,9, в севообороте «Б» – 1,1–1,3 и в севообороте «В» – 0,8–0,9. С увеличением доли многолетних трав до 40% коэффициент подверженности эрозионным процессам уменьшился в 2 раза.

Применение чизельной обработки почвы имело тенденцию уменьшения смыва почвы:

в севообороте «А» с 5,8 т/га до 5,0 т/га (13,8%);  
в севообороте «Б» с 3,8 т/га до 2,9 т/га (23,7%);  
а в севообороте «В» – 2,8 т/га до 2,1 т/га (25,0%) по сравнению с отвальной обработкой почвы ( $p < 0,05$ ).

Если эрозионную устойчивость севооборота «В» (с 40% многолетних трав и без чистого пара) принять за 100%, то устойчивость севооборота «Б» с 20% многолетних трав составит 35,7–38,0%, а севооборота «А» (с 20% чистого пара и без многолетних трав) – только 7,1–10,5% с большими значениями по отвальной обработке почвы.

Таким образом, контурно-полосная организация территории склона крутизной 3,5–4° и

чередование в полосах устойчивых и неустойчивых к эрозии культур позволили сократить сток на 34,0–71,2%, смыв почвы на 72,8–88,5%, с большими значениями в севообороте с 40% многолетних трав. Применение почвозащитной обработки почвы (чизельной) с сохранением на поверхности стерни сокращает сток талых и ливневых вод на 20,0–23,9%, а смыв почвы на 13,0–20,6%, по сравнению отвальной обработкой почвы.

В результате проведенной работы установлены положительные результаты следующих элементов противоэрозионных комплексов:

– полосное размещение культур с направлением линий, приближенным к горизонталям местности;

– применение противоэрозионных способов обработки почвы, направленных на разрушение плужной подошвы, предотвращение водной эрозии, улучшение водно-физических свойств почвы;

– использование в севообороте предшественников для сельскохозяйственных культур (многолетние травы), повышающих эрозионную устойчивость поля.

## DEGRADATION OF AGROCHERNOZEMS AND WAYS TO ELIMINATE IT ON THE SLOPES IN THE ROSTOV REGION

*E. A. Gaevaya*

*Federal Rostov Agricultural Research Center, pos. Rassvet, Rostov oblast, Russia*

*[emmaksay@inbox.ru](mailto:emmaksay@inbox.ru)*

**ABSTRACT.** In recent years, the problem of soil fertility has been relevant. We conducted research in a multifactorial long-term experience on the study of erosion processes in 1990–2022. The experiment is located on the slope of the Bolshoy Log beam, Rostov region. It was revealed that the contour-strip organization of the slope area with a steepness of 3.5–4° and soil protection tillage made it possible to reduce runoff and soil flushing to safe limits. The use of perennial grasses in crop rotation increases the erosion resistance of the field.

**Keywords:** *runoff, flushing, erosion, crop rotations, tillage*

## Литература

- <sup>1</sup> Масютенко Н. П., Кузнецов А. В., Масютенко М. Н., Панкова Т. И., Припутнева М. А. Влияние агrobiотехнологий на запасы и состав органического вещества чернозема типичного слабоэродированного // Достижения науки и техники АПК. 2021. Т. 35. № 10. С. 45–50.
- <sup>2</sup> Ачканов А. Я., Василько В. П., Тишков Н. М. [и др.]. Мониторинг гумусного состояния почв // Агроэкологический мониторинг в земледелии Краснодарского края. Краснодар, 2002. С. 23–29.
- <sup>3</sup> Тарасов С. А., Зарудная Т. Я., Подлесных И. В. Оценка влияния противоэрозионных комплексов на урожайность сельскохозяйственных культур, возделываемых на склонах // Международный сельскохозяйственный журнал. 2021. № 4 (382). С. 59–63.
- <sup>4</sup> Сухановский Ю. П., Прущик А. В., Рубаник Ю. О. Прогноз эрозии почвы для полевого эксперимента по контурно-мелиоративному земледелию // Достижения науки и техники АПК. 2023. Т. 37. № 8. С. 19–23.
- <sup>5</sup> Дьяков В. Н. Совершенствование метода учета смыва почв по водороедам // Почвоведение. 1984. № 3. С. 146–148.
- <sup>6</sup> StatSoft, Inc. STATISTICA (Data Analysis Software System), Version 13. 2020. Available online: <https://web.archive.org/web/20131213145004/http://statsoft.ru/> (дата обращения 1 августа 2023 г.).
- <sup>7</sup> Полуэктов Е. В. Эрозия почв на Дону и меры борьбы с ней. Ростов-на-Дону: Донской зональный научно-исследовательский институт сельского хозяйства, 1984. 160 с.