

4. Орлов Д.С. Свойства и функции гуминовых веществ // Гуминовые вещества в биосфере. М.: Наука. С. 16-27.
5. Прасолов Л.И. О черноземе Приазовских степей // Почвоведение. 1916. № 1. С. 23–46.
6. Русанов А.М., Тесля А.В., Саягфарова А.М. Восстановление гумусного состояния степных черноземов под многолетней залежью // Вестник ОГУ, 2011. №12 (131). С. 132–134.
7. Тюрин И.В. Географические закономерности гумусообразования // Тр. юбилейн. сессии, посвящ. столетию со дня рожд. В.В.Докучаева. М.,1949. С.85-101.
8. Шпедт А.А., Вергейчик П.В. Оценка скорости восстановления гумусного состояния почв Красноярского края в условиях залежи // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2014. № 6 (116). С 48–52.

УДК 631.95:631.458:631.459

DOI: 10.34924/FRARC.2023.88.98.058

## **ДЕГРАДАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ НА ПОЧВАХ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ИХ СНИЖЕНИЮ**

**Ильинская И.Н., доктор с.-х. наук**

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение

«Федеральный Ростовский аграрный научный центр»

п. Рассвет, ул. Институтская, 1.

e-mail: [izidaar@mail.ru](mailto:izidaar@mail.ru)

**Реферат.** В статье рассмотрены основные виды деградации почв Ростовской области, включая водную и ветровую эрозию и опустынивание восточных районов области. Сильнодеградированные почвы теряют свою производительную способность, их использование в земледелии экономически невыгодно. Это создает угрозу продовольственной безопасности, потерю инвестиционной привлекательности сельскохозяйственного производства, роста социальной и экологической

напряженности. Для преодоления негативных процессов необходимо освоение адаптивно-ландшафтных систем земледелия, что позволит остановить процессы деградации почвенного покрова и значительно увеличить производительность земледелия при снижении затрат.

**Ключевые слова:** деградация, почва, эрозия, агроистощение, опустынивание, мероприятия по снижению опасности деградации.

## **DEGRADATION PROCESSES ON THE SOILS OF THE ROSTOV REGION AREAS AND MEASURES TO REDUCE THEM**

**Ilyinskaya I.N.**, Doctor of Agricultural Sciences

Federal State Budget Scientific Institution

“Federal Rostov Agricultural Research Centre”

346735, Rostov region, Aksai district, Rassvet settlement, st. Institute, 1.

e-mail: [izidaar@mail.ru](mailto:izidaar@mail.ru)

**Abstract.** The article considers the main types of soil degradation of the Rostov region, including water and wind erosion, agro-depletion and desertification of the eastern regions of the region. Highly degraded soils lose their productive capacity, their use in agriculture is economically unprofitable. This poses a threat to food security, the loss of investment attractiveness of agricultural production, and the growth of social and environmental tensions. To overcome negative processes, it is necessary to develop adaptive landscape farming systems, which will stop the processes of soil degradation and significantly increase the productivity of agriculture while reducing costs.

**Keywords:** degradation, soil, erosion, agro-depletion, desalination, measures to reduce the risk of degradation.

**Введение.** В 2022 году население мира преодолело рубеж численности в 8 млрд. человек и ежегодно увеличивается на 100 млн. человек (Население Земли – электронный ресурс). Исходя из существующих технологий, для ежегодного обеспечения одного человека продовольствием требуется 0,20-0,30 га продуктивных земель. Дальнейший прирост населения связан с постоянным уплотнением пространства жизнеобеспечения и ростом «давления» на земельные ресурсы.

Основной отраслью сельского хозяйства России является

растениеводство. Главный ресурс производства растениеводческой продукции – это почвенный потенциал сельхозугодий, в первую очередь пашни. Почва - незаменимое национальное богатство, основное средство и единственный источник обеспечения людей пищей и сырьем. Она служит так же производственным базисом размещения всех отраслей народного хозяйства. Однако из-за эрозии почв ежегодно в мире разрушается 7 млн. гектаров плодородных земель.

Ростовская область расположена главным образом в двух почвенных зонах – степной зоне обыкновенных и южных черноземов и сухостепной зоне темно-каштановых и каштановых почв. Основные сельскохозяйственные угодья расположены на обыкновенных, южных чернозёмных и каштановых почвах. Чернозёмы занимают 64 % площади, каштановые - 27 %.

Деградация земель сельскохозяйственного назначения - ухудшение свойств земель сельскохозяйственного назначения в результате природного и антропогенного воздействия. В этом типе выделяются виды - физическая деградация - разрушение структуры и сложения почв, агроистощение – снижение запаса доступных элементов питания, и дегумификация. Это так называемая антропогенная деградация. Остальные виды деградации обусловлены природными факторами, но могут быть усилены антропогенным воздействием - эрозия, засоление, осолонцевание, заболачивание.

**Актуальность проблемы.** Одним из наиболее масштабных деградационных процессов является *эрозия и дефляция*, которыми охвачено до 60% пахотных земель Ростовской области. По данным Росреестра, общая площадь эродированных земель в Ростовской области 6,3 млн. га и 3,4 млн. га эрозионноопасными. Водной эрозии подвержены 2,9 млн. га или 34,9%, дефляции 1,2 млн. га пашни. Совместному проявлению эрозии и дефляции подвержены 400 тыс. га или 4,3%. Кроме того, 6,5 млн. га (78,3%) относятся к дефляционноопасным (Безуглова, 2020; Гаевая, 2020).

Процессы водной эрозии преобладают в северо-западной, северо-восточной, приазовской и центральной орошаемой сельскохозяйственных зонах Ростовской области, где эродированные почвы занимают соответственно 62,5; 51,6; 38,1 и 30,4 % территории. В южной и восточной зонах преобладает дефляция и дефлированных почв здесь 22,6-29,1% (Полуэктов, 2008).

Сильнодеградированные почвы теряют свою производительную способность, их использование в земледелии экономически невыгодно. По ориентировочным подсчетам в настоящее время с учетом низкой фактической урожайности сельскохозяйственных культур и низкой продуктивности естественных кормовых угодий недобор продукции составляет около 25 % (4 ц/га в переводе на зерно) с 1 га эродированной и дефлированной пашни, а со всей ее площади – примерно 14 млн. т. Недобор продукции с деградированных кормовых угодий с их общей площади – 1,4 млн. т.

На деградированных землях из-за переуплотнения почв, ухудшения конфигурации и технологических условий обработки производительность техники снижается на 5-10%, примерно в 1,5 раза возрастают затраты на удобрения, так как на слабодеградированных землях требуется увеличение доз удобрений на 10%, среднедеградированных – на 30% и сильнодеградированных – в 1,5-2 раза (Гордеев, 2008).

При слабой степени деградации черноземов урожайность снижается на 10-25 %, при средней степени – на 25-50 % и при сильной степени – более чем на 50 %. Среди каштановых почв преобладают почвы со слабой и средней степенью деградации. В орошаемых условиях преобладают почвы со средней степенью деградации.

Урожайность сельскохозяйственных культур на слабоэродированных почвах снижается на 8-15%, среднеэродированных на 25-35 и сильноэродированных на 40-60%. Недобор зерна по стране - 15,8 млн. тонн в год. Общий ущерб от водной и ветровой эрозии составляет более 9,7 млрд. долларов (Каштанов и др., 2004).

Мониторинг эрозионных процессов по смыву почвы от стока талых вод за последние 50 лет (почвы чернозёмы обыкновенные) показал, что он в среднегодовом выражении составляет 6,4 т/га. Потери почвы с чистых паров составили 17,8 т/га, заметно меньше с культур сплошного сева озимые колосовые, однолетние и многолетние травы. В целом ежегодные потери при выпадении ливневых дождей могут составлять 7-9 т/га, при норме эрозии 3,0-3,5 т/га в год (Полужтков, Балакай, 2022).

Особую опасность представляет деградация земель (*опустынивание*) и снижение биологической продуктивности в аридном поясе России, где эти процессы усугубляет засуха. В районах, подверженных сильному опустыниванию, осложняется социально-экономическое положение,

ухудшается демографическая ситуация, уменьшается естественный прирост населения, усиливается миграция населения, имеются проблемы с питьевой водой. Последствия опустынивания в экологическом и экономическом отношении очень существенные и почти всегда отрицательные. Уменьшается производительность сельского хозяйства, сокращаются разнообразие видов и количество животных, что приводит к ещё большей зависимости от природных ресурсов. Опустынивание ограничивает доступность элементарных услуг экосистемы и угрожает безопасности людей (Гаевая и др., 2020).

Опустынивание относится к трудно компенсируемым последствиям климатических изменений, так как на восстановление одного условного сантиметра плодородного почвенного покрова уходит в аридной зоне в среднем от 70 до 150 лет (Опустынивание – электронный ресурс).

В последние годы международные организации (ФАО, ЮНЕП, ИКРАФ) уделяют большое внимание мероприятиям по борьбе с этим опасным явлением, требующим много сил и средств. Успех здесь возможен лишь при объединении усилий учёных и практиков, всех заинтересованных стран, в том числе и России, которая в 2004 г. присоединилась к Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием. В складывающейся ситуации, а также с учетом прогноза развития процесса в период глобального потепления климата, борьба с опустыниванием и мелиорация опустыненных территорий представляется крайне необходимой (Опустынивание земель – электронный ресурс).

В большинстве регионов России распаханность территории превышает экологически допустимые пределы, что усиливает процессы деградации почв, ухудшает гидрологический режим водосборных бассейнов, снижает способность ландшафтов к саморегуляции, уменьшает продуктивность сельскохозяйственных угодий. Две трети сельскохозяйственных угодий России эрозионноопасны, в том числе одна треть уже эродирована и нуждается в мерах защиты от деградации (Состояние почв Российской Федерации – электронный ресурс).

**Результаты и обсуждение.** В связи с этим на первый план выдвигается задача по прекращению или резкому ослаблению эрозионных процессов, а затем уже по сохранению и воспроизводству плодородия почв. При этом необходимо выполнение следующего принципа землепользования: любая система земледелия должна быть обоснована экологически, то есть

соответствовать почвенно-климатическому природному комплексу.

Разработана Концепция развития системы сохранения и воспроизводства плодородия почв сельскохозяйственных угодий Ростовской области на 2021-2030 гг.

Согласно Концепции, систему мероприятий можно представить в следующем виде: информационные и мониторинговые мероприятия; научное обеспечение; мероприятия нормативно-правового регулирования; землеустроительные, агрохимические, мелиоративные, агролесомелиоративные, противоэрозионные мероприятия; агротехнические мероприятия, культуртехнические мероприятия; гидромелиоративные мероприятия (О выполнении мероприятий... - электронный ресурс).

Разработан План мероприятий по реализации Программы «Охрана почв земель сельскохозяйственных угодий Ростовской области». Ожидается, что своевременное принятие управленческих решений обеспечит снижение затрат на воспроизводство почвенного плодородия орошаемых и богарных земель на 25-30 %, экономию минеральных удобрений, химических мелиорантов, удобрительно-мелиорирующих средств, химических средств защиты растений на 10-15 %, повышение продуктивности земель и урожайности сельскохозяйственных культур на 15-20 % и более (О выполнении мероприятий... - электронный ресурс).

Применение данного нормативного документа в практической деятельности позволит повысить эффективность контроля по использованию земель Ростовской области, эффективность природоохранных мероприятий.

*Агротехнические противоэрозионные мероприятия* включают почвозащитные севообороты с целью использования почвозащитных свойств растительности, внесение удобрений и мелиорантов, противоэрозионную пахоту поперек склона, глубокую вспашку, водозадерживающую обработку почвы (обвалование, щелевание, и др.), а также снегозадержание.

*Агролесомелиоративные противоэрозионные мероприятия* – это создание водорегулирующих и полезащитных лесных насаждений лесополос, лесомелиорация овражно-балочных со свойствами локального и пространственного влияния.

*Лугомелиоративные противоэрозионные мероприятия* - это мероприятия по улучшению деградированных пастбищ (коренному, поверхностному).

*Гидротехнические противоэрозионные мероприятия* применяются в

тех случаях, когда агротехнических и агролесомелиоративных мероприятий недостаточно, на крутых и сильно заовраженных землях. Они включают гидротехнические сооружения непосредственно на водосборной площади (валы-террасы, ступенчатые террасы, траншейные террасы, водозадерживающие валы и т.п.), гидротехнические сооружения в оврагах (вершинные и донные).

*Организационно-хозяйственные* мероприятия направлены на противоэрозионную организацию территории, включающую правильное размещение севооборотов с расположением полей, обеспечивающим проведение всех видов обработки почвы в направлении близким к горизонталям, сети лесонасаждений, дорог, а также простейших гидротехнических сооружений.

В районах с эрозионно-опасным рельефом особое внимание необходимо уделить контурно-мелиоративной организации территории, внедрение которой будет способствовать не только снижению эрозионных процессов (сокращению поверхностного стока талых вод на 50-60%, уменьшению смыва почвы в 2-5 раз), но и повышению продуктивности пашни на 25-30%.

Защита почв от смыва осуществляется за счёт разновременности таяния снега в полосах, различных водно-физических свойств почвы, использования противоэрозионной функции растительного покрова, высеваемых в полосах культур, а также создания на границах полос (в процессе их обработки) валов с широким основанием. Учёт талого и дождевого стока при сплошном и полосном размещении рыхлой и уплотнённой пашни показал, что в годы слабой его интенсивности (до 15 мм), количество талой или дождевой воды, которое стекало с полос посевов озимой пшеницы, поглощалось полосами зяби в полном объёме.

Установлено, что чизельная обработка, благодаря мульчирующему слою из пожнивных остатков и глубокому рыхлению способствует значительному сокращению поверхностного стока талых вод и смыва почвы по сравнению с отвальной вспашкой.

Основополагающими категориями любой системы земледелия, а ландшафтной - в особенности, являются структура посевных площадей и севообороты. Набор сельскохозяйственных культур и их соотношение являются компонентами агроландшафтной системы и определяют её устойчивость. В почвозащитных севооборотах должны быть сосредоточены

многолетние травы и культуры сплошного сева, а пропашные культуры должны быть защищены культурами сплошного сева и травами. При контурно-ландшафтной организации территории эрозионно-опасного склона обычный зернопаропропашной севооборот приобретает почвозащитные свойства.

В аридных районах в условиях проявления водной эрозии почв способ основной обработки, определяющий влагонакопление, а также направленность эрозионных процессов в почве, имеет особое значение: все виды обработки почвы и посев культур на эрозионноопасных склонах при полосном их размещении ведутся только поперек склона, т.е. вдоль полос.

Почвозащитные технологии достаточно хорошо разработаны, однако их практическая реализация имеет трудности экономического характера. Затраты на проведение противоэрозионных мероприятий оказываются значительно больше, чем немедленная прибыль от их применения. Даже в засушливых районах, где противоэрозионные мероприятия одновременно обеспечивают накопление влаги в почве, не все их них окупаются прибавкой урожая в том же году. В то же время ясно, что в конечном счёте при длительном землепользовании почвозащитная система земледелия себя окупит и даст прибыль землепользователю. Выиграет при этом и государство в целом, так как сохранится почва как элемент биосферы.

Разработаны теоретические основы защиты почв от эрозии и дефляции и противоэрозионные комплексы, рассчитанные на предотвращение негативных последствий эрозии и дефляции различной степени интенсивности, являющиеся неотъемлемой составной частью зональных систем земледелия Ростовской области.

***Стратегией социально-экономического развития развития Ростовской области на период до 2030 года*** (Утверждена пост. Правительства Ростовской области от 26.12.2018 № 864) поставлены задачи и предусмотрены мероприятия по развитию системы сохранения и воспроизводства плодородия почв сельскохозяйственных угодий, восстановлению и развитию ирригационных систем, созданию мелиоративных парков, научному обеспечению агропромышленного комплекса (Стратегия социально-экономического развития...- электронный ресурс).

Сегодня складывающаяся агроэкологическая обстановка в области настоятельно требует развития концепции и внедрения ландшафтной

системы земледелия, доводя её до уровня технологического проекта для конкретного хозяйства. Вместе с тем дальнейшее совершенствование противоэрозионного комплекса сдерживается отсутствием достоверных расчетных характеристик стока и эрозии с отдельных элементов агроландшафта, а с другой - недостаточной изученностью влияния противоэрозионных мероприятий на процессы деградации сельскохозяйственных угодий и элементов почвенного плодородия в отдельных регионах.

С 2021 года по настоящее время в Ростовской области ведутся работы по созданию системы агроэкологического районирования территорий сельских поселений на основе адаптивно-ландшафтного подхода (в рамках государственного контракта). В результате будет создана генеральная схема рационального использования земельных ресурсов.

**Вывод.** В ближайшей перспективе адаптивно-ландшафтному земледелию альтернативы нет, поэтому разработки в этом направлении должны быть приоритетным звеном аграрной политики научных и управленческих структур области. Освоение адаптивно-ландшафтных системам земледелия позволит обеспечить гармонию во взаимоотношениях природы и человека, остановить процессы деградации почвенного покрова и значительно увеличить производительность земледелия при одновременном снижении затрат.

## Литература

1. Население Земли. // Режим доступа: [ru.wikipedia.org/wiki / Население\\_Земли](http://ru.wikipedia.org/wiki/Население_Земли). Дата обращения 10.04.2023 г.
2. Безуглова О.С., Назаренко О.Г., Ильинская И.Н. Динамика деградации земель в Ростовской области // Аридные экосистемы. 2020. Т. 26. № 2 (83). С. 10-15.
3. Деградация почв в Ростовской области и способы ее предотвращения / Гаевая Э.А., Тарадин С.А., Нежинская Е.Н., Мищенко А.В.// Проблемы современной аграрной науки: Мат. Междунар. Научной конф. Красноярск, 2020. С. 10-14.
4. Полуэктов Е.В., Цвылев Е.М. Почвенно-земельные ресурсы Ростовской области: монография. Новочеркасск: УПЦ «НАБЛА» ЮРГТУ (НПИ), 2008. – 355 с.

5. Проблемы деградации и восстановления продуктивности земель сельскохозяйственного назначения в России/ Под ред. академиков Россельхозакадемии А.В. Гордеева, Г.А. Романенко. – М.: Росинформагротех, 2008. 67 с.

6. Каштанов А.Н., Шишов Л.Л., Рожков В.А. Эрозия почв России. М.: Почвенный ин-т им. В. В. Докучаева, 2004. 76 с.

7. Полуэктов Е.В., Балакай Г.Т. Эрозия почв при выпадении ливней на юге Европейской части России // Мелиорация и гидротехника. Том: 12. № 2. 2022. С. 1-19.

8. Опустынивание. Проблема опустынивания и пути ее решения Режим доступа: <https://ug-plastics.ru/ekoproblemy/antropogennoe-opustynivanie-eto.html>. Дата обращения 10.04.2023 г.

9. Опустынивание земель, как глобальная экологическая проблема Режим доступа: <https://vyvoz.org/blog/opustynivanie-zemel/>. Дата обращения 10.04.2023 г.

10. Состояние почв Российской Федерации 28 февраля, 2022 Режим доступа: <https://kamen-art.ru/sostoyanie-pochv-rossiyskoy-federatsii/> Дата обращения: 10.04.2023 г.

11. О выполнении мероприятий, направленных на сохранение и воспроизводство плодородия почв в Ростовской области. Режим доступа: <https://www.donland.ru/result-report/1419/>. Дата обращения: 10.04.2023 г.

12. Стратегия социально-экономического развития Ростовской области на период до 2030 года. Режим доступа: <https://www.donland.ru/activity/2158/>. Дата обращения: 10.04.2023 г.

УДК 631.8:633.63

DOI: 10.34924/FRARC.2023.87.67.059

## **АГРОХИМИЧЕСКИЕ И МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР**

**Банецкая Е.В., к.с.-х.н., зав. лаб. земледелия, агрохимии и защиты  
растений**