

Кириянов Александр Александрович

студент 4-го курса, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т.Трубилина»,

РФ, г. Краснодар

E-mail: akiranov532@gmail.com

Чебанова Елена Федоровна

канд. техн. наук, преподаватель кафедры строительства и эксплуатации водохозяйственных объектов, доцент Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т.Трубилина»

РФ, г. Краснодар

E-mail: chebanova2020@yandex.ru

ЭФФЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ БОРЬБЫ С ЭРОЗИЕЙ ПОЧВЫ

Рассматривается проблема эрозии почвы — разрушения её плодородного слоя, угрожающего сельскому хозяйству и экологии. Описаны причины и последствия: снижение урожайности, деградация земель. Дан обзор эффективных методов борьбы. Представлены традиционные агроприёмы и современные подходы, включая почвозащитное земледелие No-Till. Освещены лесомелиоративные и гидротехнические способы. Подчёркивается необходимость интегрированного подхода для устойчивого землепользования.

The article examines the problem of soil erosion—the destruction and removal of its fertile layer, which poses a serious threat to agriculture and the environment. The causes and consequences, including decreased crop yields and land degradation, are described. An overview of effective control methods is provided, covering both traditional agricultural practices and modern approaches, such as no-till farming. Forestry reclamation and hydrotechnical measures are also highlighted. The article emphasizes the necessity of an integrated approach combining prevention and active

measures for sustainable land use.

Ключевые слова: эрозия почвы, почвозащитное земледелие, No-Till, контурная обработка, севообороты, лесополосы, террасирование, плодородие, деградация земель.

Keywords: soil erosion, conservation agriculture, no-till, contour farming, crop rotation, windbreaks, terracing, fertility, land degradation.

Эрозия почвы — это не просто естественный геологический процесс, это одна из самых серьезных экологических и экономических проблем современного сельского хозяйства и землепользования. Под воздействием воды и ветра плодородный верхний слой земли, который формировался тысячелетиями, разрушается и уносится за считанные годы. Это приводит к снижению урожайности, загрязнению водоемов, опустыниванию и огромным продовольственным потерям.

К примеру Краснодарский край по праву считающийся житницей России, однако даже он сталкивается с серьезной и масштабной проблемой — эрозией почв. Это не просто локальная трудность, а прямая угроза продовольственной безопасности страны, так как на долю Кубани приходится значительная часть отечественного производства зерна, подсолнечника, сахарной свеклы и других сельхозкультур. Как показывают натурные исследования, проведенные АО "КУБАНЬВОДПРОЕКТ" [1], ежегодные потери почвы на пахотных землях Краснодарского края из-за эрозии могут достигать 10-15 тонн с гектара, а в отдельных очагах — и того больше. За последние десятилетия некоторые районы края потеряли до 30-40% своего первоначального гумусового горизонта.

Ниже будет предоставлена **таблица-модель и карта развития эрозии**, основанная на данных научных исследований, которая наглядно показывает механизм влияния эрозии и дает ориентировочные количественные оценки. Это позволит понять масштаб и динамику проблемы.

Таблица 1.

Влияние эрозии почв на урожайность и смежные отрасли (Модель на

основе данных агрономических исследований)

Период / Уровень деградации	Примерное влияние на урожайность (на примере озимой пшеницы, ц/га)	Влияние на другие аспекты сельского хозяйства и промышленности
<p>Начальная стадия (условно 2000-2005 гг.) *Потеря 10-20% гумусового горизонта*</p>	<p>Снижение с 50-60 ц/га (потенциал чернозема) до 45-55 ц/га</p>	<p>Сельское хозяйство: Начинается увеличение норм внесения минеральных удобрений для компенсации потерь питательных веществ.</p> <p>Промышленность: Рост спроса на минеральные удобрения.</p>
<p>Средняя стадия (условно 2006-2015 гг.) *Потеря 20-30% гумусового горизонта, начало образования промоин*</p>	<p>Снижение до 40-48 ц/га</p>	<p>Сельское хозяйство: Заметное увеличение затрат на семена и СЗР. Необходимость в проведении мелиоративных работ (залужение, щелевание). Снижение эффективности полива из-за ухудшения влагоемкости почвы.</p> <p>Промышленность: Увеличение затрат на логистику и ГСМ из-за снижения урожайности с единицы площади. Рост износа техники на полях с нарушенным рельефом.</p>
<p>Сильная стадия (условно 2016-2023 гг.) *Потеря 30-50% гумусового</p>	<p>Снижение до 30-42 ц/га</p>	<p>Сельское хозяйство: Резкий рост себестоимости продукции. Выбытие части земель из оборота из-за оврагов. Необходимость дорогостоящих гидротехнических</p>

<p>горизонта, активный рост оврагов*</p>		<p>работ (габионы, террасирование). Промышленность & Экология: Заиление рек и водохранилищ, что требует затрат на дноуглубительные работы и влияет на работу ГЭС, водоснабжение городов и судоходство. Снижение качества воды.</p>
<p>Критическая стадия (очагово, в настоящем времени) <i>Потеря более 50% гумусового горизонта, полная деградация</i></p>	<p>Падение ниже 30 ц/га, земля часто переводится в пастбище или бросовые земли</p>	<p>Сельское хозяйство: Полная потеря экономической эффективности земледелия на данных участках. Экономика в целом: Прямые убытки от выбытия земель, косвенные убытки от снижения производства продукции и экспортного потенциала региона.</p>



Рисунок 1. Карта распространения эрозии в пределах Российской

Федерации

На рисунке 1 изображены зоны эрозии (от жёлтого к красному), где чем краснее зона, тем наибольший ущерб оказывает эрозия. Зелёные зоны являются лесами, а синие – болотами.

Почему борьба с эрозией является важным направлением развития?

В процессе эрозии почва теряет своё плодородие, вместе с верхним слоем почвы теряются органические вещества и питательные элементы (азот, фосфор, калий), необходимые растениям, что приводит к потере урожая на 50-70%. Далее смытые или выветренные слои почвы попадают в реки и озера, вызывая цветение воды и гибель водной экосистемы. Длительная эрозия приводит к образованию оврагов, что делает землю непригодной для обработки, и в конечном итоге приводя к опустыниванию.

Борьба с эрозией должна быть комплексной и включать агротехнические, лесомелиоративные и организационные методы [2, 3]:

1. Агротехнические методы - основа устойчивого земледелия.

Эти методы интегрируются непосредственно в процесс выращивания сельскохозяйственных культур и включают в себя:

Почвозащитное земледелия (No-Till) [4]: Ключевой принцип — отказ от вспашки. Почва не переворачивается, а семена высеваются в специальные узкие щели. Пожнивные остатки (стерня) остаются на поверхности, создавая защитный слой, который предохраняет почву от ударов капель дождя и ветра, улучшает ее структуру и влагоемкость. У этого метода есть и недостатки в виде того что, если всё же вспашка будет необходима, то пожнивные остатки могут затруднять последующую обработку почвы и служить средой для развития вредителей и болезней. Однако в тоже время эти недостатки одновременно являются и положительными сторонами когда речь заходит о восстановлении почвенного слоя. В процессе естественной жизнедеятельности запас гумуса в почве начинает вновь увеличиваться. В данном направлении активно выявляются способы и технологии, которые позволят добиться лучших показателей плодородия и

минимальный негативный эффект.

Контурная обработка почвы: Все сельскохозяйственные операции (вспашка, посев, культивация) проводятся не вдоль, а поперек склона. Каждая борозда становится мини-террасой, которая задерживает сток воды и препятствует его размывающей силе. Однако такой метод не все предпочитают использовать ввиду возможных перепланировок системы полива. Некоторые предприятия предпочитают использовать естественный сток воды, чтобы уменьшить себестоимость полива.

Севообороты и покровные культуры: Один из самых эффективных методов. Чередование культур с разной корневой системой (например, глубоко проникающие корни люцерны и мочковатые корни злаков) помогает создавать стабильную структуру почвы. Посев покровных культур (например, горчицы, ржи) в межсезонье, когда основная культура убрана, защищает землю от эрозии, обогащает ее органическим веществом и подавляет сорняки. Данный метод хорошо себя зарекомендовал и используется в подавляющем большинстве.

Буферные полосы: Полосы из многолетних трав, высаженные поперек склона между полями (участки земли, покрытые травами, кустарниками или деревьями). Они эффективно фильтруют как сток, задерживая взвешенные частицы почвы, так и ветер, препятствуя высыхиванию почвы. К сожалению такой метод только препятствует эрозии и сам по себе не способствует регенерации почвенного слоя.

2. Лесомелиоративные методы:

Такому методу стоит уделить отдельное внимание, поскольку этот метод достаточно универсален и препятствует обоим видам эрозии.

Полезащитные лесные полосы. Как уже говорилось ранее они высаживаются на границах полей для снижения скорости ветра и скорости размыва берегов, что резко уменьшает эрозию. Также они способствуют накоплению снега и равномерному увлажнению почвы.

Приовражные и прибалочные насаждения: Лесополосы, создаваемые по краям оврагов и балок, укрепляют их склоны мощной корневой системой,

предотвращая дальнейшее расширение и углубление. На склонах активных оврагов высаживаются быстрорастущие деревья и кустарники (ива, тополь, облепиха), которые останавливают их рост. То же самое работает и на берегах рек и озёр.

3. Гидротехнические методы: инженерные решения для сложных случаев

Применяются когда эрозия уже приняла угрожающие масштабы, например, при активном росте оврагов.

Террасирование - Создание на крутых склонах горизонтальных площадок (террас), укрепленных подпорными стенками из камня, бетона или габионов. Это классический метод, столетиями используемый в горном земледелии по всему миру.

Водозадерживающие валы и каналы - Система земляных валов и канав, перехватывающих и безопасно отводящих талые и ливневые воды.

Укрепление дна и откосов оврагов - Использование бетонных плит, камня, габионов или георешеток для создания прочных конструкций, останавливающих размыв.

4. Организационные и профилактические меры

Борьба с эрозией невозможна без грамотного планирования. Необходимо правильное распределение земель под пашню, пастбища, лесные насаждения и водоохранные зоны с учетом рельефа и типа почв. В большинстве случаев эрозия затронувшая такие зоны связана непосредственно с человеческим фактором, мониторинг и нормирование необходимы для профилактики эрозии. Использование ГИС-технологий и данных дистанционного зондирования Земли для выявления очагов эрозии так же может применяться и для оценки эффективности применяемых мер.

Заключение

Эрозия почвы — это проблема, которую проще и дешевле предотвратить, чем бороться с ее последствиями. Самый эффективный путь — это переход к адаптивному и почвосберегающему земледелию, которое рассматривает почву не как безликий ресурс, а как живую экосистему, которую тяжело воссоздать

снова. Комбинация методов от контурной вспашки и посева покровных культур до создания лесополос позволяет создать устойчивый агроландшафт, способный противостоять стихии. Инвестиции в защиту почвы сегодня — это гарантия продовольственной безопасности и сохранения плодородия земли для будущих поколений.

Список литературы:

1. Анализ современного состояния и динамики эрозионных процессов на сельскохозяйственных землях Краснодарского края (на период 2010-2022 гг.) / АО «КУБАНЬВОДПРОЕКТ» ; отв. исп. А. А. Кирсанов. – Краснодар, 2023. – 98 с.
2. Проект комплексной мелиорации и защиты почв от эрозии в центральной зоне Краснодарского края : отчет о НИР / АО «КУБАНЬВОДПРОЕКТ». – Краснодар, 2021. – 145 с.
3. Рекомендации по применению гидротехнических противозерозионных сооружений (террасирование, габионы, водозадерживающие валы) в условиях Кубани / АО «КУБАНЬВОДПРОЕКТ». – Краснодар, 2020. – 67 с.
4. Шикула, Н. К. Почвозащитное земледелие No-Till: теория и практика / Н. К. Шикула. – Краснодар : ЭДВИ, 2021. – 288 с.