*Эрозия* (от лат. *erosio* — разъедание) — разрушение горных пород и почв поверхностными водными потоками и ветром, включающее в себя отрыв и вынос обломков материала и сопровождающееся их отложением.

*Эрозия почвы*разрушение и снос верхних наиболее плодородных горизонтов почвы в результате действия воды и ветра.

Часто, особенно в зарубежной литературе, под эрозией понимают любую разрушительную деятельность геологических сил, таких, как морской прибой, ледники, гравитация; в таком случае эрозия выступает синонимом денудации. Для них, однако, существуют и специальные термины: абразия (волновая эрозия), экзарация (ледниковая эрозия), гравитационные процессы, солифлюкция и т. д. Такой же термин (дефляция) используется параллельно с понятием ветровая эрозия, но последнее гораздо более распространено.

По скорости развития эрозию делят на нормальную и ускоренную. Нормальная имеет место всегда при наличии сколько-либо выраженного стока, протекает медленнее почвообразования и не приводит к заметным изменением уровня и формы земной поверхности. Ускоренная идет быстрее почвообразования, приводит к деградации почв и сопровождается заметным изменением рельефа.

По причинам выделяют естественную и антропогенную эрозию. Следует отметить, что антропогенная эрозия не всегда является ускоренной, и наоборот.

*Ветровая эрозия (дефляция)*

Это разрушающее действие ветра: развевание песков, лёссов, вспаханных почв, возбуждение пыльных бурь, шлифовка скал, камней, строений, механизмов несомыми твердыми частицами, поднятыми силой ветра. Разделяется на два типа:

* Повседневная
* Пыльные бури

Начало пыльной бури связано с определенными скоростями ветра, однако из-за того, что летящие частицы вызывают цепную реакцию отрыва новых частиц, окончание её происходит при скоростях существенно меньших.

Наиболее сильные бури имели место в США в 1930-е годы (Пыльный котёл) и в СССР в 1960-е после освоения целины и связаны с нерациональной хозяйственной деятельностью человека: массированной распашкой земель без проведения почвозащитных мероприятий.

Выделяют и специфические дефляционные формы рельефа — котловины выдувания — отрицательные формы, вытянутые по направлению господствующих ветров.

*Борьба с ветровой эрозией*

Ветровая эрозия – одно из наиболее значимых факторов, отрицательно влияющих на качество полей. Самыми незащищенными в этом плане являются гладкие, рыхлые с мелкими гранулами почвы. Ветер, дующий на высоте 30 см со скоростью 6м/час, заставляет почву двигаться. Любые меры направленные на снижение скорости ветра над поверхностью почвы, позитивно скажутся на ее состоянии.

Пожнивные остатки – самый простой и надежный способ снижения ветровой эрозии. Растительный материал улавливает движущиеся частицы почвы и ограничивает их лавинообразный эффект.

Минимальная технология обработки почвы, при которой на поверхности остаются пожнивные остатки, снижает ветровую эрозию и предотвращает измельчение почвы до пылеобразного состояния. Стоячие растительные остатки более эффективные при замедлении скорости ветра по сравнению с лежащими.

Определяющий фактор – почвы и полевые условия

Почвы с грубой структурой нуждаются в большем количестве растительных остатков, чем с тонкой структурой. В грубых структурах содержится много кальция м карбоната, но мало ила, глины и органического вещества. Все это приводит к образованию склонных к эрозии фракций и хрупких комков. Устойчивые комки помогают снизить эрозию. При обработке почвы следует стремиться к формированию больших комков.

Неровная почва, полученная в результате обработки, является весьма эффективной для снижения ветровой эрозии. Гребни и впадины поглощают и меняют направление воздействия части ветровой энергии, а также улавливают летающие частицы почвы. Гребни высотой 10, 16-20, 32см наиболее эффективны для защиты почвы.

При сберегающем земледелии для минимизации ветровой эрозии на почве должно находиться адекватное количество растительных остатков. Такие проблемы чаще всего создаются при засухе или выращивании культуры, после которой на поверхности имеется мало остатков.

Чтобы приостановить развитие ветровой эрозии, защитить почву и растущие культурные растения при засухе или незначительном количестве растительных остатков, используйте обработку поля для создания гребней, комков на поверхности, не дожидаясь дождя. Для эффективного противостояния эрозии она должна проводиться да начала ее развития, когда земля еще влажная.

Если же выдувание почвы уже началось, срочно обработайте ее на том конце участка, откуда дует ветер. В таком случае главная цель – создать как можно больше комков на гребнях перпендикулярно направлению ветра.

Оборудование, больше всего подходящее для борьбы с ветровой эрозией, зависит от текстуры почвы, ее влажности и плотности. На земле со средним гранулометрическим составом двухотвальная борона или большие рыхлительные лапы формируют гребни и выбрасывают комки на поверхность. Неровности необходимо создавать как можно быстрее. При меньшей скорости движения агрегата получится больше комков. А при высокой – больше гребней. Недавно посеянные пропашные или только что давшие всходы культуры более всего подвержены воздействию ветровой эрозии. Их можно обезопасить, обработав почву боронами, прикрепленными на сеялки сзади по рядам движения. В таком случае разрыхляется выровненная поверхность. После сева для разрушения образовавшейся корки и для формирования комков можно использовать ротационную мотыгу или культиватор.

Самое эффективное время для создания комков – после дождя, когда верхний 5-сантиметровый слой будет влажным. Это первый агроприем. Второй способ срочной защиты почвы от ветровой эрозии – растительные остатки, навоз, оставшийся от крупного рогатого скота, а также орошение для повышения влажности земли, облегчения ее обработки и создания искусственных преград для ветра.

Уборка урожая фундаментально влияет на всю систему сберегающего земледелия. Плохо проведенная уборка может разрушить гребни, уплотнить почву или оставить пожнивные остатки в валках, усложняя последующие полевые работы. Проведение уборки с использованием современных методов делает борьбу с эрозией максимально эффективной и минимизирует потребность обработки пашни перед посевом последующей сельхозкультуры. Ровное распределение пожнивных остатков за комбайном – первостепенная задача сберегающего земледелия.

# *Водная эрозия почвы. Защита от водной эрозии*

Развитие современной водной эрозии почв на сельскохозяйственных угодьях обусловливается нарушением устойчивого водного режима в процессе эксплуатации земли. Устранить условия, способствующие проявлению эрозии почв, можно путем ослабления концентрации водных потоков и замедления поверхностного стока путем: увеличения поглотительной и инфильтрационной способности почвы, задержания осадков на месте выпадения, отвода или безопасного сброса необходимого количества воды в гидрографическую сеть.

Для успешной борьбы с водной эрозией почв на землях, занятых в сельскохозяйственном производстве, необходима комплексная система мероприятий, позволяющих использовать воды поверхностного стока для увлажнения полей и прекращения развития эрозионных процессов.

Эффективная защита почв от водной эрозии возможна при плановом и систематическом внедрении комплекса противоэрозионных мероприятий, разработанного с учетом конкретных природно-экономических условий каждого района или хозяйства.

Важнейшие элементы системы мероприятий по защите почв от водной эрозии: — правильная организация территории, создающая предпосылки для эффективного применения средств борьбы с эрозией; — противоэрозионная агротехника, обеспечивающая повседневную защиту почв и повышение их плодородия; — лесомелиоративные мероприятия по борьбе с эрозией почв; — гидротехнические сооружения, предотвращающие размыв почвы.

Борьбу с эрозией почв начинают с подробного изучения физико-географических условий и экономики конкретного района или хозяйства. В зависимости от рельефа, почвенного покрова и особенностей хозяйственного использования различные угодья в разной степени подвержены разрушительному действию воды. Исходя из местных особенностей, составляют почвенно-эрозионный план, на котором выделяют семь категорий земель, в разной степени подверженных воздействию водной эрозии.

В первую категорию входят лучшие пахотные площади, где процессы эрозии не развиты совсем.

Ко второй категории относят приводораздельные части склонов с хорошими и средними пахотными землями, со слабо выраженной ложбинностью. Почвы этой категории несмытые или очень слабо смытые и могут использоваться под сельскохозяйственные культуры. Сравнительно большой сток в отдельные годы здесь дают талые воды, ливневые осадки — слабый, а от обычных дождей сток отсутствует. Эти земли нуждаются только в профилактических противоэрозионных мероприятиях.

В третью категорию включают хорошие пахотные земли, занимающие средние и частично верхние части склонов. Эти площади подвержены сильной эрозии, и поэтому выращивание здесь сельскохозяйственных культур возможно с применением интенсивных противоэрозионных мероприятий. Главным агентом в развитии эрозии на землях третьей категории являются талые воды. Ливневые осадки причиняют вред преимущественно на угодьях, занятых пропашными культурами, дождевой сток имеет место сравнительно редко. Земли третьей категории выделяют в особый почвозащитный севооборот с сокращением пропашных культур и с большим участием многолетних трав.

Земли четвертой категории водной эрозии подвержены очень сильно. В земледелии они могут использоваться ограниченно, так как требуют ведения почвозащитного кормового лугопастбищного севооборота, где один-два года возделывают сельскохозяйственные культуры, а затем на 5-10 лет землю занимают под многолетние травы. Почвы здесь средне-, большей частью сильносмытые.

В пятую категорию включают непригодные для обработки земли, заброшенные из-за сильного разрушения эрозией. Эти площади используют как сенокосы, а при строгом нормировании выпаса — как пастбища.

К шестой категории относят земли, которые могут быть использованы только для лесоразведения: средние и сильно эродированные балки и балочные ответвления, расчлененные частыми промоинами, берега речных долин, оползневые участки, овраги всех типов.

В седьмую категорию включают неудобные земли, которые не могут быть использованы в сельском хозяйстве: обнажения, обрывы, скалы.

Выделения категорий земли по степени подверженности эрозии почв дает возможность наиболее рационально и комплексно внедрять почвозащитные мероприятия на всех земельных угодьях водосбора.

Что такое агротехнические противоэрозионные мероприятия? Простым и доступным агротехническим мероприятием по борьбе с водной эрозией является обработка почвы поперек склона. Она создает своеобразный микрорельеф пашни, в результате чего гребни, бороздки, рядки сельскохозяйственных культур препятствуют поверхностному стоку, способствуют проникновению воды в почву и повышают запасы влаги в пахотном горизонте, предотвращают смыв.

Часто в пределах одного поля, пересеченного ложбинами и балками, встречаются участки различной крутизны и экспозиции склонов. При таком сложном рельефе поля необходимо правильно наметить направление вспашки, культивации и посева, с тем чтобы микрорельеф максимально способствовал предотвращению стока и смыва. Однако с увеличением крутизны склона только обработки почвы поперек склона для предотвращения развития эрозионных процессов становится недостаточно.

Важным средством регулирования поверхностного стока является углубленная пахота, которая способствует лучшему впитыванию почвой влаги, уменьшает поверхностный сток и тем самым ослабляет разрушительное действие водной эрозии. Вместе с тем на глубоковспаханном поле растения более длительный период могут переносить засуху и мокрую погоду, глубоко пускать корни и создавать прочный защитный покров, быть устойчивее к колебаниям температуры.

Но сплошная глубокая пахота значительно дороже обычной, поэтому для борьбы с водной эрозией разработаны методы полосного глубокого рыхления почвы, которое значительно уменьшает развитие процессов смыва и повышает урожайность сельскохозяйственных культур.

Большую роль в задержании талых и ливневых вод может сыграть щелевание — нарезка поперек склонов щелей глубиной 40-50 см с расстоянием между ними 70-180 см в зависимости от крутизны склона. Этот прием не препятствует механизированной обработке и уходу за посевами, а на выгонах и пастбищах не уничтожает естественную растительность, защищающую почву.

Повышению накопления влаги, регулированию стока, предотвращению смыва способствует кротование почвы. Для этой цели на корпусах плуга ставят специальные кротователи, которые на глубине 35-40 см создают кротовины диаметром 6-8 см через 70-140 см. Кротование значительно улучшает водопроницаемость, воздушный и водный режим почвы, предотвращает развитие смыва.

Значительную роль в борьбе с эрозией почвы играют удобрения. Применение органических и минеральных удобрений в сочетании с другими агротехническими приемами оказывает большое влияние на почвообразовательные и биохимические процессы. Удобренная почва способствует лучшему развитию посеянных растений, а они надежнее защищают почву от эрозии.

## *Способы борьбы с водной эрозией*

## Очень существенно снижают лесополосы и испарение в жаркие месяцы года; установлено их положительное влияние на засоление почв, на снижение смыва их потоками воды. Последнее особенно важно для степных районов. Почва под лесом промерзает меньше, чем в открытом поле, примерно на 20 сантиметров. Соответственно более чем в 10 раз уменьшается здесь и сток весенней воды. Значит, меньше и смыв почвы. Исследования показали, что запасы влаги в метровой толще грунта на облесенных землях на 47 миллиметров выше, чем на открытых, и что лесные полосы возрастом за 50 лет поглощают талой воды в 10-12 раз больше, чем вспаханная зябь. Что касается смыва почвы с гектара лесной полосы, то он равен 45 килограммам, а с необлесенной площади – 4600. Разница более чем в 100 раз! После леса лучший защитник почв от эрозии – луг. Одним из первых экспериментально изучил процесс ветровой эрозии Г. Высоцкий. В 1894 году он установил влияние состояния поверхности почвы на скорость ветра вблизи ее. «Если эта поверхность гладкая, – писал он, – нижняя струя будет двигаться наиболее быстро. Наоборот, чем шероховатее поверхность почвы или чем гуще и выше ее щетинистый покров, тем значительнее коэффициент трения и тем сильнее падение скоростей движения нижних струй». Травы успешно защищают почву не только от ветра, но и от размывающего действия воды. Облесение склонов и их залужение – основные способы борьбы с водной эрозией и овражным расчленением земли. Обычно наиболее крутые склоны засеиваются многолетними травами. Исследователи установили, что кукурузное поле на склоне крутизной всего 5 градусов теряет вследствие смыва ежегодно 245 тонн почвы на каждом гектаре. А то же поле, засеянное травой, – всего 52 килограмма. И при этом оно накапливает в 8 раз больше влаги! Подсчитано, что для того, чтобы вода смогла смыть слой почвы толщиной в 18 сантиметров с такого засеянного травой склона, ей понадобится 10 тысяч лет. Склон, засеянный зерновыми, потеряет эти же 18 сантиметров всего за 36 лет, кукурузное поле – за 9, а полностью лишенный растительного покрова склон (пар) – только за 5 лет.

### *Поверхностная эрозия*

Под поверхностной эрозией понимают равномерный смыв материала со склонов, приводящий к их выполаживанию. С некоторой долей абстракции представляют, что этот процесс осуществляется сплошным движущимся слоем воды, однако в действительности его производит сеть мелких временных водных потоков.

Поверхностная эрозия приводит к образованию смытых и намытых почв, а в более крупных масштабах — делювиальных отложений.

### *Линейная эрозия*

В отличие от поверхностной, линейная эрозия происходит на небольших участках поверхности и приводит к расчленению земной поверхности и образованию различных эрозионных форм (промоин, оврагов, балок, долин). Сюда же относят и речную эрозию, производимую постоянными потоками воды.

Смытый материал отлагается обычно в виде в конусов выноса и формирует пролювиальные отложения.

#### Виды линейной эрозии

* Глубинная (донная) — разрушение дна русла водотока. Донная эрозия направлена от устья вверх по течению и происходит до достижения дном уровня базиса эрозии.
* Боковая — разрушение берегов.

### В каждом постоянном и временном водотоке (реке, овраге) всегда можно обнаружить обе формы эрозии, но на первых этапах развития преобладает глубинная, а в последующие этапы — боковая. Механизм водной эрозии.

Химическое воздействие поверхностных вод, к которым относятся и воды рек, минимально. Основной причиной эрозии является механическое воздействие на горные породы воды и переносимых ею обломков, ранее разрушенных пород. При наличии в воде обломков эрозия резко усиливается. Чем больше скорость течения, тем более крупные обломки переносятся, и тем интенсивнее идут эрозионные процессы.

Оценить устойчивость почвы или грунта к действию водного потока можно по критическим скоростям:

Неразмывающая скорость — максимальная скорость потока, при которой не происходит отрыва и перемещения частиц.

Размывающая скорость — минимальная скорость потока, при которой начинается непрекращающийся отрыв частиц.

Для почв и полидисперсных грунтов понятие неразмывающей скорости не имеет физического смысла, поскольку даже при самых низких скоростях происходит вынос наиболее мелких частиц. При турбулентном потоке отрыв частиц происходит при максимальных пульсационных скоростях, поэтому увеличение амплитуды колебания скорости потока вызывает уменьшение критических скоростей для данного грунта.

*Загрязнение почв*

Поверхностные слои почв легко загрязняются. Большие концентрации в почве различных химических соединений- токсикантов пагубно влияют на жизнедеятельность почвенных организмов. При этом теряется способность почвы к самоочищению от болезнетворных микроорганизмов. Основные загрязнители почвы:

1). Пестециды(ядохимикаты);

2). Минеральные удобрения;

3). Отходы отбросы прозводства;

4). Газо- дымовые выбросы загрязняющих веществ в атмосферу;

5). Нефть и нефтепродукты.

В мире ежегодно производится более миллиона тонн пестицидов. Только в России используется более 100 индивидуальных пестицидов при общем годовом объеме их производства- 100тыс.т. Наиболее загрязненными пестицидами районами являются краснодарский край и Ростовская область.

В настоящее время влияние пестицидов на здоровье населения многие ученные приравнивают к воздействию на человека радиоактивных веществ. Пестициды вызывают глубокие изменения всей экосистемы, действуя на все живые организмы, в то время как человек использует их для уничтожения весьма ограниченного числа видов организмов.

Среди пестицидов наибольшую опасность представляют стойкие хлороорганические соединения, которые могут сохраняться в почвах в течении многих лет и даже малые их концентрации в результате биологического накопления могут стать опасными для жизни организмов. Попадая в организм человека, пестициды могут вызвать не только быстрый рост злокачественных новообразований, но и поражать организм генетически.

Почвы загрязняются и миниральными удобрениями, если их используют в неумеренных колличествах, теряют при производстве, транспортировке и хранении. Из азотных, суперфосфатных и других типов удобрений в почву в больших колличествах мигрируют нитраты, сульфаты, хлориды и другие соединения. В последнее время выявлен неблагоприятный аспект неумеренного потребления минеральных удобрений и в первую очередь нитратов. Оказалось, что большое колличество нитратов снижает содержание кислорода в почве, а это способствует повышенному выделению в атмосферу двух « парниковых» газов- закиси азота и метана. Нитраты опасны и для человека.

К интенсивному загрязнению почв приводят отходы и отбросы производства. В нашей стране образуются свыше миллиарда тонн промышленных отходов, из них более 50млн. т. особо токсичных. Огромные площади земель заняты свалками, золоотвалами и др., которые итенсивно загрязняют почвы. Огромный вред представляют газо-дымовые выбросы промышленных предприятий.

Почва обладает способностью накапливать весьма опасные для здоровья человека загрязняющие вещества, например, тяжелые металлы. Одной из серьезных экологических проблем Росси становится загрязнение земель нефтью и нефтепродуктами в таких нефтедобывающих районах, как Западная Сибирь, Среднее Нижнее Поволжье и др.

эрозия почва земледелие выполаживание