Сайт журнала: https://agrarianhistory.com/O_zhurnale

ПРИЧИНЫ И ПОСЛЕДСТВИЯ ЭРОЗИИ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА В РАЗЛИЧНЫХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ЗОНАХ РОССИИ

Матюхин Данила Андреевич[1], Крутских Олег Петрович[2], Проняев Игорь Дмитриевич[3], Битюцких Дмитрий Алексеевич[4], Анохин Павел Александрович[5]

[1]Исследователь, Воронежский государственный технический университет, ул. 20-летия Октября 84, Воронеж, Россия, E-mail: danil36rus12@gmail.com
[2]Исследователь, Воронежский государственный технический университет, ул. 20-летия Октября 84, Воронеж, Россия, E-mail: ol.crutskih@yandex.ru
[3]Исследователь, Воронежский государственный технический университет, ул. 20-летия Октября 84, Воронеж, Россия, E-mail: igor.pronyaeff@yandex.ru
[4]Исследователь, Воронежский государственный технический университет, ул. 20-летия Октября 84, Воронеж, Россия, E-mail: dimabituckih@gmail.com
[5]Исследователь, Воронежский государственный технический университет, ул. 20-летия Октября 84, Воронеж, Россия, E-mail: anokhin-pavel@bk.ru

Аннотация

В статье показаны факторы влияющие на степень эрозивных процессов в почвенном слое в различных регионах России. В современном сельском хозяйстве, как в нашей стране, так и за рубежом, используется эрозионный индекс осадков. Этот показатель учитывает кинетическую энергию осадков в периоды их наибольшей интенсивности, измеряемую обычно в течение 30 минут. Важно учитывать месячное распределение эрозионного индекса при оценке риска эрозии за год. Низкий годовой индекс может иногда скрывать более серьёзные угрозы эрозии по сравнению с более высокими показателями.

Ключевые слова: сельское хозяйство, эрозия, почва, регион, страна.

I. ВВЕДЕНИЕ

В истории земледелия часто встречаются случаи разрушения и ухудшения качества почвенных ресурсов. По разным данным, за последние двести лет мир потерял около 2 миллиардов гектаров пахотных земель из-за эрозии, что превышает текущую площадь обрабатываемых угодий, равную приблизительно 1,5 миллиарда гектаров. Эрозия почв классифицируется по следующим критериям:

В зависимости от причин разрушения: водная эрозия; ветровая эрозия (дефляция); комбинированная эрозия, включающая водную и ветровую эрозии. В зависимости от скорости процесса: нормальная (геологическая, естественная); ускоренная (разрушительная, антропогенная).

Creative Commons Attribution 4.0 International License

В районах с искусственным орошением может возникнуть ирригационная эрозия, в горных районах - сели. Нормальная эрозия характерна для регионов с естественным растительным покровом, где почва восстанавливается благодаря почвообразовательным процессам. Ускоренная эрозия наблюдается там, где естественная растительность уничтожена или земли используются неразумно. Это особенно распространено в областях с холмистым рельефом, в степных и лесостепных зонах, где не применяются противоэрозионные меры.

Наиболее критичной формой водной эрозии является овражная, ведущая к образованию оврагов и утрате земель. Ветряная эрозия наиболее опасна в форме пыльных бурь, способных за короткое время уничтожить посевы и смести верхний слой почвы, засоряя оросительные каналы и водоемы.

В лесостепных и степных зонах совмещаются водная и ветровая эрозии, называемые совместной эрозией. Последовательность этого процесса такова:

Весной - сток и смыв почвы;

Высыхание почвы;

Распыление почвы в результате множественных обработок;

Дефляция (выдувание и перенос почвы) в засушливые периоды при сильном распылении;

Летом - ливневый сток;

Сильный смыв и размывание почвы.

В определенных ситуациях пахотный слой земли может полностью исчезнуть под воздействием воды и ветра. На участках с сильно разрыхленной почвой, ветровую эрозию верхнего слоя можно наблюдать уже спустя несколько часов после дождя.

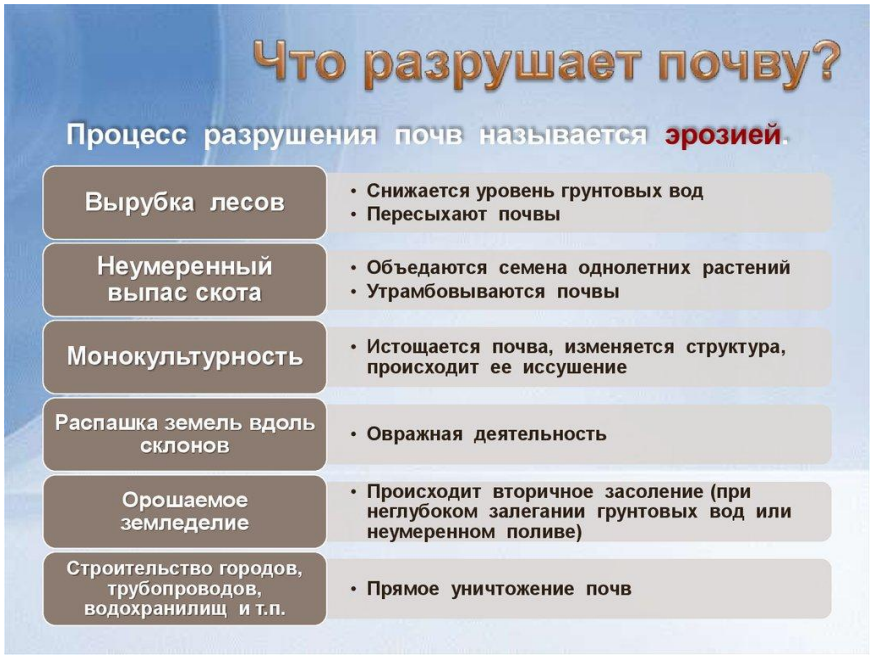
II. ОБСУЖДЕНИЕ И РЕЗУЛЬТАТЫ

К середине XIX века в Центральной Черноземной зоне России значительные площади использовались для сельского хозяйства: в 1846 году под обработку земель было задействовано 41,2% территории, леса занимали 20%, а не распаханные участки составляли 23,2%. К 1887 году доля возделываемых земель увеличилась до 69%, в то время как площади лесов и нераспаханных земель уменьшились до 25,6%. К 1914 году пашня занимала около 80% территории, при этом леса сократились до 6-7%. В наши дни в некоторых регионах пахотные земли занимают до 90% и более.

В последние десятилетия Россия страдает от систематической утраты сельхозугодий; с 1990 по 2020 год их площадь уменьшилась на 1917,6 тыс. га, а пашни сократились на 10,6 млн. га за 19 лет. За последние 30 лет сельхозугодий стало на 33 млн. га меньше, несмотря на постоянное освоение новых земель. Подземная и открытая добыча полезных ископаемых также ускоряет этот процесс. Статистика за 2020 год показывает снижение сельхозугодий в России на 76,3 тыс. га за год, такая тенденция наблюдалась в 54 регионах. Научные данные указывают, что ежегодно из-за эрозии теряется около 1,5 млрд. тонн плодородного слоя. Более 50 млн. га сельскохозяйственных земель, включая 35 млн. га пашни, подвержены водной и ветровой эрозии, а 66 млн. га классифицируются как эрозионно-опасные. Почти вся аграрная земля в центрально-черноземном и северо-кавказском регионах подвержена эрозии или эрозионной опасности. В Поволжье, Западной Сибири и Южном Урале каждый третий-четвертый гектар пашни страдает от эрозии, что ведёт к опустыниванию. Почвенная эрозия — самый распространённый и разрушительный тип деградации почв. Она оказывает катастрофическое воздействие на человека и окружающую среду, угрожая самому существованию почвы как основы сельхозпроизводства и важного компонента биосферы. По данным ООН, водная эрозия разрушает 56% почв, ветровая — 28%, химическая и физическая деградация - 12% и 4% соответственно. Эрозия является ведущим фактором деградации почв из-за своего масштаба, глубины изменений и серьёзных экологических и экономических последствий.

Creative Commons Attribution 4.0 International License

Согласно государственной статистике, в России водной эрозии подвержены 17,8% сельхозземель, из них 12,1% — пашни. Ветровая эрозия затрагивает 8,4% сельхозугодий и 5,3% пашни. Под комбинированным воздействием водной и ветровой эрозии находится 2,4% сельхозземель. Кроме того, 12,3% угодий страдают от переувлажнения и заболачивания, а 20,1% — от засоления и солонцеватости. Наиболее эффективно защищают почву от эрозии многолетние травы благодаря своим разветвленным корневым системам и растительной массе. Озимые культуры также обладают значительными противоэрозионными свойствами, в отличие от пропашных культур и чистого пара, которые практически не защищают почву от эрозионных процессов.



По данным Госкомзема на 1 января 2020 года, из 210 миллионов гектаров сельскохозяйственных угодий более 117 миллионов гектаров классифицируются как подверженные эрозии, как водной, так и ветровой. Среди них: эродированные земли составляют 51 миллион гектаров, пашни — 84,8 миллиона гектаров и 35,1 миллиона гектаров, пастбища — 28,7 миллиона гектаров и 14,4 миллиона гектаров соответственно. Борьба с эрозией почвы является ключевым аспектом развития аграрного сектора. Для разработки научно обоснованных методов борьбы с эрозией и её предотвращения важно понимание закономерностей и причин эрозионных процессов. Степень эрозии определяется рядом факторов, таких как:

• климат,

• почвенно-растительный покров,

• рельеф,

• геологическая структура,

• хозяйственное использование земель.

Для расчёта средневзвешенного покрытия земли различными культурами в течение вегетационного сезона учитываются осадки и стадии развития растений; это делается по декадам или месяцам. Геологические характеристики области влияют на вероятность и тип эрозионных процессов, принимая во внимание прочность пород, их расположение и влияние внешних и внутренних факторов. Например, алтайские лёссовидные суглинки поддаются быстрому вымыванию и разрушению под действием водных потоков, что может привести к образованию оврагов, промоин, провалов и каньонов в короткий срок.

Creative Commons Attribution 4.0 International License

Важную роль в развитии эрозионных процессов играют такие факторы, как гранулометрический состав, происхождение, тип почвы, содержание гумуса, структура и устойчивость почвы к воде. Чернозёмы и дерново-подзолистые суглинки обладают большей устойчивостью к водной и ветровой эрозии. Природные условия, способствующие развитию ветровой эрозии при неправильном земледелии, включают лёгкий гранулометрический состав, недостаточную структурность и низкую влажность. К основным климатическим факторам, способствующим водной эрозии, относятся атмосферные осадки, особенно ливни, которые представляют наибольшую угрозу в периоды слабого или отсутствующего растительного покрова на поверхности земли. В зависимости от интенсивности ливня и крутизны склона, с одного гектара пашни может смываться от 10 до 50 тонн почвы за один дождь. В некоторых случаях весь пахотный слой может быть полностью смыт, и овраги могут значительно расшириться, достигнув 30-50 метров. В нечерноземной, центрально-черноземной зонах, Поволжье и Западной Сибири нередко возникают проблемы эрозии почвы из-за талых вод. Средний годовой объем снежной воды превышает 100 мм, и весной, когда снег начинает таять, эта вода за 7-10 дней стекает с полей, вызывая образование оврагов и разрушение почвы. Дожди оказывают размывающее влияние непосредственно каплями, и интенсивность эрозии усиливается на склонах: при увеличении уклона с 2 до 4 потери почвы возрастают в 1,8 раза, а при уклоне от 4 до 8 — в 7,2 раза. Длина склона также играет роль: удвоение длины от 50 до 100 метров увеличивает объемы смыва в 2,9-3,7 раза, как отмечал А.Д. Орлов. Площадь сельскохозяйственных земель ежегодно уменьшается из-за эрозии, нерегулируемого изъятия под другие нужды, затоплений, заболачивания и зарастания территории растительностью. Эффективность защиты почвы от водной эрозии при помощи культурных растений определяется их биологическими и агротехническими характеристиками, а также режимом выпадения осадков. Способность предотвращать эрозию у полевых культур связана с фазами их роста, которые определяются состоянием наземной биомассы и корневой системы в критические моменты для эрозии. Чем мощнее и плотнее зелёная масса, тем лучше защита почвы от эрозии. Влияние человеческой деятельности на состояние почв включает в себя вопросы урожайности и эрозионной уязвимости обработанных земель. Основные хозяйственные факторы включают: планирование территории, распределение сельскохозяйственных угодий, дорожной сети, лесных полос и производственных сообществ.

Множество пустынь на Земле подтверждают, что общество, развивающееся без учета ответственного управления, оставляет истощенные земли. Однако, применяя знания в области законов природы и агрономии, можно контролировать процессы эрозии, предотвращать деградацию почв и создавать стабильные условия для земледелия.

Creative Commons Attribution 4.0 International License

Факторы эрозии и дефляции взаимосвязаны и усиливают друг друга. Например, в степях Кулунды в Алтайском крае, как отмечает А.Н. Каштанов, эти процессы могут быстро сделать сельскохозяйственные земли непригодными к использованию. Водная и ветровая эрозии особенно разрушительны после весеннего таяния снега, когда талые воды смывают почву, высушивая её. В последующий засушливый период (1-2 месяца) усиливается дефляция. Процесс протекает следующим образом: таяние снега → сток талых вод → смыв почвы → высушивание → механическая обработка → дефляция.

Эрозионные процессы развиваются под воздействием воды и ветра, а также их взаимного влияния. Исследованием водной эрозии занимались учёные Соболев (1948), Беннет (1958), Гудзон (1974), Заславский (1979) и Каштанов (1974). Водная эрозия возникает под воздействием капель дождя и водных потоков.

В современном сельском хозяйстве, как в нашей стране, так и за рубежом, используется эрозионный индекс осадков. Этот показатель учитывает кинетическую энергию осадков в периоды их наибольшей интенсивности, измеряемую обычно в течение 30 минут. Важно учитывать месячное распределение эрозионного индекса при оценке риска эрозии за год. Низкий годовой индекс может иногда скрыть более серьёзные угрозы эрозии по сравнению с более высокими показателями.

Поверхностный сток воды может вызвать два типа эрозии: поверхностную и линейную. Поверхностная эрозия, или плоскостной смыв, характеризуется равномерным уносом почвы по всей поверхности, что делает её менее заметной, но она крайне опасна. Ежегодно это явление наблюдается на склонах различной крутизны. Ветер способен выносить от 5 до 25 тысяч тонн почвы с гектара, в некоторых местах до 30-50 тысяч тонн. В результате за несколько лет слой почвы может значительно уменьшиться, делая поля непригодными для земледелия. Из-за своей незаметности поверхностная эрозия часто остаётся вне внимания специалистов. Линейная эрозия, или овражная, возникает из-за потоков воды, размывающих почву, приводя к образованию оврагов. Такие размывы могут достигать ширины 2-3 метров и углубляться до уровня пахотного слоя, что в дальнейшем превращается в овраги. Этот вид эрозии широко распространён в Центральной Чернозёмной зоне и в Поволжье. Иногда овраги могут увеличиваться более чем на 10 метров в год и достигать длины до 300 метров.

В результате поверхностной и линейной эрозии почвы утрачивают значительную часть своего профильного слоя. В зависимости от потери слоя почвы выделяют слабо смытые, средне смытые, сильно смытые и очень сильно смытые почвы. Эрозию классифицируют по типу осадков: эрозия от дождевых потоков и стока талых вод. Эрозия от талых вод охватывает большие площади, тогда как дождевой сток влияет на локальные участки. Опасный период после таяния снега длится от 5 до 15 дней весной, пока растительность не успевает вырасти, тогда как дождевой сток может вызвать эрозию за несколько часов летом при недостаточно развитых посевах. Временные факторы, такие как ирригационные воды или поднимающиеся подземные воды, также способствуют поверхностному стоку. Существует классификация эрозии на основе типов поверхностных стоков и форм их проявлений. Сток талой воды определяется запасами снега и интенсивностью его таяния.

В северной части Центрально-Чернозёмной зоны он составляет 80-90 мм, в южной - 40-50 мм, на Приволжской возвышенности - 30-60 мм, а в центральных районах, таких как Тульская, Московская и Рязанская области - 90-100 мм. При уклоне 1,5-2° начинается процесс смыва почвы, причём он ускоряется при увеличении уклона. Скорость этого процесса также зависит от ориентации склона и типа грунта. Наиболее подвержены смыву глинистые и суглинистые почвы с рыхлой текстурой, в отличие от супесчаных, которые лучше пропускают воду.

Ирригационная эрозия представляет собой форму водной эрозии, возникающую из-за стока оросительных вод на сложных рельефах. Её интенсивность определяется ориентацией, формой и крутостью склона, размером водосбора и характеристиками грунта. Ежегодно из-за ирригационной эрозии может теряться до 100-150 тонн почвы на гектар, вместе с этим вымывается до 0,8-1 тонны гумуса, 100-120 кг азота и 110-165 кг фосфора.

Creative Commons Attribution 4.0 International License

На таких землях растения растут неравномерно, что снижает урожайность. Эта проблема особенно остро стоит на обширных орошаемых территориях Поволжья и Средней Азии, охватывая более 1,5 млн. га. Для предотвращения ирригационной эрозии применяются следующие меры:

Формирование поливных борозд с минимальным уклоном, не глубже 10-12 см;

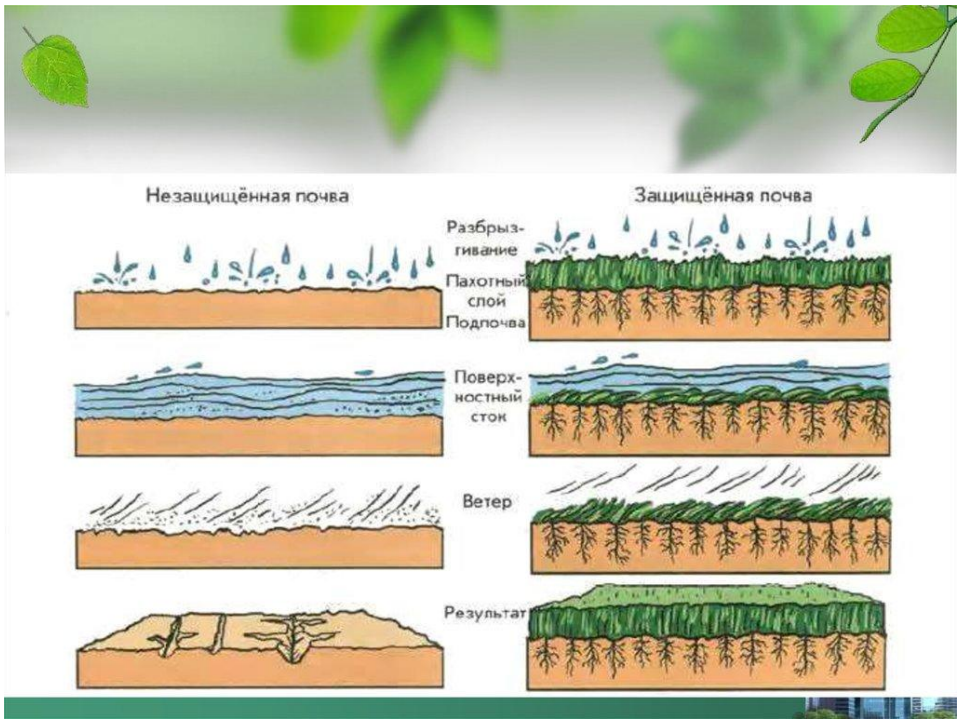
Сокращение длины борозд с 150 до 100 м и уменьшение подачи воды с 0,1 до 0,05 л/с при увеличении уклона с 2° до 6°;

Щелевание междурядий в посевах хлопчатника на тяжелых почвах;

Применение метода дождевания для полива склонов с легкими почвами;

Увеличение доз удобрений на смытых почвах на 25-40%;

Процесс воздействия воздушного потока на почву называется ветровой эрозией. Этой проблемой занимались как российские, так и зарубежные ученые, разрабатывая способы борьбы с разрушением почв. Частицы грунта размером от 0,1 до 0,5 мм под воздействием ветра вращаются с частотой 200-1000 оборотов в минуту. Частицы размером 0,6-1 мм перекатываются, трутся и ломаются, создавая новые частицы размером 0,1-0,5 мм, которые наиболее подвержены эрозии. Эти мелкие частицы значительно повреждают почву, разрушая крупные комки и повреждая растения. Чтобы перемещать частицы большего размера, требуется ветровой поток со скоростью более 11 м/с на высоте до 15 см над землей. Исследования пылевых бурь показывают, что 92-95% отложений состоят из частиц размером менее 1 мм, в то время как более крупные частицы составляют лишь 5-8%. Частицы размером менее 1 мм сильно подвержены эрозии, тогда как более крупные частицы более устойчивы к воздействию ветра. Таким образом, сопротивление почвы к ветровой эрозии зависит от состава поверхности и наличия устойчивых к ветру агрегатов. Если таких агрегатов менее 50% от массы сухой почвы, риск эрозии возрастает до критического уровня. Устойчивость достигается при комковатости 50-55%, если отсутствуют пожнивные остатки.



Creative Commons Attribution 4.0 International License

Избыточная механическая обработка почвы и воздействие сельскохозяйственной техники во время полевых работ могут распылять верхний слой почвы на глубину до 5 см. Эрозия, вызванная ветром, может проявляться пыльными бурями, которые частично или полностью уничтожают верхние слои почвы. Такие явления особенно часты в Западной Сибири, на Северном Кавказе и в Поволжье, особенно на легких грунтах. Значительные случаи ветровой эрозии были зарегистрированы в 1892, 1928, 1960, 1965 и 1969 годах.

Ветровая и водная эрозия воздействуют на почву по-разному. Ветровая разрушает и уносит верхние слои почвы на глубину до 5-10 см, тогда как водная размывает почву глубже, унося верхние слои и питательные вещества.

В степных районах, подверженных ветровой эрозии, часто наблюдается дефицит фосфора, тогда как в зонах водной эрозии недостает азота и других растворимых минералов. Со временем утрата гумуса и минералов усиливается в зависимости от типа почвы и уровня эрозионного воздействия.

Зимой ветровая эрозия также проявляется: сильные ветра сдувают снеговой покров, обнажая и иссушая землю, а снег переносится и образует сугробы в других местах.

Около ста лет назад В.В. Докучаев заметил снижение плодородности черноземов, увеличение числа оврагов, частые засухи и голод, связывая это с неправильным использованием земель и предложив научно обоснованные методы борьбы с эрозией. В настоящее время эрозия почв наблюдается почти на всей территории страны. По расчетам М.Н. Заславского, без защитных мер ежегодно может теряться до 7 миллиардов тонн почвы. Во время пыльных бурь теряется от 1 до 10 см гумусового слоя, тогда как формирование 1 см гумуса в естественных условиях занимает более 100 лет.

По данным В.А. Беляева, ежегодно с полей и пастбищ России вымывается около 5,4 млн. тонн азота, 1,8 млн. тонн фосфора и 36 мл.н тонн калия. А.В. Паньков установил, что потеря 1 мм южного чернозема на гектар приводит к утрате 76 кг азота, 24 кг фосфора и 80 кг калия. Для производства 1 тонны зерна требуется в среднем 66 кг азота, 20 кг фосфора и 26 кг калия. Среднее содержание в пахотном слое 0,2% азота, 0,2% фосфора и 2% калия означает, что потеря 4 млрд. тонн почвы за год приводит к утрате около 100 млн. тонн питательных веществ. В ряде областей темпы исчезновения пахотных почв в 5-15 раз превышают скорость их формирования. Согласно наблюдениям Ф.К. Шакирова, ежегодное образование почвы составляет 0,6 т/га, тогда как смыв достигает 3-7 т/га и иногда доходит до 50 т/га. В садах и виноградниках почвенные потери могут достигать 30 т/га и больше, на пустых почвах — от 60 до 150 т/га и более.

Эрозия негативно влияет на агрономические свойства почв: они уплотняются, теряют способность удерживать влагу, ухудшаются почвенные режимы и структура.

Согласно данным Почвенного института имени В.В. Докучаева, за последние семьдесят лет интенсивное распахивание сократило запасы гумуса в лучших российских черноземах почти на 250 тонн на гектар. Водноудерживающая способность уменьшилась на 500-600 тонн на гектар, а потенциальная урожайность снизилась на 0,5-0,6 тонн сухого зерна на гектар в год. К примеру в хозяйстве "Каширский" Московской области, на картофельных полях отсутствовали меры противоэрозионной защиты, что приводило к ежегодному смыву до 196 кубометров почвы на гектар, с потерей около 8,7 тонн гумуса, 44,3 кг азота, 41,7 кг фосфора.

III. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Эрозия оказывает отрицательное воздействие на агрофизические характеристики почвы, что приводит к снижению урожайности сельскохозяйственных культур. Обычно на слабо эродированных почвах урожайность падает на 10-30%, на почвах со средней степенью эрозии - на 30-50%, а на сильно эродированных почвах - на 50-70%. В условиях пастбищ эрозия уменьшает объем сенокоса вдвое и больше.

Creative Commons Attribution 4.0 International License

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Бютнер Э.К. Динамика поверхностного слоя воздуха. Л.: Гидрометеоиздат, 1978. 158 с.

Васильев Г.И., Мамаева Г.Г. Особенности изменения предкавказских черноземов под воздействием ветровой эрозии. Ветровая эрозия почв и меры борьбы с ней на Северном Кавказе. Научн. Труды Почв. Инта им. В.В.Докучаева. М., 1978. С. 65-83.

Глазунов Г.П. К методике оценки противодефляционной эффективности химических препаратов. Вестник Моск. Ун-та, 1981. Сер. 17. Почвоведение. Номер 3. С. 68-72.

Глазунов Г.П., Кузнецов М.С. Второй международный конгресс Европейского общества охраны почв (ESSC). Почвоведение, 1997, Номер 10. С. 1278-1280.

Дмитриев Е.А. Математическая статистика в почвоведении. М.: Изд-во МГУ, 1995. 320 с.

Добровольский Г.В. Место и роль современного почвоведения в науке и жизни. Почвоведение, 1999, Номер 1. С. 9-15.

Дьяченко А.Е., Макарычев Н.Т. Дефляция почв и агролесомелиоративные мероприятия в Северном Казахстане. М.: Изд-во АН СССР, 1959. 111 с.

Кальянов К.С. Динамика процессов ветровой эрозии почв. М.: Наука, 1976. 156 с.

Каштанов А.Н., Лисецкий Ф.Н., Швебс Г.И. Основы ландшафтно-экологического земледелия. М.: Колос, 1994. 128 с.

Куртенер Д.А., Усков И.Б. Управление микроклиматом сельскохозяйственных полей. Jl.: Гидрометеоиздат, 1988. 264 с.

Обручев В.А. Роль и значение пыли в природе. Изв. АН СССР. Сер. геогр. Номер 3. 1951. С. 15-27.

Островский И.М. О критической скорости дефляции песков и легких почв. Особенности песчаных почв и их использование. М. 1979. С. 91-106.

Сагомонян А.Я. К вопросу о дождевой эрозии почв. Вестник Моск. Ун-та, 1995. Сер. 1. Математика. Механика. Номер 5. С. 85-96.

Семенов О.Е. О критической скорости ветра, определяющей начало дефляции. Тр. Казахского НИИ гидрометеорологического ин-та, 1972. Вып. 49. С. 55-63.

Смирнова Л.Ф. Ветровая эрозия почв. М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1985. 136 с.

Чакветадзе Е.Л. Ветровая эрозия темно-каштановых супесчаных почв Северного Казахстана. М.: Наука, 1967. 142 с.

Чичагов В.П. Эоловый рельеф Восточной Монголии. М.: Ин-т географии РАИ, 1999. 270 с.

Creative Commons Attribution 4.0 International License

CAUSES AND CONSEQUENCES OF SOIL EROSION IN DIFFERENT CLIMATIC ZONES OF RUSSIA

Matyukhin, Danila Andreyevich[1], Krutskikh, Oleg Petrovich[2], Pronyaev, Igor Dmitrievich[3], Bityutskikh, Dmitry Alekseevich[4], Anokhin, Pavel Alexandrovic[5]

[1]Researcher, Voronezh State Technical University, 84, 20-letiya Oktyabrya Street, Voronezh, Russia, E-mail: danil36rus12@gmail.com

[2]Researcher, Voronezh State Technical University, 84, 20-letiya Oktyabrya Street, Voronezh, Russia, E-mail: ol.crutskih@yandex.ru

[3]Researcher, Voronezh State Technical University, 84, 20-letiya Oktyabrya Street, Voronezh, Russia, E-mail: igor.pronyaeff@yandex.ru

[4]Researcher, Voronezh State Technical University, 84, 20-letiya Oktyabrya Street, Voronezh, Russia, E-mail: dimabituckih@gmail.com

[5]Researcher, Voronezh State Technical University, 84, 20-letiya Oktyabrya Street, Voronezh, Russia, E-mail: anokhin-pavel@bk.ru

Abstract

The article shows the factors influencing the degree of erosive processes in the soil layer in different regions of Russia. In modern agriculture, both in our country and abroad, the erosion index of precipitation is used. This index takes into account the kinetic energy of precipitation during the periods of its greatest intensity, usually measured within 30 minutes. It is important to consider the monthly distribution of the erosion index when assessing erosion risk for the year. A low annual index can sometimes mask more severe erosion threats compared to higher indexes.

Keywords: agriculture, erosion, soil, region, country.

REFERENCE LIST

Byutner E.K. Dinamika poverhnostnogo sloya vozduha. L.: Gidrometeoizdat, 1978. 158 s.

Vasil'ev G.I., Mamaeva G.G. Osobennosti izmeneniya predkavkazskih chernozemov pod vozdejstviem vetrovoj erozii. Vetrovaya eroziya pochv i mery bor'by s nej na Severnom Kavkaze. Nauchn. Trudy Pochv. Inta im. V.V.Dokuchaeva. M., 1978. S. 65-83.

Glazunov G.P. K metodike ocenki protivodeflyacionnoj effektivnosti himicheskih preparatov. Vestnik Mosk. Un-ta, 1981. Ser. 17. Pochvovedenie. Nomer 3. S. 68-72.

Glazunov G.P., Kuznecov M.S. Vtoroj mezhdunarodnyj kongress Evropejskogo obshchestva ohrany pochv (ESSC). Pochvovedenie, 1997, Nomer 10. S. 1278-1280.

Creative Commons Attribution 4.0 International License

Dmitriev E.A. Matematicheskaya statistika v pochvovedenii. M.: Izd-vo MGU, 1995. 320 s.

Dobrovol'skij G.V. Mesto i rol' sovremennogo pochvovedeniya v nauke i zhizni. Pochvovedenie, 1999, Nomer 1. S. 9-15.

D'yachenko A.E., Makarychev N.T. Deflyaciya pochv i agrolesomeliorativnye meropriyatiya v Severnom Kazahstane. M.: Izd-vo AN SSSR, 1959. 111 s.

Kal'yanov K.S. Dinamika processov vetrovoj erozii pochv. M.: Nauka, 1976. 156 s.

Kashtanov A.N., Liseckij F.N., SHvebs G.I. Osnovy landshaftno-ekologicheskogo zemledeliya. M.: Kolos, 1994. 128 s.

Kurtener D.A., Uskov I.B. Upravlenie mikroklimatom sel'skohozyajstvennyh polej. JI.: Gidrometeoizdat, 1988. 264 s.

Obruchev V.A. Rol' i znachenie pyli v prirode. Izv. AN SSSR. Ser. geogr. Nomer 3. 1951. S. 15-27.

Ostrovskij I.M. O kriticheskoj skorosti deflyacii peskov i legkih pochv. Osobennosti peschanyh pochv i ih ispol'zovanie. M. 1979. S. 91-106.

Sagomonyan A.YA. K voprosu o dozhdevoj erozii pochv. Vestnik Mosk. Un-ta, 1995. Ser. 1. Matematika. Mekhanika. Nomer 5. S. 85-96.

Semenov O.E. O kriticheskoj skorosti vetra, opredelyayushchej nachalo deflyacii. Tr. Kazahskogo NII gidrometeorologicheskogo in-ta, 1972. Vyp. 49. S. 55-63.

Smirnova L.F. Vetrovaya eroziya pochv. M.: Izd-vo Mosk. Un-ta, 1985. 136 s.

Chakvetadze E.L. Vetrovaya eroziya temno-kashtanovyh supeschanyh pochv Severnogo Kazahstana. M.: Nauka, 1967. 142 s.

Chichagov V.P. Eolovyj rel'ef Vostochnoj Mongolii. M.: In-t geografii RAI, 1999. 270 s.

Creative Commons Attribution 4.0 International License