

ВЛИЯНИЕ ГЛУБОКОГО МЕЛИОРАТИВНОГО РЫХЛЕНИЯ НА ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ

Пулатов Ш.Я.

Таджикский аграрный университет имени Ш. Шотемур

Аннотация: В статье изложены результаты многолетних исследований по применению глубокого мелиоративного рыхления почв и влияние её на водно-физические свойства почвы в начале и конце вегетационного периода, а также структура потерь воды на испарение, инфильтрацию и поверхностный сброс при поливах по бороздам. По результатам исследования было выявлено, что при применении глубокого мелиоративного рыхления почв объёмная масса почвы уменьшилась на 15-20%, конечной сброс снижается в 1,5-2,0 раза, а потери на испарение в 2,5-4 раза в зависимости от уклона поверхности.

Ключевые слова: глубокое мелиоративное рыхление, бороздковый полив, водно-физические свойства почвы, объёмная масса, пористость, потери воды, испарение, инфильтрация, поверхностный сброс.

Орошаемое земледелие является одним из основных секторов экономики Республики Таджикистан, обеспечивающее продовольственную безопасность и занятость сельского населения. Общая площадь потенциально пригодных для орошения земель в Республике Таджикистан оценена в 1570 тыс.га, из которых по данным земельного фонда Государственного комитета по землеустройству и геодезии Республики Таджикистан на 1 января 2022 г. орошаемые земли составляют 763,468 тыс. га [2], из них 289,1 тыс. га орошаются с помощью насосных станций.

Следует отметить, что магистральные каналы, коллекторно-дренажная сеть, насосные станции и другие гидротехнические сооружения в связи с многолетним использованием сильно изношены и нуждаются в капитальном ремонте и восстановлении. Для полной замены агрегатов, электродвигателей и обеспечения орошаемых земель оросительной водой необходима 6,2 млрд. сомони [3].

В результате длительной эксплуатации оросительных систем происходят просадки почв, их уплотнения, оплывание и деформации откосов канала, подъём уровня грунтовых вод и засоление земель, водная и ветровая эрозия и т.д. В результате наблюдается снижение плодородия почв, повышенный расход оросительной воды, возникает необходимость проведения регулярных ремонтно-эксплуатационных работ. Ежегодно в Республике Таджикистан более 40 тысяч гектаров земель остаются в неудовлетворительном мелиоративном состоянии [7].

Для повышения эффективности мелиорируемых земель необходимо проводить комплексную реконструкцию оросительных систем, в результате чего повышается уровень орошаемого земледелия и улучшается мелиоративная обстановка.

В состав работ по комплексной реконструкции оросительных систем, наряду, с совершенствованием оросительной сети, коллекторно-дренажной сети, сети дорог, входит улучшение почвенного профиля.

Чаще всего это планировка поверхности земли и промывка засоленных почв. Однако, эти работы не охватывают ликвидацию уплотнения почвенного профиля, которое произошло под действием антропогенного воздействия (орошение, механическое давление от тяжёлых тракторов, сельскохозяйственных машин и т.д.).

Образовавшиеся мощные подпочвенные уплотнения, плужная подошва, нарушают водно-воздушный режим, образуется сквозная капиллярность, происходит подтягивание солей в результате испарения влаги с поверхности земли. Засоление почв происходит даже при наличии хорошо действующей коллекторно-дренажной сети.

В связи с этим возникает необходимость восстановления (мелиорации) почвенного профиля, структура которого нарушена в результате эксплуатации земли, являющейся, по определению А.Н. Костякова, составной частью оросительной системы. Он говорил, что рыхление почвы должно войти в круг обязательных приёмов орошаемого хозяйства.

Глубокое мелиоративное рыхление почв – эффективный способ мелиорации засоленных уплотнённых почв, направленный на улучшение структуры почвенного профиля и повышение плодородия сельскохозяйственных земель. Оно существенно изменяет водно-воздушный, химический и пищевой режимы почвы, позволяет аккумулировать поверхностный сток, требует квалифицированного выполнения согласно разработанной технологии.

С помощью мелиоративного рыхления можно ликвидировать различного рода уплотнения: геологические, генетические, антропогенные, разрушать иллювиальные, гипсоносные, карбонатные горизонты и плужную подошву. Глубина мелиоративного рыхления составляет от 0,4 до 1,2 м, оно может быть сплошным, полосовым и дифференцированным.

Под действием механического разрушения уплотнений при глубоком объёмном рыхлении почва распадается на отдельные комья, которые пронизываются сетью трещин и в которые свободно проникает корневая система растений, формируется новая структура почвенного профиля. Создаются условия для улучшения водно-воздушного, солевого, теплового режимов почвы, определяющие условия развития растений. Плотность сложения почвенного профиля уменьшается на 15-25%, одновременно увеличивается воздухоёмкость и влагоёмкость почвы, что увеличивает её аккумуляционную способность.

Глубокое объёмное мелиоративное рыхление почв выполняется без оборота пласта и образования вертикальных щелей, включается в перечень работ по комплексной реконструкции оросительных систем. Периодичность выполнения через 3-4 года.

Глубокое объёмное рыхление является эффективным средством борьбы с сорной растительностью, позволяет уменьшить затраты ручного труда на прополку. Его можно применять на почвах, имеющих каменистые включения размером 0,4-0,8 м в зависимости от типа объёмного рыхления (лёгкий, средний, тяжёлый).

Многочисленные исследования, проведенные в нашей стране и за рубежом, показали, что глубокое рыхление является эффективным и надежным приемом обработки почвы и позволяет значительно поднять урожайность сельскохозяйственных культур.

Для восстановления деградированных уплотненных почв и увеличения эффективности использования атмосферных осадков осенне-зимнего периода до 30 % и снижения затрат оросительной воды на эту же величину Максименко В. П. (2011) рекомендует это осуществлять путем комплексной мелиорации, включающей глубокое рыхление без оборота пласта на

глубину не менее 0,5 м с внутрпочвенным внесением животноводческих стоков или других органосодержащих материалов нормой 70-90 м³/га и возделывание бобовой культуры мелиоранта (люцерны) в течение трех лет без вывода земель из оборота [4].

В результате проведенных исследований Михайлиным А.А. (2003) в Ростовской области по глубокому рыхлению почвы до 60 см было установлено значительное уменьшение плотности почвы с 1,5-1,6 до 1,1-1,2 г/см³ и повышение скважности на 30 % в подпахотном слое. Запасы влаги в метровом слое почвы увеличивались до 50%. Фактическая урожайность озимой пшеницы при глубоком рыхлении (до 60 см) составила 50,1 ц/га, а на вспашке (на 20-25 см) 39,8 ц/га. Прибавка урожая на глубоком рыхлении почвы (до 0,6 м), по сравнению со вспашкой (на 20-25 см) достигла 10,1 ц/га или 26 % [5].

С целью изучения элементов техники полива и смыва почвы в зависимости от уклона и поливной струи на фоне традиционной технологии и применения дифференцированной глубины рыхления Пулатовым Ш.Я. проводились специальные полевые опыты. Таким образом, технология дифференцированного глубокого рыхления почвы способствовало снижению ирригационной эрозии, сокращению объема сбрасываемой воды от 2,1 до 3,4 раза относительно традиционной технологии [8].

Применение объемного рыхления с внутрпочвенным внесением жидкого навоза в качестве мелиоранта и ценного органического удобрения для условий серозёмных почв изменяет их температурный режим: снижает дневную температур по всему разрыхлённому профилю в среднем на 1,2-1,3 0С (от 3,5 0С на глубине 0,05

м до 0,2 0С на глубине 0,4-0,6 м), уменьшает амплитуду колебаний температуры, особенно в верхних слоях (30-40%). Разрыхлённая таким способом почва прогревается более равномерно по всей глубине. Под воздействием глубокого объёмного рыхления наблюдается уменьшение плотности слоев по всему почвенному профилю (на 20-24%), достигая оптимальных для растений значений [6].

На разрыхлённых почвах сокращается время поливов по бороздам, увеличиваются межполивные периоды, подавляются восходящие токи влаги в почве, уменьшаются концевые сбросы оросительной воды, ирригационная эрозия. Глубокое объёмное рыхление необходимо сочетать с применяемой техникой полива, агротехникой, местными почвенно-климатическими условиями.

С целью разрушения уплотнённых слоев почвы и предотвращения непроизводительных потерь воды при бороздковом поливе, нами были проведены специальные полевые опыты на среднесуглинистых почвах Центральной части Таджикистана в соответствии с методикой Б.А. Доспехова [1].

В условиях Центрального Таджикистана проведено рыхление почв на глубину 0,6 м для улучшения водно-физических свойств почв, разрушая образовавшиеся в процессе эксплуатации различных уплотнений. Результаты анализов представлены в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что в результате глубокого рыхления объёмная масса почвы уменьшилась на 15-20% (с 1,47-1,51 до 1,30-1,39 т/м³) и приблизилась к оптимальной. Также увеличилась пористость в подпахотном горизонте (с 40-42 до 45-49%).

Таблица 1.

Изменение водно-физических свойств серозёмной почвы под действием глубокого рыхления в условиях Центрального Таджикистана

Слой	Удельная масса почвы, т/м ³	Объёмная масса почвы, т/м ³	Пористость, %
Контрольный участок			
0-0,2	2,54	1,40	45
0,2-0,4	2,53	1,47	42
0,4-0,6	2,54	1,51	40
Разрыхлённый участок			
0-0,2	2,53	1,24	51
0,2-0,4	2,54	1,30	49
0,4-0,6	2,55	1,39	45

Механическое разрыхление почвенного профиля вместе с уменьшением плотности обеспечивает повышение её пористости и воздухопроницаемости (таблица 2). В тоже время уже к концу вегетационного периода наблюдается увеличение плотности почвы с 1,22-1,32 т/м³ в слое 0-0,4 м до 1,26-1,39 т/м³. Но это меньше чем на контроле (1,41-1,49 т/м³) и повторного рыхления на следующий год не требуется. Отмечается некоторое снижение пористости почвы к концу вегетации как

на контроле, так и в варианте рыхления. Это изменение в обоих случаях не превышает 1-2%, но на разрыхлённых участках пористость почвы будет постепенно снижаться до исходной. Наблюдения показывают, что со временем разрыхления почва уплотняется. Наиболее заметен эффект глубокого объёмного рыхления в первый год и наблюдается ещё один-два года. После этого требуется возобновить механическое разуплотнение почвенного профиля.

Таблица 2.

Значение пористости почвы на опытном участке в начале и конце вегетационного периода

Горизонты, м	Контрольный участок				Разрыхлённый участок			
	В начале вегетации		В конце вегетации		В начале вегетации		В конце вегетации	
	Объёмная масса, т/м ³	Пористость, %	Объёмная масса, т/м ³	Пористость, %	Объёмная масса, т/м ³	Пористость, %	Объёмная масса, т/м ³	Пористость, %
0-0,1	1,39	48,0	1,41	47,0	1,22	55,5	1,26	53,0
0,1-0,2	1,42	47,0	1,44	46,3	1,26	53,0	1,31	51,0
0,2-0,3	1,46	45,7	1,47	45,3	1,29	51,8	1,34	50,0
0,3-0,4	1,48	44,8	1,49	44,5	1,32	50,9	1,39	48,0
0,4-0,5	1,50	44,1	1,50	44,1	1,36	49,4	1,40	48,8
0,5-0,6	1,52	43,3	1,55	42,1	1,42	47,0	1,45	46,1
0,6-0,7	1,56	41,9	1,59	41,0	1,54	42,1	1,58	41,6
0,7-0,8	1,64	38,8	1,66	38,0	1,63	38,4	1,65	37,3
0,8-0,9	1,66	38,0	1,68	37,5	1,67	37,3	1,69	36,8
0,9-1,0	1,70	36,8	1,70	36,8	1,69	35,9	1,70	35,4

Объёмное рыхление на орошаемых, особенно в богарных землях увеличивает скважность почвы, аккумуляцию атмосферной воды и дополнительное накопление влаги в почве. Коэффициент стока увеличивается в 2-3 раза. На засоленных почвах это способствует дополнительно рассолению почв. Улучшается режим увлажнения почвы, почвенная влага перераспределяется по глубине, обеспечивается равномерное увлажнение и питание корневой системы растений. Ускоряется поступление воды в нижние горизонты, что способствует сокращению её потерь на испарение и концевые сбросы из борозд орошения.

Сплошное глубокое объёмное рыхление изменяет структуру потерь оросительной воды при поливах по бороздам, так как существенно изменяются водно-физические свойства почвы. При этом уменьшаются потери воды на испарение и концевой сброс, но увеличиваются инфильтрационные потери. В таблице 3 приведены удельные потери оросительной воды в зависимости от уклонов поверхности и степени водопроницаемости почв. За контроль приняты потери на слабопроницаемых не разрыхлённых почвах.

Таблица 3.

Структура потерь воды на испарение, инфильтрацию и поверхностный сброс при поливах по разрыхлённым бороздам

Уклон поверхности	Степень водопроницаемости почв	Потери воды, %		
		Инфильтрация	Испарение	Поверхностный сброс
0,05-0,02	Контроль (слабая)	12,0	6,5	11,5
	Глубокое рыхление (сильная)	22,0	1,5	6,0
	Глубокое рыхление через 1 год (средняя)	14,0	2,0	8,0
0,02-0,01	Контроль (слабая)	6,0	4,0	23,0
	Глубокое рыхление (сильная)	17,0	1,5	14,5
	Глубокое рыхление через 1 год (средняя)	7,0	3,0	20,0
0,01-0,005	Контроль (слабая)	3,0	4,5	23,5
	Глубокое рыхление (сильная)	12,0	1,1	15,0
	Глубокое рыхление через 1 год (средняя)	4,5	2,2	21,5
0,005-0,001	Контроль (слабая)	9,0	6,0	12,5
	Глубокое рыхление (сильная)	16,0	1,0	9,5
	Глубокое рыхление через 1 год (средняя)	11,0	2,0	1,05

Анализ данных таблицы показывает, что концевой сброс снижается в 1,5-2,0 раза, а потери на испарение в 2,5-4 раза

в зависимости от уклона поверхности. В тоже время в 1,5-2,0 раза увеличивается глубинный сброс оросительной воды.

Список литературы:

1. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М: Колос, 1979. -416с.
2. Земельный фонд Государственного комитета по землеустройству и геодезии Республики Таджикистан по состоянию на 1 января 2022г.
3. Информационный бюллетень Агентства мелиорации и ирригации при Правительстве Республики Таджикистан. – Душанбе, 2017.
4. Максименко В. П. Комплексная мелиорация уплотненных почв на орошаемых землях. [Текст]: автореф. дис..док. с.-х. наук. -М., 2011. – 45с.
5. Михайлин А.А. Применение глубокого рыхления глубокорыхлителем ГНЧ-0,6 в зоне орошения // Научный журнал КубГАУ, №24(8), 2006.
6. Носиров Н.К., Казаков В.С. Руководство по мелиорации почвенного профиля при комплексной реконструкции оросительных систем (на примере Яванской долины). Душанбе, 1991г. -48с.
7. Послание Президента Республики Таджикистан Маджлиси Оли Республики Таджикистан, Душанбе, 26 декабря 2019г. <http://ej.kubagro.ru/2006/08/pdf/29.pdf>
8. Пулатов Ш.Я. Совершенствование бороздкового способа полива. –Душанбе.: Хирадмандон, 2020. -174 с.

ТАЪСИРИ ГУЗАРОНИДАНИ ҶУМӢУРИИ МЕЛИОРАТИВӢ БА ХУСУСИЯТӢОИ ОБУ-ФИЗИКИИ ХОК

Пулатов Ш.Я.

Аннотатсия: Дар мақола натиҷаҳои бисёрсолаи тадқиқот оид ба омӯзиши истифодабарии ҷуқуришудгоркунии мелиоративии хок ва таъсири он ба хосиятҳои обӣ-физикии хокҳо дар аввал ва охири давраи нашъунамо, инчунин структураи талафи об дар натиҷаи бухоршавӣ, ҷабби ба қабатҳои поёнии замин (инфилтратсия) ва талафи об дар натиҷаи поёноби маҷбурӣ ҳангоми обёрии ҷӯякӣ оварда шудааст. Дар натиҷаи тадқиқотҳо муайян карда шудааст, ки ҳангоми истифодабарии ҷуқуришудгоркунии мелиоративии хок қиммати массаи ҳаҷмии хокҳо ба 15-20% паст гардида талафи об дар натиҷаи поёноби маҷбурӣ 1,5-2,0 маротиба ва талафи об дар натиҷаи бухоршавӣ 2,5-4,0 маротиба вобаста аз нишебии сатҳи замин кам мегардад.

Калидвожаҳо: ҷуқуришудгоркунии мелиоративии хок, обёрии ҷӯякӣ, хосиятҳои обӣ-физикии хокҳо, массаи ҳаҷмӣ, ковокнокӣ, талафи об, бухоршавӣ, инфилтратсия, поёноби (партоби) сатҳӣ.

INFLUENCE OF DEEP AMELIORATIVE LOOSENING ON THE WATER-PHYSICAL PROPERTIES OF THE SOIL

Pulatov Sh. Ya.

Annotation: The article presents the results of long-term research on application of deep ameliorative soil loosening and its influence on water-physical properties of soil at

the beginning and end of vegetation period, as well as the structure of water losses for evaporation, infiltration and surface discharge during furrow irrigation. According to the results of the study it was revealed that at application of deep ameliorative loosening of soils the soil volumetric mass decreased by 15-20%, end discharge decreased by 1.5-2.0 times, and evaporation losses by 2.5-4 times depending on the surface slope.

Key words: *deep ameliorative loosening, furrow irrigation, water-physical properties of soil, volumetric mass, porosity, water losses, evaporation, infiltration, surface discharge.*

Сведение об авторе: Пулатов Шавкат Ярашович - кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой мелиорации, рекультивации и охраны земель Таджикского аграрного университета имени Ш.Шотемур. Адрес: 734003, Республика Таджикистан, г. Душанбе, пр. Рудаки, 146. Тел: +992919000660. E-mail: Sh_Pulatov@mail.ru

УДК 504.03

ОМИЛҲОИ ГИДРОЛОГӢ-ГЕОГРАФӢ ДАР ШАРОИТИ ТАЪҒӢИРӢБИИ ИҚЛИМ ВА ТАЪСИРИ ОН БА ЗУҲУРОТИ МУШКИЛОТҲОИ ОБИЮ ЭКОЛОГИИ РӮДҲОИ НИШЕБИИ ЧАНУБИИ ҚАТОРКӢҲӢ ҚУРАМА

Акмалзода М.М.

Институтуи масъалаҳои об, гидроэнергетика ва экологияи Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон

Аннотатсия: *дар мақола шароити табию географияи ташаккул, таъсири тағйирёбии иқлим ба ҳолати речаи гидрологӣ, рӯдҳои нишебии чанубии қаторкӯҳи Қурама, навъҳои гизогирӣ, истифодаи хоҷагӣ, роҳу усулҳои истифодаи босамари онҳо нишон дода шудааст.*

Дар сарҳади шимолии Ҷумҳурии Тоҷикистон қаторкӯҳи Қурама ва кӯҳи Мевагул воқеъ ғайтааст, ки ба силсилаи кӯҳсори гарбии Тиёнион мансуб мебошад. Дар ҳудуди қаторкӯҳи Қурама вобаста ба мавқеи географӣ, ташаккули гидрография ва речаи гидрологии рӯдҳои нишебии чанубии он на танҳо ба сохти геологӣ ва орография балки ба иқлим хос буда ва вобастагии калон дорад. Давомнокии фасли гарм то 260 рӯз дар ҳамвориҳо ва дар баландиҳои 2000 м 200 рӯз ва давомнокии ҳарорати аз 100 баланд дар ҳамвориҳо 220 дар кӯҳҳо 160 рӯзро ташкил медиҳад. Боришот дар қисми бештари ин музофот дар шакли борон рух медиҳад, пушиши барф ҳамаги то 30 рӯз давом мекунад. Нишебии чанубии қаторкӯҳи Қурама ва ҳавмориҳои нишебии он аз наботот сирак мебошад, лекин вобаста аз баландӣ ба самти шонаи қаторкӯҳ зина ба зина ба таври минтақавӣ ҷойи иваз мекунад. Рӯдҳои чанубии қаторкӯҳи Қурама то ба имрӯз саҳеҳ омӯхта нашудаанд, зеро аксарияти онҳо аҳамияти маҳаллӣ доранд, иқтидори иқтисодиашон нокифоя мебошад, мутаассифона барои дар онҳо сохтмонҳои азими энергетикӣ, ирригатсионӣ имкониятҳои хуб мавҷуд нест.