

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭРОДИРОВАННЫХ ПОЧВ

Рашидов Н.Ш.

к.т.н., доценты. (КарИЭИ)

Каршинский инженерно-экономический институт,

г. Карши, Республика (Узбекистан)

E-mail: nurbek.rashidov91@mail.ru

АННОТАЦИЯ

Целью исследования является изучение и анализ физико-механических и технологических свойств эродированных почв Узбекистана. Приведены данные по подверженности водной эрозии склоновых земель, результаты определения влажности, плотности и твердости почв склонов. Установлено, что при традиционной технологии обработки почвы на влажность, плотность и другие технологические свойства почвы склонов значительное влияние оказывают склон полей и водная эрозия.

Ключевые слова: почва, склон, богарные земли, водная эрозия, плотность, влажность, твердость почвы, пахотный слой.

ABSTRACT

The purpose of the study is to study and analyze the physical, mechanical and technological properties of eroded soils in Uzbekistan. Data on the susceptibility to water erosion of slope lands, the results of determining the humidity, density and hardness of slope soils are presented. It has been established that with traditional soil cultivation technology, the moisture content, density and other technological properties of slope soil are significantly influenced by the slope of the fields and water erosion.

Известно, что разработка новых технологий и технических средств, обеспечивающих высокое качество обработки почвы с минимальными энергозатратами, невозможна без определения физико-механических свойств почвы [1-7], особенно почв, подверженных ветровой и водной эрозии.

В сильной степени ветровой эрозии подвержены в основном почвы богарных земель. Богарные земли в основном размещены на подгорных равнинах и предгорьях. Они характеризуются уклоном местности. В Узбекистане практически вся территория богарного земледелия входит в засушливую зону [8, 9, 10]. Засуха в богарном земледелии является основным фактором,

ограничивающим урожаем сельскохозяйственных культур. Поэтому на склоновых богарных землях урожай, прежде всего, зависит от накопления, сохранения и рационального использования почвенной влаги.

Целью исследования является изучение и анализ физико-механических и технологических свойств эродированных почв Узбекистана.

The basic principles and methods of classical mechanics, mathematical analysis and statistics were used in this study.

По данным Х.М.Махсудова[8] в Узбекистане богарные земли, пригодные для земледелия, составляет 2 млн. 130 тыс.га. Из них 710 тыс. га светло-сероземные, 814 тыс.га – типичные, 306 тыс.га темно-пустынные и 300 тыс.га карбонатно-коричневые горные почвы. 29% земель богарного земледелия недостаточно обеспечены осадками. По расчетам Х.М.Махсудова 700,4 тыс.га богарных земель подвержены водной эрозии, из них 416,5 тыс.га – сильной и средней степени[8].

Х.М.Махсудов считает, что для эффективного использования богарных земель необходимо решить следующие актуальные задачи: увеличение и сохранение влаги в почве, а также эффективное ее использование; не допущение развития эрозионных процессов и повышение плодородия почв, подверженных эрозии.

На эрозионные процессы, особенно водную эрозию в сильной степени, влияют агрометеорологические условия, в частности атмосферные осадки и их интенсивность[1,2]. Нами были изучены материалы Узгидрометцентра за последние восемь лет по количеству осадков, скорости ветра, температуры воздуха и почвы по всем регионам Республики Узбекистан[11]. Анализ показал, что средние значения скорости ветра, осадков, температуры воздуха и почвы по территории Узбекистана, в разрезе областей отличается друг от друга. Очень важным фактором, влияющим на водную эрозию, является количество атмосферных осадков и их интенсивность в короткое время. Наибольшее количество осадков приходится на районы с подгорными равнинами и предгорьями.

Из рис.1 видно, что наибольшее выпадение осадков происходит в январе, феврале и марте. В этот период среднесуточные осадки составляют от 129,1 до 153,7 мм. Наибольшие среднесуточные осадки приходится на февраль - 153,7 мм. При существующей технологии обработки почвы такая интенсивность и количество осадков приводит к водной эрозии почвы (рис.2 а и б).

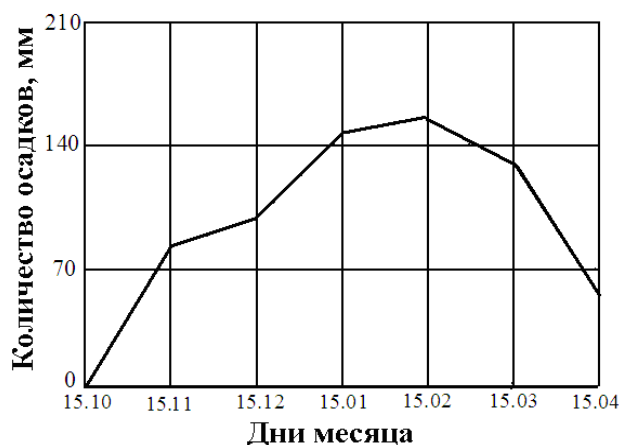


Рис.1. Среднемесячные показатели атмосферных осадков с 15 октября по 15 апреля за последние десять лет

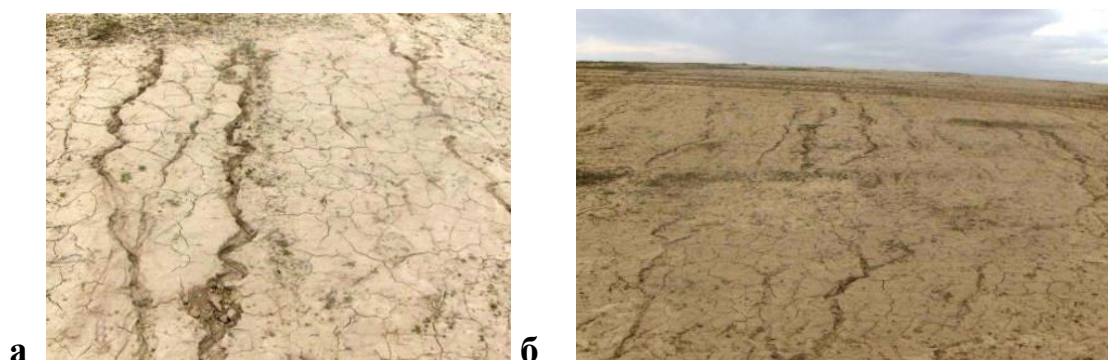


Рис.2. Характерный вид проявления водной эрозии на склоновых полях

В Узбекистане проведены многочисленные исследования по изучению физико-механических и технологических свойств почвы [11,14]. В основном данные исследования проводились на орошаемых почвах. Анализ показывает, что физико-механические и технологические свойства почв богарных земель, особенно склонов, изучены недостаточно.

Известно, что физико-механические и технологические свойства почвы зависят от ее типа, влажности и механического состава, предшествующей технологии обработки почвы, рельефа полей и других. Одной из главных задач исследований является изучение существующей технологии обработки почвы на формирование физико-механических и технологических свойств почв склонов, что является основанием для разработки новых противоэрозионных технологий и технических средств для обработки почв склонов.

Изучение физико-механических свойств почв проведено на полях фермерских хозяйств Камашинского района Кашкадарьинской области Узбекистана. Климат резко континентальный, крайне засушливый, с высокими

летними температурами. Тип почвы среднесуглинистый светлый серозем. Уклон поля 7°. Плотность и влажность почвы определяли методом проб прибором Литвинова, твердость почвы – твердомером Ревякина с коническим наконечником, площадь основания которого 1 см².

Одним из факторов, влияющих в значительной степени на качество и энергоемкость обработки почвы, является влажность почвы. С другой стороны, по влажности почвы склонов можно оценивать эрозионные процессы.

Проведенные исследования показали, что на формирование влажности, плотности и других технологических свойств почвы значительное влияние оказывает водная эрозия.

Влажность почвы склонов определяли в различные периоды: весной и летом (после уборки зерновых) на вершине, в середине и нижней части уклона.

На графиках видно (рис.3, а и б), что влажность пахотного и подпахотного слоев почвы вершины, середины и нижней части склона и весной и после уборки зерновых существенно отличаются.

Например, в весенний период влажность почвы слоев 0-10; 10-20; 30-40; 40-50 и 50-60 см нижней части склона больше влажности этих слоев вершины соответственно 1,16; 1,24; 1,28; 1,4; 1,54 и 2,15 раза. Примерно такая картина влажности сохраняется и после уборки зерновых. Это свидетельствует о том, что из-за водной эрозии осадки стекает вниз к нижней части склона.

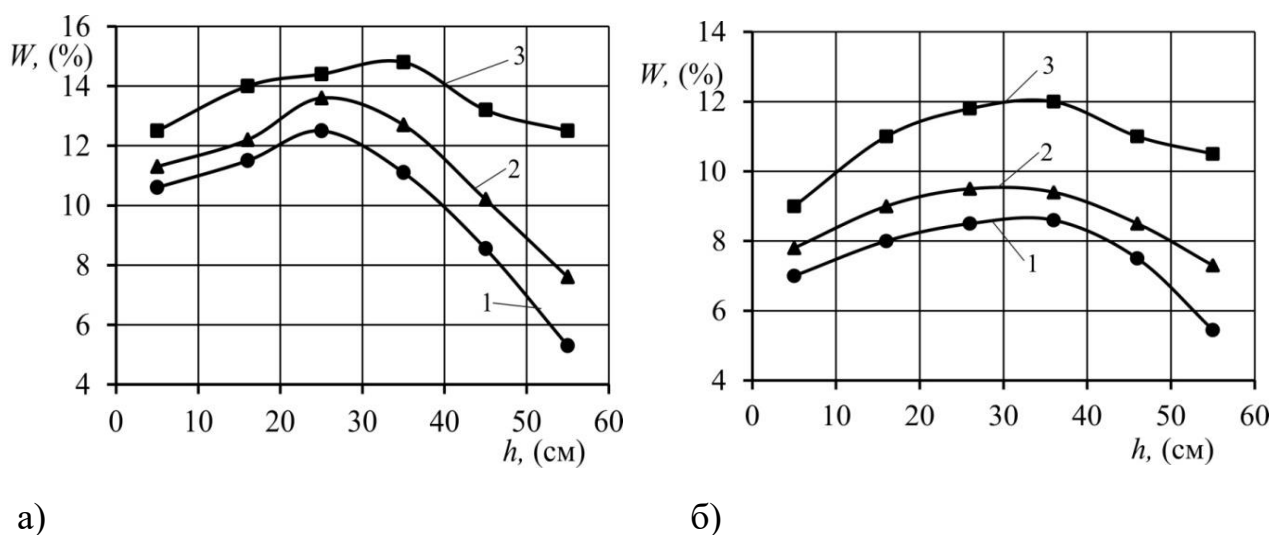


Рис.3. Зависимости влажности сероземной почвы от глубины горизонтов: а - весной; б - после уборки зерновых; 1 – на вершине склона; 2 – в середине склона 3 – в нижней части склона;

В весенний период на вершине наибольшую влажность имеет слой 20-30 см. С увеличением глубины слоя вначале влажность увеличивается, а затем

интенсивно уменьшается. Влажность слоев 0-10 см и 20-30 см соответственно в 1,82 и 2,54 раза больше влажности нижнего слоя 50-60 см.

В нижней части склона влажность слоев 0-10 см и 50-60 см почти одинакова, а влажность слоя 20-30 см незначительна, т.е. в 1,08 раза больше влажности нижнего слоя 50-60 см. При этом влажность слоев 0-10 см и 50-60 см нижней части склона соответственно на 1,16 и 2,14 раза больше влажности слоев 0-10 см и 50-60 см на вершине.

В летнее время после уборки зерновых на вершине и нижней части уклона наименьшая влажность в верхних и нижних слоях почвы. При этом влажность почвы с увеличением глубины слоев вначале увеличивается (до слоев 30-40 см), а затем уменьшается.

Анализ исследований показал (табл.1 и 2), что в весенний период на вершине наибольшую плотность имеют слои 10-20 см и 20-30 см. Их плотность почти одинакова. С увеличением слоя почвы вначале плотность увеличивается, а затем уменьшается. Плотность слоя 20-30 см соответственно в 1,1 и 1,13 раза больше плотности слоя 0-10 см и 50-60 см.

В нижней части склона наиболее уплотнен слой 10-20 см. При этом с увеличением глубины горизонта вначале плотность увеличивается, а затем уменьшается до слоя 50-60 см, а в нижнем слое 50-60 см вновь увеличивается. Плотность слоя 10-20 см соответственно 1,14 и 1,09 раза больше слоев 30-40 и 50-60 см.

Таблица 1
Плотность сероземной почвы весной (г/см³)

Глубина горизонта, см	Плотность, г/см ³		
	на вершине склона	в середине склона	в нижней части склона
0-10	1,17	1,18	1,23
10-20	1,29	1,33	1,38
20-30	1,28	1,27	1,24
30-40	1,24	1,22	1,21
40-50	1,22	1,19	1,16
50-60	1,14	1,21	1,27

Таблица 2
Плотность сероземной почвы после уборки зерновых (г/см³)

Глубина горизонта, см	Плотность, г/см ³		
	На вершине склона	В середине склона	В нижней части склона
0-10	1,21	1,21	1,25
10-20	1,29	1,35	1,41
20-30	1,31	1,34	1,34
30-40	1,26	1,25	1,31
40-50	1,20	1,20	1,27
50-60	1,14	1,19	1,28

Плотность почвы слоев 0-10 см, 10-20 см и 50-60 см нижней части склона больше плотности этих слоев вершины склона. Плотность слоя 50-60 см нижней части склона 1,17 раза больше плотности этого слоя на вершине склона.

ВЫВОДЫ

Установлено, что при традиционной технологии обработки почвы на влажность, плотность и другие технологические свойства почвы склонов значительное влияние оказывают склон полей и водная эрозия. Физико-механические и технологические свойства почвы пахотного и подпахотного слоев почвы вершины, середины и нижней части склона весной и после уборки зерновых существенно отличаются: в весенний период влажность почвы слоев 0-10; 10-20; 30-40; 40-50 и 50-60 см нижней части склона больше влажности этих слоев вершины соответственно 1,16; 1,24; 1,1; 1,4; 1,54 и 2,15 раза.

В весенний период на вершине наибольшую влажность имеет слой 20-30 см. При этом с увеличением глубины слоя вначале влажность увеличивается, а затем интенсивно уменьшается. Влажность слоев 0-10 и 20-30 см соответственно в 1,82 и 2,54 раза больше влажности нижнего слоя 50-60 см. В нижней части склона влажность слоев 0-10 и 50-60 см почти одинакова, а влажность слоя 20-30 см в 1,08 раза больше влажности нижнего слоя 50-60 см. При этом влажность слоев 0-10 и 50-60 см нижней части склона соответственно на 1,16 и 2,14 раза больше влажности слоев 0-10 см и 50-60 см на вершине.

REFERENCES:

1. Гудзон Н. Охрана почвы и борьба с эрозией.– Москва: Колос, 1974.–304 с.
2. Светличный А.А., Черный С.Г., Швобс Г.И. Эрозиоведение теоретические и прикладные аспекты. – Киев (Украина): ИТД Университетская книга, 2004. – 410 с.
3. Дринча В.М., Борисенко И.Б., Плескачев Ю.Н. Агротехнические аспекты развития почвозащитных технологий. – В.: Перемена, 2004.– 145 с.
4. Картамышев Н.И., Посохов А.В., Бардунова И.Г. Почвозащитная технология и система машин для районов, подверженных водной эрозии// Механизация и электрификация сельского хозяйства. – Москва, 1982. – № 7. –С. 12-14.
5. Кряжков В.М., Бурченко П.Н. Основные тенденции развития механизации обработки почвы// Теория и расчет почвообрабатывающих машин: Сб. научн. трудов ВИМ.– Москва, 1989. –Том 120.– С. 6-12.
6. Вагин А.Т. Механизация защиты почв от водной эрозии в Нечерноземной полосе. – Ленинград: Колос, 1977. – 272 с.
7. Александрян К.В., Гаспарян А.А., Караханян К.Г. Машины для освоения горных склонов и борьбы с водной эрозией почвы. – М.: Агропромиздат, 1985. – 191 с.
8. Makhsudov, K.M.: Soil erosion of the arid zone of Uzbekistan. Science (1989).
9. Насриддинов М.М., Хамраев М.Б., Насриддинов М.Р. Интенсификация использования пустынных почв. – Ташкент: Мехнат, 1989. – 102 с.
10. Mamatov F., Aldoshin N., Mirzaev B., Ravshanov H., Qurbonov Sh. and Rashidov N. Development of a frontal plow for smooth, furless plowing with cutoffs // IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 1030 (2021) 012135. – United Kingdom, 2021. doi:10.1088/1757-899X/1030/1/012135.
11. Ravshanov H, Babajanov L, Kuziyev Sh, Rashidov N, Kurbanov Sh. Plough hitch parameters for smooth tail // IOP Conf Series: Materials Science and Engineering 883(2020) 012139. – United Kingdom, 2020. doi:10.1088/1757-899X/883/1/012139.
12. Mamatov F., Umurzakov U., Mirzaev B., Rashidov N., Eshchanova G and Avazov I. Physical-mechanical and technological properties of eroded soils // E3S Web of Conferences 264, 04065 (2021). – France, 2021. doi.org/10.1051/e3sconf/202126404065.
13. Khudayarov B., Mardonov Sh., Rashidov N., Sodikov X and Baratov D. Ripper for processing slope field // E3S Web of Conferences 264, 04034 (2021).– France, 2021. doi.org/10.1051/e3sconf/202126404034.