

СТРУКТУРНЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ КАК ОДИН ИЗ ФАКТОРОВ ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ В РАБОТАХ В.Р. ВИЛЬЯМСА

В.А. Лыхман, канд. биол. наук, мл. науч. сотр.

М.Н. Дубинина, аспирант, мл. науч. сотр.

**Федеральный Ростовский аграрный научный центр
(Россия, п. Рассвет)**

DOI:10.24411/2500-1000-2019-11445

***Аннотация.** В.Р. Вильямс, один из основоположников изучения почвенной структуры, посвятил этому свойству почвы свои многолетние исследования. Его многочисленные работы касаются вопросов сохранения и повышения почвенного плодородия, влиянию механических, погодных факторов на процессы формирования и разрушения структуры почвы, при этом особенно актуальны его исследования и рекомендации в применении к пахотным землям. Огромное значение в его работах придается применению травопольной системы земледелия и связанному с ним внесению свежих порций органического вещества.*

***Ключевые слова:** прочность, связность, почвенная структура, механическое разрушение, травопольная система земледелия.*

Важнейшими, с производственной точки зрения, свойствами структуры являются ее прочность и связность. Под прочностью или водоустойчивостью структуры понимают ее способность противостоять размоканию и размыванию водой. При погружении в воду непрочных агрегатов или при размывании их каплями дождя происходит дезагрегация, распад их на составляющие частицы, вследствие перехода в коллоидный раствор склеивавших эти частицы более тонких гранулометрических элементов. Прочная же структура под действием воды не меняется или лишь частично распадается на микроагрегаты. Почва с высокой производительностью всегда отличается высокой прочностью своей совершенной комковатой структуры. Под связностью, или механической прочностью, понимают способность агрегатов противостоять сжатию (раздавливанию) или разрыву (расклиниванию) [1]. Образование комковатой структуры пахотного слоя – результат тех воздействий, которые производит на этот слой обработка почвы и культура сельскохозяйственных растений. Как указывает В.Р. Вильямс, задача почве комковатой структуры при возможно малом распылении ее составляет задачу системы обработки почвы. Но и всякая почва при производстве урожая, будучи предоставлена самой себе, после обработ-

ки и посева неизбежно обречена на утрату комковатой структуры поверхностного горизонта и ее прочности. Поэтому приходится неизбежно повторять обработку ежегодно, а на почвах с плохо выраженной структурой – повторять ее даже несколько раз в течение года [2]. Таким образом, согласно учению Вильямса, задача почве комковатой структуры достигается ежегодной обработкой почвы, восстановление же прочности структуры, необходимость в котором возникает через более значительные промежутки времени, осуществляется травопольной системой земледелия [3]. Точно так же сама обработка почвы «даже совершенными орудиями неразрывно связывается с разрушением комков вследствие трения под влиянием связности почвы и веса пласта» [4]. Механическое разрушение структуры даже под действием самых тяжелых машин происходит только в поверхностном слое пашни до глубины, не превышающей, в среднем, 10 см. Помимо перечисленных выше факторов механического разрушения структуры пахотного слоя заметную роль здесь играет и механическое действие капель дождевых осадков, в особенности ливней [5]. Ещё одной причиной разрушения структуры является утрата ею прочности под химическим и физико-химическим воздействием воды атмосферных осадков, главным образом

снеговой и дождевой. Это воздействие выражается прежде всего в процессах растворения и гидролиза, сопровождающихся вытеснением щелочно-земельных обменных катионов и пептизацией коллоидных частиц. По мнению Вильямса, большую роль при этом играет также попадание в почву из атмосферы с осадками аммонийных солей и вытеснение поглощенного кальция аммонием [6]. Одной из важнейших причин утраты почвой прочной структуры является биологическое разрушение почвенного перегноя в процессах аэробного – разложения органических соединений и накопления минеральных питательных веществ.

Под совместным воздействием всех перечисленных причин, по Вильямсу, «независимо от степени прочности перегноя в поверхностных слоях почвы в начале вегетационного периода, этот поверхностный слой полностью утрачивает к концу вегетационного периода прочность структуры на глубину в среднем до 10 см» [7].

Как уже было указано, восстановление прочности структуры, по Вильямсу, достигается накоплением свежесаженного перегноя и механическим воздействием на почву корней трав в травопольной системе земледелия. Описывая восстановление плодородия при оставлении выпаханых черноземных почв в перелог, Вильямс указывает, что «в первой фазе главным образом преобладает процесс восстановления структуры почвы сначала под влиянием корней бурьянов, а затем главным образом под влиянием корневищ пырея. Во время этих двух периодов (бурьянового и пырейного) происходит дифференцировка массы почвы на грубые структурные элементы; одновременно идет процесс закрепления их прочности». «Прочность почвы их (пырейных перелогов) довольно удовлетворительна, но структура ее еще недостаточно развилась, она еще слагается крупными комьями, и почва, благодаря глубокому проветриванию, быстро теряет запас весенней воды» [8].

И далее, излагая основы травопольной системы земледелия, Вильямс подчеркивает: «нельзя привести никаких логически обоснованных возражений против того,

что тот же результат, может быть достигнут целесообразной обработкой». Таким образом, целесообразно проведенная обработка почвы, по Вильямсу, может дать не только дифференцировку почвенной массы на грубые структурные отделы, но и некоторую, как он указывает, «довольно удовлетворительную» степень прочности структуры [9].

Следуя логике Вильямса, можно резюмировать, что основной задачей обработки почвы, по всем указанным определениям, является ежегодное, а в случае тяжелых бесструктурных почв, неоднократное в течение года приведение ее в наилучшее, с точки зрения водно-воздушного режима и биологических процессов, состояние структуры путем сохранения ее природной или ранее созданной культурой структуры, а также восстановления и даже создания этой структуры. Первая часть этой задачи – сохранение структуры – не вызывает сомнений, и разрешение ее должно состоять в применении при обработке таких орудий и в таких условиях их работы, которые обеспечили бы достаточное рыхление при минимальном распылении почвы. Вторая часть – возможность восстановления и создания структуры путем обработки – является далеко не столь ясной и очевидной и требует доказательства осуществимости этого процесса [10].

Вильямс с огромным интересом относился ко всем попыткам разрешения вопросов обработки почвы на новых принципах. «Чрезвычайный интерес, – писал он, – представляет ротационный плуг Хэмшо (С. М. Hamshaw), в котором, так же, как и во фрезях, принцип тяги и оборота пласта заменен принципом вращения и откалывания пласта ударами лемеха по поверхности почвы [11].

Таким образом, по Вильямсу, совершенно необходимой является научно-исследовательская работа в направлении поиска новых, лучших способов механической обработки почвы, в большей степени соответствующих условиям современного сельского хозяйства и дающих возможность рационального использования почвенных ресурсов [12].

Библиографический список

1. *Вильямс В.Р.* Избранные сочинения. Т. 1. Работы по почвоведению. (1898-1931). – М.: Изд-во Акад. наук СССР, 1950.
2. *Вильямс В.Р.* Избранные сочинения. Т. 2. Травопольная система земледелия. (1921-1939). – Москва: Изд-во Акад. наук СССР, 1950.
3. *Вильямс В.Р.* Избранные сочинения. Т. 3. Научные основы луговодства. (1922-1933). – Москва: Изд-во Акад. наук СССР, 1955.
4. *Вильямс В.Р.* Почвоведение. Вып. 2. – Москва: Кн-во студентов Моск. с.-х. ин-та, 1916.
5. *Вильямс В.Р.* Почвоведение. Вып. 3. – Москва: Книгоиздательство Студентов Петровской Сельскохозяйственной Академии, 1919.
6. *Колосов И.П.* О возможности искусственного структурообразования в черноземных почвах // Почвоведение. – 1937. – № 2.
7. *Копосов И.П.* О влажности почвы, как факторе структурообразования // Химизация соц. земл. – 1938. – №3.
8. *Копосов И.П.* Структура черноземных почв // Сб. науч.иссл. раб. Азово-черномор. с.-х. инст. – 1939. – № 6.
9. *Копосов И.П.* Возможность искусственного структурообразования в песках и песчаных почвах и перспективы закрепления и улучшения их // Сб. науч.-иссл. раб. Азово-черн. с.-х. инст. – 1939. – № 8.
10. *Лыхман В.А., Безуглова О.С.* Влияние биологически активных веществ на структурное состояние, ферментативную активность и плодородие чернозема обыкновенного карбонатного // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ). – 2014. – № 04 (098). – С. 783-797. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2014/04/pdf/59.pdf>.
11. *Виленский Д.Г., Афанасьев А.Д.* Принципы предпосевной обработки почвы и посева и конструкции машины для их осуществления (рукопись), 1940.
12. *Боронтов О.К., Никульников И.М.* Влияние обработки почвы и предшествующей культуры на структуру чернозема выщелоченного // Почвоведение. – 1998. – № 6. – С. 674-679.

STRUCTURAL PROPERTIES OF SOIL AS ONE OF THE FACTORS OF SOIL FERTILITY IN THE WORKS OF V.R. WILLIAMS

V.A. Lykhman, *Candidate of Biological Sciences, Junior Researcher*

M.N. Dubinina, *Graduate Student, Junior Researcher*

Federal Rostov Agrarian Scientific Center
(Russia, Rassvet)

Abstract. *V.R. Williams, one of the founders of the study of soil structure, devoted his long-term research to this property of the soil. His numerous works relate to the conservation and improvement of soil fertility, the influence of mechanical, weather factors on the formation and destruction of soil structure, while his research and recommendations in application to arable land are particularly relevant. Great importance in his work is attached to the use of the grass-growing system of agriculture and the associated introduction of fresh portions of organic matter.*

Keywords: *strength, connectivity, soil structure, mechanical destruction, grass-field farming system.*