

УДК 502/504:631.445.25:631.67:628.3

**О. А. ЗАХАРОВА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Рязанский государственный агротехнологический университет имени П.А. Костычева»

**Н. П. КАРПЕНКО**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет природообустройства»

**ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ ПРИ ОРОШЕНИИ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ**

*Рассмотрено изменение основных структурных элементов серых лесных почв после длительного непрерывного орошения сточными водами. Установлено, что длительное непрерывное орошение сточными водами оказывает на почву неблагоприятное влияние вследствие образования глыбистых агрегатов, имеющих малую агрономическую ценность.*

*Серые лесные почвы, структура почв, микроагрегатное состояние, агрономически ценные агрегаты, орошение сточными водами.*

*There is considered changing of basic structural elements of grey forest soils after long continuous irrigation by sewage. It is established that long continuous irrigation by sewage has an unfavorable impact on soil due to formation of blocky aggregates which have small agronomic value.*

*Grey forest soils, soils structure, micro-aggregate condition, agronomically valuable aggregates, irrigation by sewage.*

Почва представляет собой полидисперсную систему; ее твердые фазы состоят из частиц разного размера – от долей миллиметра до нескольких нанометров [1]. Наиболее активны именно высокодисперсные частицы – почвенные коллоиды.

Для изучения физического состояния почвы большое значение имеет ее структурность, т. е. свойство почвы крошиться на агрегаты, и почвенная структура (комки, комочки, зерна).

Структура почвы – это ее способность распадаться на частицы зернисто-комковатой формы, обладающие достаточной прочностью против размывающего действия воды. Хорошая структура благоприятно влияет на водно-воздушный режим почвы, усиливает микробиологические процессы, способствует накоплению питательных веществ в почве, повышает ее теплоемкость и устойчивость против ветровой эрозии, уменьшает удельное сопротивление при обработке.

Большое значение в механических элементах имеет соотношение частиц глины и песка (оптимально 1:3 или 1:4). Глина повышает влагоемкость почвы, содержит питательные вещества, поглощает их и удерживает от вымывания. Песок увеличивает водо- и воздухопроницаемость почвы, но он беден питательными элементами и способ-

ствует их вымыванию [1].

Изменение структурных особенностей серых лесных почв при длительном орошении сточными водами проводилось на территории ОАО «Рязанский свинокомплекс» Рязанского района Рязанской области в течение 1975–2003 годов. Исследования показали, что за этот срок мелиоративного воздействия в почве произошли существенные структурные негативные изменения.

В 2010 и 2011 годах был изучен почвенный разрез в соответствии с методикой [2]. Описание почвы и изучение ее структуры выполнялось в полевых условиях (рисунков). О свойствах изучаемой почвы судили по результатам исследований, проведенных в Меццеском филиале ГНУ ВНИИГиМ.

Изучаемые почвы относятся к типу серых лесных почв среднесуглинистого состава.

Образец массой 1000 г распределяли тонким слоем и доводили до воздушно-сухого состояния, измельчали в ступке и просеивали через сито с отверстиями 1 мм. Отбирали корни, включения, новообразования. Составляли среднюю пробу, размельчали и просеивали повторно. Почву просеивали через колонку сит с отверстиями 10, 5, 3 и 1 мм и разделяли на камни (частицы более 10 мм), крупный хряц (10...5 мм), мелкий хряц (5...3 мм), гравий (3...1 мм), вычисляли

содержание каждой фракции в процентах к массе всей анализируемой почвы.

Почвенные анализы были выполнены по традиционным методикам:

гранулометрический состав почвы определяли методом скатывания в шнур, для чего 3 г почвы увлажняли до состояния густой пасты, раскатывали в шнур на ладонях толщиной около 3 мм и сворачивали в кольцо диаметром около 3 см. Шнур в зависимости от механического состава почвы принимал различный вид;

макроагрегатный состав определяли стандартным методом. Агрегаты диаметром более 0,25 мм – макроагрегаты, менее 0,25 мм – микроагрегаты. Агрономически ценными являются агрегаты размером 0,25...10 мм, обладающие пористостью и водопрочностью. Число агрегатов определенного размера определяли методом «сухого» агрегатного анализа, водопрочных агрегатов – методом «мокрого» агрегатного анализа.

О положительном влиянии травы на структуру почвы писал в 1946 году И. Куданев [2]. Однако суглинистые и глинистые почвы содержат много тонких иловатых частиц, а гумус представляет собой коллоидальные органические частицы. Среди этой массы частиц находятся такие, которые по размерам приближаются к крупным органическим молекулам, и через почву с водой они уходят в нижние горизонты, поэтому почву спасает от потери плодородия микроструктура.

Микроструктура почвенного покрова заметно уменьшает плотность почвы. Установлено, что микроагрегатное состояние почвы не обеспечивает благоприятных физических условий, а микроструктурные почвы могут образовывать корку, что затрудняет пропуск воды в нижележащие горизонты.

Визуальное рассмотрение профиля почвы показало неравномерное распределение структурных элементов различного размера, имели место микротрещины. В исходной почве 1974 года (по данным архивных материалов института Рязаньагроводпроект) до проведения мелиоративных мероприятий агрегаты представлены в среднем на 23 % глыбистыми (более 10 мм). Наиболее агрономически ценные макроагрегаты, обладающие высокой пористостью, механической прочностью и водопрочностью, составляют более 43 % (таблица).

**Сравнительный структурно-агрегатный состав почвы в слое 0...25 см, % (сухое просеивание)**

Размер агрегата, мм	1974 год	2003 год	2010 год
> 10	23,10	29,40	24,20
10...7	23,60	28,60	27,80
7...5	7,25	8,70	9,30
5...3	12,95	8,50	10,20
3...2	10,00	8,60	9,20
2...1	15,00	11,70	13,60
1...0,5	1,88	1,05	1,18
0,5...0,25	3,47	2,04	2,40
< 0,25	2,75	1,41	2,12

Как показали результаты сухого просеивания, содержание водопрочных агрегатов невысокое. Это признак бесструктурности почвы. Такая почва заплывает и образует корку.

В 2003 году уже прослеживалась тенденция укрупнения агрегатов почвы, орошаемой сточными водами, процентное содержание которых возросло почти на 13 %, что вызвало уплотнение почвы. Через 7 лет после прекращения поливов содержание почвенных агрегатов размером от 5 мм и более уменьшилось на 5 %, а количество агрономически ценных агрегатов соответственно возросло.

Оценка структуры серой лесной почвы ОАО «Рязанский свинокомплекс» показала, что по количеству воздушно-сухих и водопрочных агрегатов почва соответствует градации от удовлетворительной до неудовлетворительной.

**Выводы**

Длительное орошение сточными водами свинокомплекса на серых лесных почвах Рязанской области привело к негативным структурным изменениям почв, которые проявились в ухудшении впитывающей способности, уплотнении и накоплении химических соединений, ухудшении микробиологических, санитарно-гельминтологических и других показателей.

Длительное непрерывное орошение сточными водами способствовало образованию глыбистых агрегатов, имеющих малую агрономическую ценность, что негативно повлияло на рост и развитие сельскохозяйственных культур.

1. **Марьмов В. И.** Использование сточных вод для орошения. – М.: Колос, 1982. – 72 с.

2. Полевая практика по биологическим основам сельского хозяйства (почвоведение, земледелие) / И. М. Ващенко [и др.] – Рязань: РГУ, 2006. – Ч. 1. – 172 с.

Материал поступил в редакцию 15.04.12.  
**Захарова Ольга Алексеевна**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент  
**Карненко Нина Петровна**, доктор технических наук, доцент  
 Тел. 8 (499) 976-22-27; 8 (499) 976-38-41  
 E-mail:mpkarhenko@яндекс.ru