УДК 631.41.

# ПРОВИНЦИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ ПОЧВ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

<sup>1</sup>Околелова А.А., <sup>1</sup>Желтобрюхов В.Ф., <sup>2</sup>Егорова Г.С., <sup>2</sup>Касьянова А.С.

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный технический университет», Волгоград; <sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Волгоградский государственный аграрный университет», Волгоград, e-mail: allaokol@mail.ru

В работе представлены результаты исследования почв различного генезиса и вида антропогенной эксплуатации. Проведена оценка показателей структурного состояния почв: количество воздушно-сухих и водопрочных агрегатов, коэффициент структурности, критерий водопрочности, гранулометрический состав. Выявлены провинциальные особенности различных типов почв. Почвы всех исследуемых объектов имеют хорошее структурное состояние по доле воздушно-сухих агрегатов и удовлетворительное – по количеству водопрочных. По суммарному количеству водопрочных агрегатов почвы характеризуются хорошей водопрочностью и имеют устойчивое сложение структуры. По величине коэффициента структурности агрегатное состояние всех исследованных почв отличное. По значению критерия АФИ оценка водопрочности агрегатов в почвах удовлетворительная. По доле физической глины светло-каштановая почва (пашня), солонец и солончак имеют тяжелосуглинистый гранулометрический состав, чернозём южный – среднесутлинистый, лугово-каштановая почва – супесчаный. Почвы остальных объектов характеризуются легкосуглинистым гранулометрическим составом.

Ключевые слова: структурное состояние почв, воздушно-сухие и водопрочные агрегаты, коэффициент структурности, критерий водопрочности, гранулометрический состав.

## PROVINCIAL FEATURESOF THE STRUCTURAL ORGANIZATION OF SOILS OF THE VOLGOGRAD REGION

<sup>1</sup>Okolelova A.A., <sup>1</sup>Zheltobrjuhov V.F., <sup>2</sup>Egorova G.S., <sup>2</sup>Kasyanova A.S.

<sup>1</sup>Volgograd state technical university, Volgograd;

<sup>2</sup>Volgograd state agrarian university, Volgograd, e-mail: allaokol@mail.ru

In work results of research of soils of various genesis and a kind of anthropogenous operation are presented. The estimation of indicators of a structural condition of soils is spent: quantity of air-dry and water strong units, factorstructuring, criterion of water durability, granulometric composition. Provincial features of various types of soils are revealed. Soils of all investigated objects have a good structural condition on a dale of air-dry units and satisfactory – by quantity water strong. By total quantity of water strong units of soil are characterized by good water durability and have steady addition of structure. On factor size structuring a modular condition of all investigated soils the excellent. On value of criterion of AFI an estimation of water durability of units in soils the satisfactory. On a dale of physical clay light-brown soil (arable land), solonets and saline soil have heavy loam granulometric composition, chernozem southern – medium loamy, lugovo-chestnut soil – sandy. Soils of other objects are characterized light loam composition.

Keywords: structural condition of soils, air-dry and water strong units, factor structuring, criterion of water durability, granulometric composition

Почвенные горизонты состоят из агрегатов, структурных отдельностей определенной формы и размеров. Структурные агрегаты сформированы из механических элементов фракций пыли и ила. Они удерживаются в сцепленном виде в результате коагуляции коллоидов, склеивания, слипания, остаточных валентностей и водородных связей, адсорбционных и капиллярных явлений в жидкой фазе. Структурные почвы обладают хорошей аэрацией (газообмен с атмосферным воздухом), быстро впитывают осадки, медленно испаряют влагу. Им свойственна высокая микробиологическая активность, они легко поддаются обработке.

Относительное содержание в почве механических элементов называется гранулометрическим составом, это важнейшая характеристика почвы. Он оказывает существенное влияние на воздушные и тепловые свойства, окислительно-восстановительные условия,

поглотительную способность, накопление в почве гумуса, элементов питания [1].

В основу классификации почв по гранулометрическому составу Н.А. Качинским положено процентное содержание физической глины (рис. 1). Физическая глина — совокупность элементарных почвенных частиц с диаметром > 1,00 мм. Физический песок — почвенные элементарные частицы размером от 0,01 до 1,00 мм.

Одним из основных качественных признаков почв является размер агрегатов. Почвенная масса состоит из комочков различных форм и размеров. По размерам выделяют три группы: макроагрегаты (размер частиц более 10 мм), мезоагрегаты (размер частиц от 0,25 до 10 мм), микроагрегаты (размер частиц меньше 0,25 мм). В агрономическом смысле почва считается структурной, если комковато-зернистые водопрочные агрегаты размером от 10 до

0,25 мм составляют более 55%. Такие агрегаты называются агрономически ценными. Они обладают водопрочностью, противо-

стоят размывающему действию воды, обеспечивают оптимальный водно-воздушный режим почв [1].

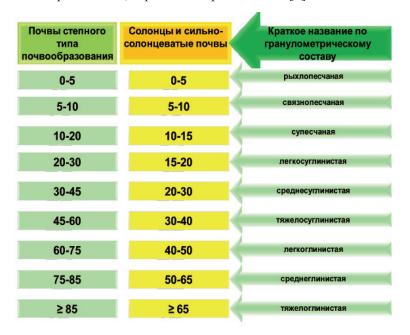


Рис. 1. Классификация почв и пород по гранулометрическому составу, содержание физической глины, %

### Материал и методы исследования

Отбор проб и подготовку почвы к анализу проводили согласно ГОСТу 17.4.4.02–84 [2]. Характеристика исследуемых почв описана нами ранее [3].

Общее количество агрегатов в различных типах почв определяли способами сухого и мокрого просеивания по методу Н.И. Савинова.

### Результаты исследования и их обсуждение

По данным проведенных анализов были рассчитаны показатели оценки структурного состояния верхних горизонтов почв исследуемых объектов, результаты которых приведены в табл. 1. Из полученных данных видно, что по доле физической глины светло-каштановая почва (пашня), солонец и солончак имеют тяжелосуглинистый гранулометрический состав, чернозём южный – среднесуглинистый, лугово-каштановая почва – супесчаный (см. рис. 1). Почвы остальных объектов характеризуются легкосуглинистым гранулометрическим составом.

Структурное состояние почв по доле мезоагрегатов оценивали, используя шкалу, приведенную в табл. 2.

Согласно этой градации почвы всех исследуемых объектов имеют хорошее структурное состояние по доле воздушно-сухих агрегатов и удовлетворительное — по количеству водопрочных. Подобное разно-

чтение в шкале Долгова снижает объективность оценки структурного состояния почв.

Максимальная доля агрономически ценных агрегатов отмечена в светло-каштановой легкосуглинистой почве завода «ОРТЕХ» (73,82%), водопрочных — в лугово-каштановой супесчаной (59,74%), светло-каштановой тяжелосуглинистой на пашне (56,02%). Минимальное содержание агрономически ценных (65,12%) и водопрочных агрегатов (41, 08) выявлено в черноземе южном.

В табл. 3 представлена классификация почв по суммарному количеству агрегатов размером > 0,25 мм по результатам мокрого просеивания, предложенная Кузнецовой И.В. [1].

По суммарному количеству водопрочных агрегатов почвы исследуемых объектов характеризуются хорошей водопрочностью и имеют устойчивое сложение структуры (40–60%).

Коэффициент структурности почвы (Кс) рассчитывали по формуле:

$$Kc = a/B$$

где a – количество мезоагрегатов, %; B – сумма макро- и микроагрегатов в почве, %.

Градация почв по величине Кс представлена на рис. 2.

Таблица 3

Таблица 1 Характеристика структурного состояния исследуемых почв

Почва	Содержание частиц фи- зической глины, < 0,01 мм, %	Содер: агроном ценных а 0,25–10 к массе сул воздуш- но-сухих	пически прегатов ) мм, % хой почвы водо-	Коэф- фициент структур- ности, Кс	Кри- терий АФИ	Сумма водорастворимых солей, мг-экв/100 г
СПК «Полевой», чернозем южный среднесуглинистый	34,80	65,12	41,08	3,32	63,08	0,55
Григорова балка, лугово-каштановая, супесчаная	19,60	71,19	59,74	2,47	83,91	1,77
Григорова балка, лугово-каштановая, легкосуглинистая	29,52	69,09	48,92	2,24	70,80	2,26
УНПЦ «Горная поляна», светло-каштановая тяжелосу- глинистая, пашня	55,12	66,12	56,02	2,01	84,72	2,54
УНПЦ «Горная поляна», светло-каштановая легкосу-глинистая, целина	26,16	73,74	49,34	2,80	66,91	2,77
УНПЦ «Горная поляна», солонец тяжелосуглинистый	30,88	69,32	47,98	2,76	69,21	30,56
ВолГАУ, светло-каштановая легкосуглинистая	22,76	70,05	47,12	2,55	67,26	2,61
«ОРТЕХ», светло-каштановая легкосуглинистая	24,76	73,82	45,96	2,63	62,26	2,73
Метеостанция, светло-кашта- новая легкосуглинистая	24,52	71,90	46,09	2,87	64,10	2,70
ВолГУ, светло-каштановая легкосуглинистая	26,96	72,54	47,57	2,66	65,57	2,60
Соленый пруд, солончак гидроморфный тяжелосуглинистый	31,89	65,91	49,03	2,67	74,39	37,12

### Таблица 2 Оценка структурного состояния почвы

Содержание агрегатов 0,25–10 мм, % к массе сухой почвы		Overview and view investor as a final view in the contract view in the c	
воздушно-сухих	водопрочных	Оценка структурного состояния почв	
≥ 80	≥ 70	Отличное	
80–60	70–55	Хорошее	
60–40	55–40	Удовлетворительное	
40–20	40–20	Неудовлетворительное	
≤ 20	≤ 20	Плохое	

### Оценка структуры и сложения почв

Суммарное количество	Оценка			
агрегатов > 0,25 мм, %	водопрочности структуры	устойчивости сложения по структуре		
< 10	Неводопрочная	Неустойчивое		
10–20	Неудовлетворительная			
20–30	Недостаточно удовлетворительная	Недостаточно устойчивое		
30–40	Удовлетворительная			
40–60	Хорошая	Устойчивое		
60–75	Отличная	Высокоустойчивое		
> 75	Избыточно высокая			



Рис. 2. Оценка агрегатного состояния почв

По величине коэффициента структурности (выше 1,5) агрегатное состояние всех исследованных почв отличное. Максимальная величина Кс — в черноземе южном (3,32), минимальная — в светло-каштановой тяжелосуглинистой почве на пашне (2,01). В светло-каштановых почвах УНПЦ «Горная поляна», окрестностей метеостанции, ВолГУ и лугово-каштановых почвах с уменьшением физической глины увеличивается содержание Кс за счет снижения доли микроагрегатов.

По величине коэффициента структурности в зональном ряду почв можно составить селективный ряд: чернозем южный  $(3,32) \ge$  светло-каштановая целинная легкосуглинистая  $(2,80) \ge$  солонец  $(2,76) \ge$  солончак  $(2,67) \ge$  лугово-каштановая супесчаная  $(2,47) \ge$  лугово-каштановая легкосуглинистая  $(2,24) \ge$  светло-каштановая тяжелосуглинистая, пашня (2,01).

Критерий водопрочности агрегатов (критерий АФИ) рассчитывали по формуле:

Критерий 
$$A\Phi H = (A_1/A_2) \cdot 100 \%$$
,

где  $A_1$   $A_2$  —  $\sum$  фракций размером 1—0,25 мм по результатам мокрого и сухого просеивания % соответственно.

Критерий АФИ оценивают по шкале, представленной на рис. 3[4].



Рис. 3. Критерий водопрочности агрегатов, %

Максимальная величина критерия АФИ определена в светло-каштановой тяжелосуглинистой почве на пашне УНПЦ «Горная поляна» (84,72%), наименьшая — в светло-каштановой легкосуглинистой почве окрестностей «ОРТЕХ» (62,26%).

Различные градации оценки структуры характеризуют состояние исследуемых почв от удовлетворительного до хорошего и отличного. По нашему мнению наиболее объективным показателем структурно-агрегатного состояния исследуемых почв является оценка по критерию АФИ, которая учитывает долю и воздушно-сухих, и водопрочных агрегатов.

### Выводы

- 1. По доле физической глины светлокаштановая почва (пашня), солонец и солончак имеют тяжелосуглинистый гранулометрический состав, чернозём южный – среднесуглинистый, лугово-каштановая почва – супесчаный. Почвы остальных объектов характеризуются легкосуглинистым гранулометрическим составом.
- 2. По величине коэффициента структурности (выше 1,5) агрегатное состояние всех исследованных почв отличное.
- 3. По значению критерия АФИ оценка водопрочности агрегатов исследованных почв удовлетворительная (не превышает 100).

4. Различные градации оценки структуры характеризуют состояние исследуемых почв от удовлетворительного до хорошего и отличного. По нашему мнению наиболее объективным показателем структурноагрегатного состояния исследуемых почв является оценка по критерию АФИ, которая учитывает долю и воздушно-сухих, и водопрочных агрегатов.

#### Список литературы

- 1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. М.: МГУ, 1961.-490 с.
- 2. Вальков В.Ф. Почвоведение: учебник для вузов / В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников. Ростов-н/Д.: МарТ, 2006. 496 с.
- 3. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа: ГОСТ 17.4.4.02-1984. Введ. 1986-01-01. М.: Изд-в стандартов, 1985. 12 с.
- 4. Околелова А.А. Оценка продуктивности почв с помощью регрессионного анализа / А.А. Околелова, В.Н. Стяжин, А.С. Касьянова // Фундаментальные исследования. 2012. № 3, (ч. 2). С. 328—332.
- 5. Шеин Е.В. Курс физики почвы. М.: МГУ, 2005. 430 с.

#### References

- 1. Arinushkina E.V. Manual for chemical analysis of soils. Moscow: MGU, 1961. 490 p.
- 2. Valkov V.F. Soil: a textbook for high schools / V.F. Valkov, C.C. Kazeev, S.I. Kolesnikov. Rostov n / D.: April, 2006. 496 p.
- 3. Methods of sampling and preparation of samples for chemical, bacteriological, helminthological analysis: Standard 17.4.4.02.1984. Introducing. 01/01/1986. Moscow: Publishing House of Standards, 1985. 12 p.
- 4. Okolelova A.A. Evaluation of soil productivity using regression analysis / A.A. Okolelova, V.N. Styazhin, A.S. Kasyanova // basic research. In 2012. no. 3 (Part 2), pp. 328–332.
- 5. Sheyin E.V. Course of physics soils. M.: the Moscow State University, 2005. 430 p.

#### Рецензенты:

Голованчиков А.Б., д.т.н., профессор, зав. кафедрой процессов и аппаратов технических производств (ПАХП) Волгоградского государственного технического университета, г. Волгоград;

Рулев А.С., д.с.-х.н., зав. отделом ландшафтного планирования и аэрокосмических методов исследования Всероссийского научно-исследовательского института агролесомелиорации (ВНИАЛМИ), г. Волгоград.

Работа поступила в редакцию 08.02.2013.