

ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ АГРОСЕРЫЙ ЛЕГКОСУГЛИНИСТОЙ ПОЧВЫ НА ЕЕ СТРУКТУРНОЕ СОСТОЯНИЕ

**Д.Г. Кротов, Брянская государственная сельскохозяйственная академия,
В.П. Самсонова, Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова**

Сельскохозяйственные обработки могут радикальным образом изменить состояние почвенной массы. Уменьшение количества гумуса и изменение его качественного состава приводит к нарушению связей между почвенными частицами и, как следствие, разрушению почвенной структуры. Внесение органического вещества может уменьшить или даже предотвратить этот процесс. Скорость изменения зависит как от силы воздействия (интенсивности обработок, времени восстановления между обработками и т.п.), так и от исходного состояния почвенной массы, ее гранулометрического и минералогического состава, количества и качества гумуса и т.п. Для устойчивого сельского хозяйства необходимо знать, сколь быстро происходят изменения в структурном состоянии почвы.

Исследования проводили на территории полевого опыта Брянской ГСХА (Брянская обл., пос. Кокино). Полевой опыт по изучению ресурсосберегающих технологий возделывания полевых сельскохозяйственных культур при разных уровнях применения средств химизации ведется с 1983 г. Он включает несколько факторов: севооборот; система основной обработки почвы; система применения органических удобрений; система применения минеральных удобрений и пестицидов. Опыт расположен на серых лесных почвах, по последней классификации относящихся к агросерым. В опыте освоен 9-польный севооборот. В качестве основной обработки почвы приняты следующие варианты: I — отвальная вспашка на 23—25 см под все культуры севооборота, II — комбинированная I (вспашка на 23—25 см под кукурузу, озимую рожь и картофель, под остальные культуры севооборота — плоскорезная обработка на 23—25 см), III — комбинированная 2 (вспашка на 23—25 см под кукурузу, озимую рожь и картофель, под остальные культуры севооборота — поверхностная обработка на 8—10 см). В результате в варианте I пахотный слой переворачивали каждый год, в остальных — 3 раза в каждые из 9 лет, причем в варианте II каждые 6 лет из 9 почву рыхлили на глубину пахотного горизонта, а в варианте III — рыхлили лишь верхний слой (0—15 см).

Для характеристики почвенного покрова опытного участка заложено 15 почвенных разрезов, из них 3 — на технологической полосе, т.е. на участке, который поддерживается в парующем состоянии в течение 23 лет. Для сравнения с почвами малонарушенных территорий заложены 3 дополнительных разреза на необрабатываемых территориях — в лесу, лесополосе (60 лет) и на залежи, не обрабатываемой с 1995 г. Структуру почвы анализировали по методу Саввинова (сухое просеивание), водопрочность почвенной структуры определяли по методу Саввинова с использованием прибора Бакшеева, гранулометрический состав — пиррофосфатным методом [Вадюнина, Корчагина, 1986].

На территории опытного участка распространены легкосуглинистые агросерые почвы, сформированные на лессовидных суглинках и лессах (рис. 1). Преобладающая фракция гранулометрического состава — крупная пыль, содержание которой слабо меняется с глубиной (табл. 1). Почвенные агрегаты, находящиеся на поверхности обработанной почвы, легко разрушаются ливневыми дождями, которые нередко выпадают в течение лета, при этом почва покрывается тонкой коркой (рис. 2 и 3).



Рис. 1. Профиль агросерой почвы

Таблица 1. Результаты гранулометрического анализа агросерой почвы (отвальная обработка, разрез 1)

Горизонт (глубина, см)	Размер фракции, мм						
	1—0,25	0,25—0,05	0,05—0,01	0,01—0,005	0,005—0,001	<0,001	<0,01
Ап (10—15)	2,04	14,64	61,41	7,23	7,01	7,67	21,91
Ап (28—33)	0,66	15,96	62,26	4,97	6,59	9,56	21,12
А1А2 (45—49)	0,29	14,38	63,11	7,32	6,07	8,83	22,13
А2В (60—64)	0,25	29,99	60,51	6,76	2,49	18,07	27,32
В1 (83—87)	0,29	18,08	57,33	4,09	4,04	16,17	24,3
ВС (117—122)	0,17	15,89	64,11	4,47	2,41	12,95	19,83
С (139—143)	0,27	13,98	65,02	5,2	5,1	10,43	20,73

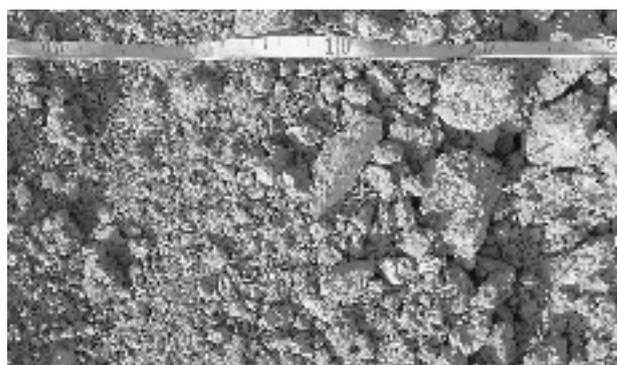


Рис. 2. Почва после поверхностной обработки

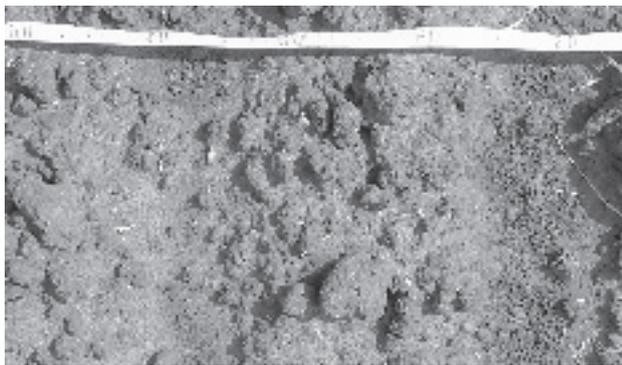


Рис. 3. Поверхность почвы после дождя

Структурное состояние почвы закономерно меняется с глубиной. В верхних горизонтах преобладают агрономически ценные агрегаты (70—80%) от всех агрегатов сухого просеивания, с глубиной растет доля агрегатов >10 мм и <0,25 мм. В горизонтах В и С они составляют более 40%. Водопрочность структуры также меняется с глубиной. Если в пахотном горизонте доля водопрочных агрегатов составляет около 80%, то к горизонту С — менее 40% (табл. 2).

Таблица 2. Результаты структурного анализа агросерой почвы (отвальная обработка, разрез 1)

Горизонт (глубина, см)	Размер фракции, мм*							
	>10	10—7	7—5	5—3	3—1	1—0,5	0,5—0,25	<0,25
	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8
Ап (10—15)	12,5	7,6/2,7	8/0,8	13,7/4,9	37,2/22,1	1,8/37,8	6,3/11,5	12,9/20,2
Ап (28—33)	13,8	9,2/0,4	10,9/0,6	16/1,9	34,7/6	1,8/56,5	5,2/10,8	8,4/24
А1А2 (45—49)	19,5	10/1,7	9,5/1	15,3/2	32,8/2	1,5/44	3,7/23,2	7,7/26,1
А2В (60—64)	26,9	11,2/0,5	10,5/1,1	14,3/2	25,1/2,9	1,7/38,4	3/19	7,3/36,1
В1 (83—87)	34,9	11/1,2	8,9/1	12,5/2,8	21,7/3,4	1,3/18,6	2,2/30,1	7,5/43
ВС (117—122)	34,2	12,3/1,1	11,1/1	13,5/1,7	19,9/0,9	1,1/9,4	2,7/46,6	5,2/39,3
С (139—143)	20,1	10,2/1,2	9,5/1,6	11,7/1,4	23,2/1,6	1,1/7,9	5,4/19,5	18,8/66,7

* В числителе — сухое просеивание, в знаменателе — мокрое

Для оценки структурного состояния почв часто используется коэффициент структурности $K=C_1/C_2$, где C_1 — процентное содержание агрегатов размером 10—0,25 мм, C_2 — процентное содержание суммы агрегатов >10 мм и <0,25 мм при сухом просеивании (Вадюнина, Корчагина, 1986). Этот коэффициент представляет собой отношение доли агрономически ценных агрегатов (диаметр — 0,25—10 мм) к сумме агрегатов >10 мм и <0,25 мм. В нашем случае этот показатель оказался достаточно сильно варьирующим. Дисперсионный анализ величин коэффициентов структурности для пахотного горизонта не позволил выявить различий структурного состояния по-

чвы при разных типах обработки. Причиной этого, с одной стороны, может быть значительная пространственная изменчивость данного показателя, что отражается в широком доверительном интервале для его средних значений, а с другой — перестройка структурного состояния может приводить к изменению соотношения фракций внутри рассматриваемых диапазонов размеров агрегатов.

Предполагается, что агрегаты внутри диапазонов равноценны. Однако ясно, что одинаковые значения коэффициента могут соответствовать неравноценным агрегатным состояниям почвы. Так, например, $K = 3$ может быть получен в ситуациях:

$$K = \frac{C_2 + C_3 + C_4 + C_5 + C_6 + C_7}{C_1 + C_8} = \frac{20 + 10 + 10 + 10 + 10 + 15}{25 + 0}$$

или

$$K = \frac{C_2 + C_3 + C_4 + C_5 + C_6 + C_7}{C_1 + C_8} = \frac{20 + 10 + 10 + 10 + 10 + 15}{0 + 25}$$

где C_1, C_2, \dots, C_8 — фракции структурного анализа (%). В первом случае среди агрономически малоценных агрегатов преобладают глыбы (C_1), во втором — пылеватая фракция (C_8), при увлажнении образующая корку. Точно так же возможно изменение соотношения фракций для агрономически ценных агрегатов. Поэтому желательно

сравнивать агрегатное состояние не только по интегральным коэффициентам, но и учитывать распределение фракций.

Так, для исследованных серых лесных почв хорошим индикатором изменения является соотношение фракций 1—3 мм при сухом и мокром просеивании. При сухом просеивании в пахотном горизонте эта фракция преобладает при всех вариантах обработки, при мокром — максимум содержания начинает смещаться в сторону более мелких фракций. Для паровых участков максимум наблюдается для фракции <0,25 мм, что свидетельствует о значительной потере водопрочных агрегатов.

Дисперсионный анализ значений коэффициента $K1=C_{5\text{сух}}/C_{5\text{мокр}}$, где C_5 — фракция 1—3 мм при сухом и мокром просеивании соответственно, позволил обнаружить

влияние интенсивности обработки на структурное состояние почвы.

Таким образом, возможны такие ситуации, когда общепринятый коэффициент структурности не позволяет обнаружить различий между сельскохозяйственными обработками, в то время как коэффициент, основанный на отношении отдельных фракций агрегатов при сухом и мокром просеивании, может служить хорошим индикатором изменений. Какие именно фракции выбрать в качестве индикатора, по-видимому, зависит от свойств конкретного объекта, в частности, от его гранулометрического и агрегатного состава.

**Влияние обработки агросерой легкосуглинистой почвы на ее структурное состояние
ALTERATION OF SOIL STRUCTURE OF GRAY FOREST SOIL UNDER DIFFERENT SYSTEMS OF TILLAGE**

**Krotov D.G., Samsonova V.P.
Кротов Д.Г., Самсонова В.П.**

Резюме

Рассматривается гранулометрический и структурный состав серой лесной почвы Брянского Ополья. Обнаружено, что традиционная характеристика структурного состояния, а именно, коэффициент структурности, не позволяет оценить изменение агросерых легкосуглинистых почв под действием сельскохозяйственных обработок. В качестве индикатора изменений предлагается отношение массы фракций 1-3 мм при сухом и мокром просеивании. Показано, что десятилетнее пребывание в залежном состоянии не приводит к восстановлению почвенной структуры.

Particle-size distributions and soil structure of Gray Forest soil under different system of tillage were studied. It was found out that traditional coefficient of structure did not detect changes due to the different system of tillage. The ratio of fraction mass 1-3 mm under dry and wet bolting was considered as an indicator of differences. It was shown that 10-years fallow land did not completely restore soil structure.

Ключевые слова

структура почвы, агрегатный состав, коэффициент структурности
soil structure, aggregate composition, coefficient of soil structure

Литература

1. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. 1986. М., Агропромиздат, 416 стр.
2. Мальцев В.Ф., Наумкин В. Н., Зверев В. А. Исследования в земледелии — системный подход // Земледелие, 1986, №9. С. 9-10.