

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЧЕРНОЗЕМА ОБЫКНОВЕННОГО ДЕГРАДИРОВАННОГО УДОБРИТЕЛЬНО-МЕЛИОРИРУЮЩИМИ КОМПОСТАМИ

**Г.Т. Балакай, д.с.-х.н., Л.М. Докучаева, к.с.-х.н.; Р.Е. Юркова, к.с.-х.н.,
Российский научно-исследовательский институт проблем мелиорации,
О.Ю. Шалашова, к.с.-х.н., Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт
им. А.К. Кортунова, Донской ГАУ**

Изучено действие удобрительно-мелиорирующих компостов на физические свойства чернозема обыкновенного деградированного. На третий год последействия в наибольшей степени чернозем разуплотнился в вариантах с фосфогипсом и фосфогипсодержащими компостами. Плотность сложения равна, соответственно, 1,17; 1,17 и 1,18 т/м³, а на контроле – 1,27 т/м³. Порозность в данных вариантах составила по 54 %, водопрочность агрегатов, соответственно, 31, 29 и 33 %, а на контроле – 9 %. При внесении глауконита и глауконитсодержащего компоста только к третьему году исследований наметилась тенденция к улучшению физических свойств почвы. Выявлено, что одноразовое внесение удобрительно-мелиорирующих компостов обеспечивает оптимизацию физических свойств чернозема обыкновенного деградированного и сохраняет эти свойства к шестому году последействия.

Ключевые слова: чернозем, плодородие, плотность сложения, структурное состояние, порозность, водопрочность, удобрительно-мелиорирующие компосты.

Одна из существующих проблем орошаемого земледелия заключается в ухудшении свойств почв при орошении. Особенно остро она стоит при использовании черноземов, так как они, во-первых, являются национальным богатством нашей страны, а во-вторых, более подвержены негативным процессам при поливах, чем другие почвы, например каштановые. Однако и на каштановых почвах наблюдаются те же процессы, но в более сглаженных формах [1-4]. Проблема воспроизводства плодородия деградированных почв остается одной из актуальных.

Цель наших исследований – изучить действие удобрительно-мелиорирующих компостов (УМК) на физические свойства чернозема обыкновенного деградированного.

Методика. Исследования проводили в полевом опыте в течение шести лет. Объект исследований – чернозем обыкновенный деградированный в результате длительного орошения слабоминерализованной водой (1,7-1,9 г/дм³) сульфатно-натриевого состава. В качестве компонентов для приготовления удобрительно-мелиорирующих компостов были использованы фосфогипс – привозной кальцийсодержащий мелиорант, глауконит – местный кальцийсодержащий мелиорант и птичий помет как наиболее распространенная в данный момент органика. Оптимальные соотношения этих компонентов определяли в лабораторных экспериментах. С лучшими из них готовили компосты непосредственно в поле. После трехмесячного компостирования осенью 2004 г. компосты были внесены под вспашку на делянки в трехкратной повторности.

Полевой опыт заложен в ГП «Батайское» Ростовской области по следующей схеме: 1. Контроль (без мелиорантов). 2. Птичий помет (П.п.) – 16 т/га. 3. Фосфогипс (Ф) – 10 т/га. 4. Глауконит (Гл.) – 13 т/га. 5. Компост (П.п. + Ф) – 19 т/га. 6. Компост (П.п. + Гл.) – 25 т/га. 7. Компост (П.п. + Ф + Гл.) – 17 т/га.

Выращивали следующие культуры: 2005 г. (первый год последействия компостов) – картофель, 2006 г. (второй год) – озимая пшеница, 2007 г. (третий год) – капуста, 2008 г. (чет-

вертый год) – яровой ячмень + горчица, 2009 г. (пятый год) – подсолнечник, 2010 г. (шестой год) – картофель. Влажность на посевах сельскохозяйственных культур поддерживали на уровне 75–80 % НВ. Поливы осуществляли дождевальной машиной ДДА-100 ВХ.

Образцы на определение физических свойств почв в слоях 0–20, 20–40 см отбирали на постоянных площадках по всем вариантам опыта осенью после уборки сельскохозяйственных культур: 2004 г. (до мелиорации), 2007 г. (третий год последействия), 2010 г. (шестой год последействия компостов). На этих же площадках и в те же сроки в шурфах определяли плотность сложения почвы. Полевые наблюдения и исследования проводили по общепринятым методикам, анализы почв – в соответствии с ГОСТ в эколого-аналитической лаборатории РосНИИПМ.

Результаты и их обсуждение. Нарушение структурного состояния орошаемых почв сопровождается последующим их уплотнением. Исследуемые черноземы до мелиорации в слое 0–40 см, согласно классификации по Качинскому [5], относились по плотности сложения к сильноуплотненным почвам (1,26 т/м³) с неудовлетворительной порозностью (< 50%), с удовлетворительным структурным состоянием и неудовлетворительной водопрочностью агрегатов (10 %). Коэффициент дисперсности для чернозема обыкновенного тяжелосуглинистого не должен превышать 10. В наших исследованиях до закладки полевого опыта он составлял 16, что свидетельствует о физической деградации почв. Развитию такого процесса способствовало присутствие щелочности, которая по классификации Б.А. Зимовца [6] составляла 1,4 мг-экв/100 г почвы, т. е. почва характеризовалась как среднещелочная с наличием обменного натрия, определяющего степень солонцеватости, до 12 % от суммы поглощающего комплекса. По этому показателю чернозем опытного участка относится к среднесолонцеватым почвам [7].

Такое состояние почв предопределило необходимость проведения химической мелиорации, которая и была осуществлена удобрительно-мелиорирующими компостами. Их влияние на физические свойства чернозема показано в таблице. Из неё видно, что на третий год последействия в наибольшей степени почва разуплотнилась в вариантах с Ф и с фосфогипсодержащими компостами (П.п. + Ф и П.п. + Ф + Гл.).

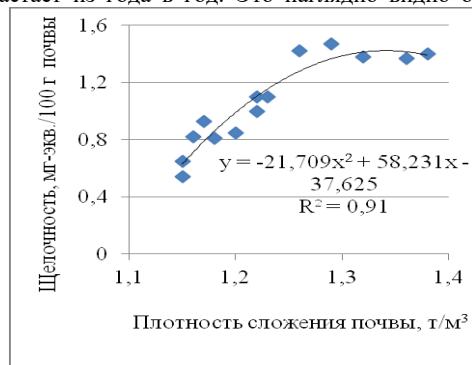
Влияние удобрительно-мелиорирующих компостов на физические свойства чернозема обыкновенного длительно орошаемого (в слое 0–40 см)

Вариант опыта	Плотность сложения почвы, т/м ³	Порозность	Структурное состояние (мокрое просеивание)	Водопрочность	Коэффициент дисперсности
До мелиорации					
Опытный участок, фон	1,26	49	4	10	16
Третий год последействия					
Контроль	1,27	50	41	9	17
П.п.	1,24	51	44	14	15

Ф	1,17	54	63	31	10
Гл.	1,23	51	52	20	14
П.п. + Ф	1,17	54	57	29	11
П.п. + Гл.	1,22	52	54	24	14
П.п. + Ф + Гл.	1,18	54	58	33	10
НСР _{0,5}	0,02	2	6	9	4
<i>Шестой год последствия</i>					
Контроль	1,29	48	45	9	16
П.п.	1,26	49	43	13	16
Ф	1,18	53	62	30	10
Гл.	1,21	51	53	18	13
П.п. + Ф	1,19	50	53	28	11
П.п. + Гл.	1,20	51	51	26	12
П.п. + Ф + Гл.	1,15	56	62	34	9
НСР _{0,5}	0,05	4	8	10	5

Чернозем также в этих вариантах приобрел удовлетворительные свойства по порозности и водопрочности. Такому быстрому положительному воздействию на эти показатели способствовал фосфогипс, при внесении которого кислая среда обеспечивала снижение щелочности почвенного раствора, в результате чего происходили коагуляция мелких частиц в более крупные и образование структуры. Об этом свидетельствуют и показатели структурного состояния при мокром просеивании (см. табл.).

Глаукониты и глауконитсодержащие компосты, обладая нейтральной реакцией, являются медленнодействующими мелиорантами, поэтому их мелиорирующее воздействие нарастает из года в год. Это наглядно видно особенно при



рассмотрении физико-химических свойств, а именно щелочности и солонцеватости. К третьему году последствия Гл. и компоста из П.п. + Гл. наметилась тенденция к разуплотнению почв. Например, в слое 0-40 см плотность сложения почвы составляла в фосфогипсодержащих вариантах от 1,15 (П.п. + Ф + Гл.) до 1,19 т/м³ (П.п. + Ф), а глауконитсодержащем (П.п. + Гл.) – 1,20 т/м³, что типично для рыхлой почвы. Аналогичные результаты с порозностью, структурным состоянием, водопрочностью.

При изучении влияния мелиорации черноземов обыкновенных деградированных удобрительно-мелиорирующими компостами на физические и физико-химические свойства выявлена зависимость плотности сложения почв от их щелочности и солонцеватости (рис.).

Коэффициент детерминации составил, соответственно, 0,91 и 0,95, что свидетельствует о тесной связи между показателями.

Из этого следует, что для улучшения физических свойств орошаемых почв необходимо, в первую очередь, снизить (устранить) щелочность и солонцеватость, используя химический способ мелиорации.

В проводимых исследованиях в качестве улучшителей почвы взяты созданные нами удобрительно-мелиорирующие компосты, приготовленные на основе привезенного фосфогипса и местной кальцийсодержащей залежи – глауконита, а в качестве органического компонента – птичий помет как наиболее распространенный вид органики в связи с развитием отрасли птицеводства.

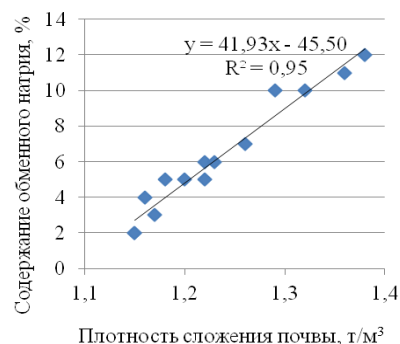


Рис. Зависимости плотности сложения почвы от щелочности и солонцеватости почв

Выводы. 1. На третий год последствия в наибольшей степени чернозем разуплотнился в вариантах с Ф и фосфогипсодержащими компостами (П.п. + Ф и П.п. + Ф + Гл.). Плотность сложения равна, соответственно, 1,17; 1,17 и 1,18 т/м³, а на контроле 1,27 т/м³. Порозность в данных вариантах составила по 54 %, водопрочность агрегатов, соответственно, 31; 29 и 33 %, а на контроле 9 %. При внесении Гл. и глауконитсодержащего компоста (П.п. + Гл.) только к третьему году исследований наметилась тенденция к улучшению физических свойств почв.

2. К шестому году последствия физические свойства чернозема в вариантах с Ф и фосфогипсодержащими компостами стабилизировались. В варианте с чистым П.п. они ухудшились, по сравнению с третьим годом исследований, и достигли по всем показателям исходных данных, т.е. как до мелиорации. Птичий помет, имея щелочную реакцию, не способствовал агрегации почвенной массы и образованию агрегатов. В глауконитсодержащих вариантах почвы по физическим свойствам достигли показателей фосфогипсодержащих вариантов.

Литература

1. Безуглова О. С., Степовой В. И., Ковалева И. Г. Влияние орошения на химические свойства темно-каштановой почвы // Плодородие. – 1995. – № 5. – С. 602–607.

2. Зейдельман Ф. Р. Защита почв от деградации // Вестник Российской Академии Наук. – 2008. – Т. 78. – № 8. – С. 693–703.
3. Скуратов Н. С., Шалайова О. Ю., Лозановская И. Н., Докучаева Л. М., Усанина Т. В. Мелиорация солонцовых почв. – Новочеркасск, 2005. – 180 с.
4. Ильинская, И. Н., Сафонова И. В., Батищев В. И. Сравнительная оценка агрофизических свойств почв центральной орошаемой зоны Ростовской области // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации: электрон. периодич. изд. / Рос. науч.-исслед. ин-т проблем мелиорации. – Электрон. журн. – Новочеркасск: РосНИИПМ, 2012. – № 2(03). – Режим доступа: <http://www.rosniipm-sm.ru/archive?n=100&id=105>.
5. Вадюнина А. Ф., Корчагина З. А. Методы исследования физических свойств почв. – М.: Агропромиздат, 1986. – 415 с.
6. Зимовец Б. А., Хитров Н. Б., Кочеткова Г. Н., Чижикова Н. П. Оценка деградации орошаемых почв // Почвоведение. – 1988. – № 9. – С. 1119–1126.
7. Докучаева Л.М., Юркова Р.Е., Шалайова О.Ю. Влияние удобрительно-мелиорирующих компостов на физико-химические свойства чернозема обыкновенного деградированного // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса. – № 4 (24). – 2011. – С. 70–76. 346421, Новочеркасск, Баклановский проспект, 190, e-mail: rosniipm@yandex.ru

RESTORATION OF THE PHYSICAL PROPERTIES OF ORDINARY CHERNOZEM DEGRADED WITH FERTILIZING-RECLAIMING COMPOSTS

G.T. Balakai¹, L.M. Dokuchayeva¹, R.E. Yurkova¹, O.Yu. Shalashova²

**¹Russian Research Institute of Land Improvement Problems, pr. Baklanovskii 190, Novocherkassk, Rostov oblast, Russia
e-mail: rosniipm@yandex.ru**

**²Novocherkassk Engineering and Land Reclamation Institute of the Don State Agrarian University
ul. Pushkinskaya 111, Novocherkassk, Rostov oblast, Russia**

The effect of fertilizing-reclaiming composts on the physical properties of degraded ordinary chernozem has been studied. In the third year of the aftereffect, the highest decompaction of chernozem was observed in the treatments with phosphogypsum and phosphogypsum-containing composts. The bulk density of soil was 1.17, 1.17, and 1.18 t/m³, compared to 1.27 t/m³ in the control. Porosity in these treatments was 54%. The water stability of aggregates was 31, 29, and 33%, respectively, compared to 9% in the control. At the application of glauconite and glauconite-containing compost, only a tendency to the improvement of physical properties of the soil has been revealed in third year of study. It has been found that the single application of fertilizing-reclaiming composts ensures the optimization of the physical properties of chernozem and retains these properties to the sixth year of aftereffect.

Keywords: chernozem, fertility, bulk density, structural state, porosity, water stability, fertilizing-reclaiming composts.