

раза. Вблизи источника выбросов (0-0,5 км) величины K_b заметно возрастают и превышают фоновые в 2-5 раз.

Выводы: Выполненные биогеохимические исследования позволили установить уровни содержания рассеянных металлов в вегетативных органах типичных растений и их опаде в техногенных условиях г. Сумы. Установлено, что листья дуба и надземные части трав загрязнены рассеянными элементами в 2-5 раз по сравнению с фоновыми аналогами. Максимальные уровни концентрации металлов обнаружены в растениях, произрастающих непосредственно вблизи эпицентра техногенных эмиссий. В поглощении металлов растениями четко проявляется видовая геохимическая специализация. Обогащён металлами (за исключением кадмия) и опад дубрав. Рассчитанные коэффициенты биологического поглощения рассеянных элементов для всех растений превышают единицу. Дуб наиболее энергично поглощает марганец ($K_b = 8,4$), тысячелистник – цинк ($K_b = 7,48$), полынь – медь ($K_b = 6,54$), ромашка – цинк ($K_b = 5,1$).

Литература

1. Алешукин Л.В. Физико-химические методы при ландшафтно-геохимических исследованиях. – М.: МГПИ, 1974. – 48 с. 2. Методические рекомендации по проведению полевых и лабораторных исследований почв и растений при контроле загрязнения окружающей среды металлами. – М.: Гидрометеиздат, 1981. – 109 с.

Summary

Bova A.V. Transformation of the Chemical Composition of Plants in the Zone Technogenesis in Sumy Industrial Hub.

The article presents data on the levels of some trace chemical elements in plants growing in the man-made environment Sumy. Are also variational statistical indicators of metals in plants and anomaly coefficients.

УДК 631.452 (571.15)

А.А. Вороничев, Н.Б. Максимова

НАПРАВЛЕННОСТЬ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРНО-АГРЕГАТНОГО СОСТАВА ПАХОТНЫХ ПОЧВ В СРАВНЕНИИ С ЦЕЛИННЫМИ АНАЛОГАМИ (НА ПРИМЕРЕ ЮГО-ЗАПАДА АЛТАЙСКОГО КРАЯ)

Проведена оценка показателей структурного состояния пахотных почв и соответствующих целинных аналогов: количество воздушно-сухих агрегатов и коэффициент структурности. Выявлены особенности влияния использования почв в составе пахотных угодий на характеристику структурно-агрегатного состава.

Введение. Почвенные горизонты состоят из агрегатов, структурных отдельностей определенной формы и размеров. Структурные агрегаты формируются 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, межагрегатного сцепления, продуктов жизнедеятельности организмов [4]. Еще В.В. Докучаев в своих классических работах о черноземе полагал, что структура почвы обуславливает подходящие условия для аэрации почвы и перехода влаги в нижние горизонты. Он особенно высоко ценил зернистую структуру и был противником ее распыления.

Одним из основных качественных признаков почв является размер почвенных агрегатов. Почвенная масса состоит из комочков различной формы 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 воздушно-сухие агрегаты размером от 10 до 0,25 мм составляют более 60 %. Такие агрегаты являются агрономически ценными. Они обладают водопрочностью, противостоят размывающему действию воды, обеспечивают приемлемый водно-воздушный режим почв [1]. Структурные почвы также противодействуют разрушающему действию ветрового потока, у них на порядок выше противодефляционная стойкость [2].

Структурное состояние почвы, в особенности пахотного и подпахотного горизонтов, является одним из главных показателей её плодородия. Структурность почвы можно охарактеризовать и коэффициентом структурности, который показывает отношение содержания агрономически ценных агрегатов к сумме содержания глыбистой и пылевой фракции [4].

Размер и соотношение агрегатов имеют большое значение для создания оптимального водно-воздушного и питательного режимов почвы. Ухудшение структурного состава активного корнеобитаемого слоя способствует изменению водно-воздушного режима. В бесструктурной почве нарушается соотношение между капиллярной и некапиллярной скважностью, образуется густая сеть глубоких трещин, через которые теряется большое количество накопленной влаги. Снижение агрономически ценных агрегатов и увеличение глыбистости отрицательно сказывается на продуктивности черноземов [3].

Цель исследования. Целью исследования является выявление особенностей влияния использования черноземных почв в составе пахотных угодий на структурно-агрегатный состав верхних горизонтов.

Изложение основного материала. В августе 2013 года методом парных разрезов нами были отобраны пробы черноземов обыкновенных, лугово-черноземных почв и горных черноземов на целинных и пахотных участках для определения агрегатного состава способом сухого просеивания по методу Н.И.

Савинова. Этот метод широко используется для определения структурного состояния почв и заключается в разделении почвенного материала на фракции с помощью набора из сит, с диаметром отверстий 10, 7, 5, 3, 2, 1, 0,5, 0,25 мм.

По данным проведенных анализов были рассчитаны показатели процентного содержания фракций и коэффициенты структурности верхних горизонтов исследуемых почв, результаты которых приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1

Структурно-агрегатный состав исследуемых почв

Вариант	Слой почвы, см	Размер фракций в мм, %							
		10	7	5	3	2	1	0,5	0,25
Лугово-черноземные (пашня)	0-10	24,7	5,3	6,4	9,7	8,2	10,3	6,2	7,1
	10-30	19,4	6,4	8,9	9,1	9,3	9,1	8,1	9,2
Лугово-черноземные (целина)	0-10	6,8	13,1	11,8	18,7	12,9	11,4	9,3	7
	20-30	8,7	12,2	13,3	17,1	11,4	15,1	7,4	8,3
Черноземы обыкновенные (пашня)	0-10	27,2	3,8	5,9	9,6	6,7	14,2	13,1	12,8
	10-30	18,8	6,7	7,6	10,3	8,8	13,4	14,4	13,3
Черноземы обыкновенные (целина)	0-10	5,9	8,1	10,9	18,8	9,7	18,4	11,9	11,9
	10-30	7,8	11,1	15,1	16,3	10,4	13,2	10,3	11,1
Горные черноземы (пашня)	0-10	19,1	10,4	7,2	7,1	8,9	10,2	12,3	10,2
	10-30	20,2	9,3	7,1	6,3	8,3	9,4	8,1	10,6
Горные черноземы (целина)	0-10	7,6	8,1	10,3	11,5	12,3	18,8	15,3	9,2
	10-30	9,1	9,4	9,6	10,3	13,1	14,5	14,2	9,3

Доля агрегатов размером 10 мм и более на пашне рассмотренных почв в верхних горизонтах значительно больше, чем на целинных аналогах. Так для черноземов обыкновенных – 27,2% против 5,9 % на целине, лугово-черноземных – 24,7% и 6,8%, горных черноземов – 19,1% и 7,6% соответственно. Такая разница в количестве макроагрегатов значительно влияет на агрофизические свойства почв, водный и воздушный режимы. Большее содержание макроагрегатов в пахотных вариантах, прежде всего, можно связать с механическим воздействием на почвенный покров сельскохозяйственных машин и орудий.

Содержание агрегатов 10-7 мм в пахотных образцах в целом ниже, чем на целинных угодьях, за исключением горных черноземов, где варьирование на пашне находится в пределах от 10,4% в слое 0-10 см до 12,3% в слое 10-30 см, на залежи – от 8,1% до 9,4%.

Количество агрегатов 7-5 мм в пашне меньше, чем на соответствующих естественных угодьях. Изменения колеблются от 2,5% в горных черноземах до 7,5% в черноземах обыкновенных. Такая разница имеет большое значение, так

как может быть причиной изменения агрофизических свойств, а как следствие и плодородия.

Содержание агрегатов 5-3 мм на землях, подверженных антропогенному воздействию опять же гораздо меньше, чем на нетронутых участках, в среднем на 6,3%. Разница в 6,3% существенна, так как агрегаты этой фракции наиболее ценные в агрономическом плане и относятся к наиболее плодородным.

Пахотные образцы содержат в среднем 8,3% агрегатов размером 3-2 мм, участки же под естественной растительностью – 11,6%. Существенная дифференциация при этом наблюдается у горных черноземов: 8,9% агрегатов 3-2 мм в слое 0-10 см и 8,3% в слое 10-30 см, на целине эти показатели равны 12,3% и 13,1% соответственно.

Содержание мезоагрегатов размером 2-1 мм на пашне гораздо меньше, чем на целинных аналогах рассмотренных почв. В среднем участки, не подверженные антропогенному воздействию содержат на 4,1% меньше фракций размером 2-1 мм (11,1% на пашне и 15,2% на целине соответственно).

Таблица 2

Характеристика исследованных типов почв

Вариант	Слой почвы, см	Размер фракций, %		Коэффициент структурности*
		малоценные агрегаты >10 + <0,25	агроном. ценные агрегаты 10-0,25	
Черноземы обывков. (пашня)	0-10	33,9	66,1	1,94
	10-30	25,5	74,5	2,92
Черноземы обывков. (целина)	0-10	10,3	89,7	8,71
	10-30	9,5	90,5	9,52
Лугово-черноземные (пашня)	0-10	38,8	61,2	1,57
	10-30	35,9	64,1	1,78
Лугово-черноземные (целина)	0-10	13,8	86,2	6,24
	10-30	10,2	89,8	8,81
Горные черноземы (пашня)	0-10	33,7	66,3	1,97
	10-30	40,9	59,1	1,44
Горные черноземы (целина)	0-10	14,5	85,5	5,89
	10-30	19,6	80,4	4,11

* Коэффициент структурности рассчитывается по формуле $K=A/B$, где K – коэффициент структурности; A – сумма макроагрегатов размером от 0,25 до 10 мм, %; B – сумма агрегатов <0,25 и комков >10 мм, %.

Почвы пахотных угодий обеднены агрегатами размером 1-0,5 мм. Содержание фракций размером 0,5-0,25 мм на обрабатываемых угодьях в среднем на 1,1% больше по сравнению с целинными участками, что указывает на увеличение пылеватой фракции в пахотных образцах.

В пахотном и подпахотном горизонтах на пашне черноземов обыкновенных мезоагрегаты 0,25-10 мм составляют в среднем 70%, на целине процентное содержание агрономически ценных агрегатов варьирует от 89,7% до 90,5% (таблица 2). Учитывая данные сухого фракционирования был рассчитан коэффициент структурности. На пашне он колеблется от 1,94 в слое 0-10 см до 2,92 в подпахотном слое. На целинных участках этот показатель находится в пределах от 8,71 до 9,52.

Для лугово-черноземных почв агрономически ценные агрегаты в пахотном слое составляют 61,2%, в подпахотном горизонте – 64,1%. На целине в сумме макроагрегаты находятся в пределах от 86,2% до 89,8%. Коэффициент структурности целинного участка имеет максимальное значение 8,81.

Как видно, из данных таблицы 2, коэффициент структурности участка, представленного горными черноземами, ниже, чем у рассмотренных выше почв. Характер распределения процентного содержания фракций мезоагрегатов на пашне варьирует от 59,1% до 66,3%, на целине, соответственно, 80,4% и 85,5%.

Оценку структурного состояния почв по доле мезоагрегатов проводили, используя шкалу, представленную в таблице 3.

Таблица 3

Оценка структурного состояния почв [4]

Содержание агрегатов 0,25–10 мм, % к массе сухой почвы	Оценка структурного состояния почв
воздушно-сухих	
≥ 80	Отличное
80-60	Хорошее
60-40	Удовлетворительное
40-20	Неудовлетворительное
≤ 20	плохое

Согласно этой последовательности исследованные целинные почвы имеют отличную оценку структурного состояния по доле воздушно-сухих агрегатов, пахотные образцы черноземов обыкновенных, лугово-черноземных и верхнего слоя 0-10 см горных черноземов обладают хорошим состоянием, слой 10-30 см пашни горных черноземов при этом отличается удовлетворительным состоянием, что может являться следствием мелкопрофильности этих почв.

Градация по величине коэффициента структурности представлена в таблице 4. Исходя из нее, можно сказать, что по величине коэффициента структурности все рассмотренные типы почв и в целинном, и в пахотном вариантах имеют отличное состояние ($K_c > 1,5$).

Оценка агрегатного состава почв [4]

Коэффициент структурности	Оценка агрегатного состояния почв
>1,5	отличное
1,5-0,67	хорошее
<0,67	удовлетворительное

По величине коэффициента структурности рассмотренных почв можно выстроить ряд: черноземы обыкновенные, лугово-черноземные, горные черноземы.

Выводы. Итак, исходя из различных градаций оценка структурного состояния исследованных типов почв на целине и пашне характеризуется от удовлетворительного до хорошего и отличного. Анализ полученных данных показал, что длительное использование почв в составе пахотных угодий вызывает разрушение структуры почвы, увеличение глыбистой и пылеватой фракции.

Литература

1. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв / Е.В. Аринушкина. – М.: МГУ, 1961. – 490 с.
2. Качинский Н.А. Структура почвы. Итоги и перспективы изучения вопроса / Н.А. Качинский. – М.: Изд-во МГУ, 1963. – 100 с.
3. Мамырко Ю.В. Плотность почвы и агрегатный состав чернозема выщелоченного под горчицей и льном масличным в зерно-пропашном севообороте / Ю.В. Мамырко // Материалы VI международной конференции молодых ученых и специалистов ВНИИМК. – Краснодар, 2011 – С. 21-26.
4. Околелова А.А. Провинциальные особенности структурной организации почв Воронежской области / А.А. Околелова, В.Ф. Желтобрюхов, Г.С. Егорова, А.С. Касьянова // Фундаментальные исследования – 2013. – № 4 (часть 2). – С. 379-383.

Summary

Voronichev A.A., Maksimova N.B. **Orientation of Changing the Structural-Aggregate Composition of Arable Soils in Comparison With Virgin Analogs (on the Example of the Southwest of the Altai Territory).**

The assessment of indicators of a structural condition of arable soils and the corresponding virgin analogs is carried out: number of air and dry units and a factor of structural properties. Features of influence of the soils' use as a part of arable grounds on the characteristic of structural-aggregate composition are revealed.

УДК 551.556

Л.І. Гузак, Н.С. Андрусяк

ОСОБЛИВОСТІ СПОРУДЖЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ ШТУЧНИХ ПЕРЕПАДІВ НА МАЛИХ РІЧКАХ НПП «ВИЖНИЦЬКИЙ»

У статті обґрунтовано необхідність конструювання штучних перепадів на малих гірських річках природоохоронних територій. Показано важливість перепадів як гідротехніч-