


---

# SOIL PHYSICS

---

---



V. A. Gorban  Cand. Sci. (Biol.), Assoc. Prof.  
T. A. Strygina  
M. V. Mandrygelia

UDK 631.434:581.5

---

*O. Honchar Dnipropetrovsk National University,  
Gagarin ave., 72, Dnipropetrovsk, Ukraine, 49010*

---

## FEATURES OF STRUCTURAL-AGGREGATE CONDITION OF FOREST CHERNOZEMS IN HLYBOKY RAVINE

**Abstract.** As it is known, the structure of the soil, as well as the qualitative characteristics of its units (size, water resistance, mechanical stability) is largely dependent on the granulometric structure, the availability of sufficient organic matter, vigorous activity of soil microorganisms and mesofauna, development of root systems of plants. The formation of soil structure is a complex physical-chemical process, which results in the adhesion of soil particle-size fractions of humic substances with a corresponding impact of absorbed cations. Therefore, the shape of the structural units can serve as a diagnostic feature that reflects the genetic features and the natural fertility of the soil. Soil structure is a dynamic property and may be changed under the influence of agricultural use and environmental factors. The stability of soils to human impacts depends on their genetic characteristics, factors and soil conditions. In particular, the greatest impact on the structural state of the soil creates a progressive dehumification.


At present the main features of the research focuses on the establishment of a structural condition of chernozems, used in agriculture, while at the same time, structural and aggregate state of chernozems under forest vegetation remains little explored. Accordingly, the aim of our work is to establish the characteristics of the structural condition of forest chernozems that formed in a ravine oak steppe zone of Ukraine.

The object of study is based on the soil of Hlyboky Ravine, which is located near the village Andriyivka (Novomoskovsk district, Dnipropetrovsk region). Soil samples were collected in a 5 test areas: the first test area is located on the steppe virgin soil between the field and marge a northern slope, the second – in the middle third of the northern slope, the third – on the flat areas of the thalweg, the fourth – in the middle third of the slope of southern exposure, the fifth – on virgin steppe between the field and marge slope of southern exposure.

The research was carried out by sieve method in the modification of N. I. Savvinov.

As a result of the investigations it was found that the optimal aggregate state characterized by the surface horizons of the soils, which are dominated by the fraction size of 2–1 and 3–2 mm. The maximum content of agronomically valuable fractions revealed in the horizon H1e1 southern exposure, in which the structural factor is 30.2 %. The most favorable conditions for the formation of water-resistant structures are typical for the northern and southern exposure of the Ravine. The least favorable conditions for the formation of water-resistant aggregates different northern edge. Minimum variability in terms of structure coefficient among the studied soils characteristic of the soil and the northern edge of northern exposure, and the maximum – for the southern exposure of soil.

---

 Tel.: +38050-362-45-90, e-mail: vad01@ua.fm

DOI: 10.15421/041606

ISSN 1684-9094. Gruntoznavstvo. 2016. Vol. 17, no. 1–2

65

The most important soil factors which determine the peculiarities of structural-aggregate state of the soils are the eluvial-illuvial processes. Forest chernozems have a very good structural and aggregate state.

**Keywords:** forest chernozems, soil structure, aggregate state, the content of fractions.

УДК 631.434:581.5

**В. А. Горбань**

канд. биол. наук, доц.

**Т. А. Стрыгина**

**М. В. Мандригеля**

*Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара,  
просп. Гагарина, 72, г. Днепропетровск, Украина, 49010,  
тел.: +38050-362-45-90, e-mail: vad01@ua.fm*

### **ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНО-АГРЕГАТНОГО СОСТАВА ЧЕРНОЗЕМОВ ЛЕСНЫХ БАЙРАКА ГЛУБОКОГО**

**Аннотация.** Как известно, структурно-агрегатный состав почвы является важным диагностическим признаком, который отражает генетические особенности и естественное плодородие почвы. В настоящее время основные исследования посвящены установлению особенностей структурного состояния черноземов, используемых в сельском хозяйстве, в то же время малоисследованным остается агрегатное состояние черноземов под лесной растительностью. Исходя из этого, целью работы являлось установление особенностей структурного состояния черноземов лесных, которые сформировались в условиях байрачных дубрав степной зоны Украины. Объектом исследования послужили почвы байрака Глубокого, который расположен вблизи с. Андреевка (Новомосковский р-н, Днепропетровская обл.).

В результате выполненных исследований было установлено, что наиболее оптимальным агрегатным состоянием характеризуются поверхностные горизонты всех исследованных почв, в которых преобладают фракции размером 2–1 и 3–2 мм. Максимальное содержание агрономически ценных фракций выявлено в горизонте H1e1 южной экспозиции, в котором коэффициент структурности равен 30,2 %. Наиболее благоприятные условия для формирования водостойкой структуры характерны для северной и южной экспозиции байрака. Наименее благоприятными условиями для образования водостойких агрегатов отличается северная опушка. Наиболее важными почвенными факторами, которые определяют особенности формирования структурно-агрегатного состояния исследованных почв, является элювиально-иллювиально процессы. Черноземы лесные отличаются очень хорошим структурно-агрегатным состоянием.

**Ключевые слова:** черноземы лесные, структура почвы, агрегатное состояние, содержание фракций.

УДК 631.434:581.5

**В. А. Горбань**

канд. біол. наук, доц.

**Т. А. Стригіна**

**М. В. Мандригеля**

*Дніпропетровський національний університет ім. О. Гончара,  
просп. Гагаріна, 72, м. Дніпропетровськ, Україна, 49010,  
тел.: +38050-362-45-90, e-mail: vad01@ua.fm*

### **ОСОБЛИВОСТІ СТРУКТУРНО-АГРЕГАТНОГО СКЛАДУ ЧОРНОЗЕМІВ ЛІСОВИХ БАЙРАКУ ГЛИБОКОГО**

**Анотація.** Як відомо, структурно-агрегатний склад ґрунту є важливою діагностичною ознакою, який відображає генетичні особливості і природну родючість ґрунту. В даний час основні дослідження присвячені встановленню особливостей структурного стану чорноземів, які використовуються в сільському господарстві, в той же час малодослідженим залишається агрегатний стан чорноземів під лісовою рослинністю. Виходячи з цього, метою роботи було встановлення особливостей структурного стану чорноземів лісових, які сформувалися в умовах байрачних дібров степової зони України. Об'єктом дослідження були ґрунти байраку Глибокого, який розташований поблизу с. Андріївка (Новомосковський р-н, Дніпропетровська обл.).

В результаті виконаних досліджень було виявлено, що найбільш оптимальним агрегатним станом характеризуються поверхневі горизонти всіх досліджених ґрунтів, в яких переважають фракції розміром 2–1 і 3–2 мм. Максимальний вміст агрономічно цінних фракцій виявлено в горизонті H1e1 південної експозиції, в якому коефіцієнт структурності дорівнює 30,2 %. Найбільш сприятливі умови для формування водостійкою структури характерні для північної та південної експозиції байраку. Найменш сприятливими умовами для утворення водостійких агрегатів відрізняється північна галявина. Найбільш важливими ґрунтовими факторами, які визначають особливості формування структурно-агрегатного стану досліджених ґрунтів, є елювіально-ілювіально процесу. Чорноземи лісові відрізняються дуже добрим структурно-агрегатним станом.

**Ключові слова:** чорноземи лісові, структура ґрунту, агрегатний стан, вміст фракцій.

## ВСТУП

Як відомо, структурність ґрунту, а також якісні характеристики його агрегатів (розміри, водостійкість, механічна міцність) істотно залежать від гранулометричного складу, достатньої наявності органічної речовини, активної діяльності ґрунтової мезофауни і мікроорганізмів, розвитку кореневих систем рослин. При цьому формування структури ґрунту є складним фізико-хімічним процесом, в результаті якого відбувається склеювання гранулометричних фракцій ґрунту гумусовими речовинами при відповідному впливі поглинутих катіонів (Shein, Milanovskiy, 2014). Тому форма структурних агрегатів може служити діагностичною ознакою, яка відображає генетичні особливості та природну родючість ґрунту (Šimanský, 2015). Структурність ґрунту є динамічною властивістю і може змінюватися під впливом сільськогосподарського використання та природних факторів (Medvedev, 2008). Стійкість ґрунтів до антропогенного впливу залежить від їх генетичних особливостей, факторів та умов ґрунтоутворення. Зокрема, найбільший вплив на структурний стан ґрунтів створює прогресуюча дегуміфікація (Słowińska-Jurkiewicz et al., 2013).

Структура, визначаючи хід основних ґрунтових режимів, фактично формує екологічне середовище з тими чи іншими можливостями для життєдіяльності численних макро-, мезо і мікрорешканців ґрунту, з одного боку, а з іншого, ґрунт сам зазнає їхнього впливу, починаючи від утворення продуктів мікробіологічного розкладу корневих залишків до формування вологостійкого макроагрегату (Medvedev, 2009).

На сьогодні основні дослідження присвячені встановленню особливостей структурного складу чорноземів, які використовуються в сільському господарстві (Medvedev, 2008; Khokhlova et al., 2015), в той же час малодослідженим залишається структурно-агрегатний склад чорноземів під лісовою рослинністю. Виходячи з цього, метою нашої роботи є встановлення особливостей структурного складу чорноземів лісових, які сформувалися в умовах байрачних дібров степової зони України.

## ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Структурно-агрегатний склад чорноземів лісових досліджували на прикладі ґрунтів байраку Глибокого, який розташований поблизу с. Андріївка (Новомосковський р-н, Дніпропетровська обл.). Зразки для аналізу відбирали в умовах 5 пробних площ: пробна площа 1 – розташована на степовій цілині між полем та узліссям схилу північної експозиції байраку Глибокого; пробна площа 2 – розташована на середній третині схилу північної експозиції байраку Глибокого; пробна площа 3 – розташована на вирівняній ділянці тальвегу байраку Глибокого; пробна площа 4 – розташована на середній третині схилу південної експозиції байраку Глибокого; пробна площа 5 – розташована на степовій цілині між полем та узліссям схилу південної експозиції байраку Глибокого.

Детальну геоботанічну характеристику пробних площ, а також особливості макро- та мікрморфологічної будови ґрунтових розрізів, що закладені на них,

наведено у роботах Н. А. Білової та А. П. Травлєєва (Belova, Travleyev, 1999), В. М. Яковенка (Yakovenko, 2014).

Визначення структурно-агрегатного складу досліджених ґрунтів виконували ситовим методом у модифікації Н. І. Саввінова (DSTU 4744:2007).

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Дослідженнями агрегатного складу чорноземів лісових в умовах північної галявини встановлено, що домінуючими фракціями ґрунтових агрегатів поверхневого горизонту Нк є фракції розміром 2–1 та 3–2 мм, вміст яких становить 19,9 та 19,4 % відповідно (табл. 1). Саме на ці розміри припадає максимальний вміст ґрунтових агрегатів ПП 1, з деяким збільшенням розміру в горизонті Phk та зменшенням – в горизонті Pk. Величина коефіцієнту структурності, який розраховується як співвідношення суми агрономічно цінних агрегатів розміром від 0,25 до 10 мм до суми агрегатів розміром <0,25 та >10 мм (Vadyunina, Korchagina, 1986; Medvedev, 2008), досягає максимального значення 17,7 у горизонті Нк, з глибиною його величина зменшується. Це свідчить, що з глибиною в чорноземах лісових в умовах північної галявини зменшується оптимальність умов для формування агрономічно цінної структури.

Таблиця 1

Особливості агрегатного складу чорноземів лісових байраку Глибокий											
Гене- тичний горизонт	Глибина, см	Вміст фракцій (мм), %									Коефі- цієнт структур- ності
		>10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1-0,5	0,5-0,25	<0,25	
<b>ПП 1, північна галявина</b>											
Нк	0–26	2,1	14,7	12,4	12,3	19,4	19,9	11,5	4,5	3,3	17,7
Нрк	26–45	2,9	7,4	14,9	14,9	16,9	20,0	14,0	5,6	3,4	14,8
Phk	46–60	9,9	18,5	15,5	12,9	15,4	13,5	7,8	2,9	3,4	6,5
Pk	60–120	4,0	6,4	8,3	7,0	10,9	16,6	17,3	12,6	16,9	3,8
<b>ПП 2, північна експозиція</b>											
Н <sub>1</sub> el	0–45	4,7	12,0	18,3	18,8	21,0	16,6	6,9	1,4	0,7	17,4
Н <sub>2</sub> el	46–62	11,2	23,2	19,0	15,5	13,7	10,5	5,1	1,2	0,7	7,4
Н <sub>3</sub> il	62–150	9,4	20,6	18,6	11,2	15,6	13,4	7,8	2,3	1,3	8,4
Н <sub>р</sub> il	150–200	29,6	30,2	15,2	6,8	7,4	5,6	3,4	1,0	0,8	2,3
<b>ПП 3, тальвег</b>											
Н <sub>1</sub> el	0–38	4,8	10,4	11,5	12,0	17,1	19,3	14,0	6,0	4,4	9,8
Н <sub>2</sub> el	38–92	15,0	22,3	18,5	12,8	12,8	11,0	5,4	1,1	0,7	5,3
Н <sub>3</sub> il	92–150	31,1	21,0	14,0	8,4	9,5	8,2	4,7	1,5	1,2	2,1
Н <sub>р</sub> il	150–200	49,1	20,7	10,1	4,5	4,9	4,7	3,3	1,2	1,1	1,0
<b>ПП 4, південна експозиція</b>											
Н <sub>1</sub> el	0–40	2,2	4,8	13,1	21,4	25,3	20,3	9,2	2,2	1,0	30,2
Н <sub>2</sub> el	40–75	4,4	11,2	13,9	12,6	19,6	20,8	11,5	3,7	2,0	14,7
Н <sub>3</sub> il	75–170	40,0	18,0	13,2	7,1	8,1	6,9	4,2	1,4	1,0	1,4
Н <sub>р</sub> il	170–220	38,0	22,9	11,1	5,6	6,7	6,9	5,1	1,9	1,4	1,5
<b>ПП 5, південна галявина</b>											
Нк	0–32	8,8	11,7	15,7	14,9	14,5	18,2	6,5	6,1	2,2	8,0
Нрк	32–58	4,0	7,4	9,8	15,9	24,8	22,1	7,7	6,2	3,2	13,0
Phk	58–80	21,0	18,7	15,0	12,6	10,7	9,7	5,8	2,9	3,1	3,1
Pk	80–150	38,1	17,1	13,8	8,2	6,5	6,6	4,0	2,4	2,9	1,4

При дослідженні агрегатного складу чорноземів лісових в умовах північної експозиції встановлено, що в горизонті Н<sub>1</sub>el максимальний вміст агрегатів припадає

на фракції розміром 3–2, 5–3 та 7–5 мм (21,0, 18,8 та 18,3 % відповідно). В інших горизонтах максимальним вмістом відрізняються ґрунтові агрегати розміром 10–7 мм (табл. 1). Максимальна величина коефіцієнту структурності характерна для горизонту  $H_{1el}$  і становить 17,4, з глибиною спостерігається зменшення його величини. При цьому в горизонті  $H_{3il}$  виявлено деяке підвищення величини коефіцієнту структурності, що можна пояснити ілювіальними процесами, які характерні для цього горизонту.

Дослідженнями агрегатного складу чорноземів тальвегу байраку Глибокого виявлено, що в горизонті  $H_{1el}$  максимальний вміст фракцій припадає на розмір 2–1 та 3–2 мм (19,3 та 17,1 % відповідно). У горизонті  $H_{2el}$  спостерігається переважання фракції 10–7 мм, а в нижніх ілювіальних горизонтах – фракції >10 мм. Максимальна величина коефіцієнту структурності характерна для верхнього горизонту  $H_{1el}$ , з глибиною його величина поступово зменшується.

В результаті аналізу агрегатного складу лісових чорноземів байраку Глибокого встановлено, що у верхньому горизонті  $H_{1el}$  максимальний вміст агрегатів припадає на фракцію 3–2 мм і дорівнює 25,3 %. Горизонт  $H_{2el}$  відрізняється збільшеними величинами агрегатів фракції 2–1 та 3–2 мм. В нижніх ілювіальних горизонтах спостерігається переважання агрегатів фракції >10 мм. Величина коефіцієнту структурності зменшується з глибиною.

Дослідженнями агрегатного складу чорноземів в умовах північної галявини байраку Глибокого виявлено, що серед фракцій ґрунтових агрегатів горизонту  $H_k$  домінує фракція розміром 2–1 мм, вміст якої дорівнює 18,2 % (табл. 1). В горизонті  $H_{rk}$  домінуючими є фракції розміром 3–2 та 2–1 мм. В нижніх горизонтах серед фракцій домінують фракції ґрунтових агрегатів розміром >10 мм. Максимальна величина коефіцієнту структурності пов'язана з горизонтом  $H_{rk}$ , з глибиною його величина зменшується.

Для встановлення особливостей варіювання агрегатного складу досліджених ґрунтів було розраховано коефіцієнти варіації величин коефіцієнту структурності кожної пробної площі. В результаті цього було встановлено, що мінімальна мінливість серед досліджених ґрунтів характерна ґрунтам північної галявина та північної експозиції (коефіцієнти варіації дорівнюють 61,8 та 70,8 % відповідно). Максимальна мінливість характерна для ґрунтів південної експозиції. Ґрунти тальвегу та південної галявини за величиною коефіцієнту варіації займають проміжне значення за величиною коефіцієнту варіації коефіцієнту структурності.

Таким чином, максимально оптимальним агрегатним складом характеризуються поверхневі горизонти усіх досліджених ґрунтів, в яких переважають фракції розміром 2–1 та 3–2 мм, при цьому максимальний вміст цих фракцій виявлено в горизонті  $H_{1el}$  південної експозиції, в якому коефіцієнт структурності дорівнює 30,2 %.

В результаті дослідження водостійкості агрегатів чорноземів лісових байраку Глибокого в умовах північної експозиції виявлено, що максимальна частка водоміцних агрегатів горизонту  $H_k$  припадає на фракцію розміром 2–1 мм (табл. 2). В інших горизонтах серед водостійких агрегатів переважає фракція розміром <0,25 мм. При цьому в горизонті  $H_k$  вміст цієї фракції досягає майже 50 %. В цілому з глибиною спостерігається збільшення фракцій водостійких агрегатів меншого розміру.

Аналіз результатів дослідження водостійкості агрегатів ґрунтів північної експозиції виявив, що для горизонтів  $H_{1el}$ ,  $H_{2el}$  та  $H_{3il}$  характерним є переважання фракції 1–0,5 мм (табл. 2). У нижньому горизонті спостерігається різке збільшення вмісту фракції розміром <0,25 мм, що можна пояснити зменшенням вмісту гумусу в цьому горизонті, який є важливим фактором утворення водостійкої структури (Degtyarev, 2011).

Серед водостійких фракцій агрегатів чорноземів лісових тальвегу переважають фракції розміром <0,25 мм та 2–1 мм (табл. 2). У горизонті  $H_{2el}$  максимальним вмістом відрізняється фракція водостійких агрегатів розміром 2–1 мм. Горизонт  $H_{3il}$

характеризується збільшеним вмістом водостійких фракцій розміром 1–0,5 мм. У нижньому горизонті спостерігається збільшений вміст водостійкої фракції розміром <0,25 мм.

Таблиця 2

<b>Особливості водостійкості агрегатів чорноземів лісових байраку Глибокий</b>							
Генетичний горизонт	Глибина, см	Вміст фракцій (мм), %					
		5–3	3–2	2–1	1–0,5	0,5–0,25	<0,25
<b>ПП 1, північна галявина</b>							
Hk	0–26	16,4	13,1	21,8	17,4	10,8	20,5
Hpk	26–45	7,1	10,1	16,0	20,8	18,8	27,2
Phk	46–60	2,6	6,2	16,3	22,9	23,3	28,7
Pk	60–120	0,9	1,7	4,3	9,7	35,3	48,2
<b>ПП 2, північна експозиція</b>							
H <sub>1</sub> el	0–45	4,2	9,2	23,7	27,5	17,3	18,1
H <sub>2</sub> el	46–62	2,5	5,0	11,9	32,6	26,0	22,0
H <sub>3</sub> il	62–150	1,1	1,7	12,4	35,9	25,3	23,6
Hpil	150–200	0,0	0,2	0,5	4,2	46,4	48,7
<b>ПП 3, тальвег</b>							
H <sub>1</sub> el	0–38	3,2	13,3	23,9	17,4	18,0	24,3
H <sub>2</sub> el	38–92	1,5	6,7	35,3	25,1	13,0	18,4
H <sub>3</sub> il	92–150	0,1	0,7	8,4	44,9	23,0	23,0
Hpil	150–200	0,0	0,7	12,8	26,4	29,6	30,6
<b>ПП 4, південна експозиція</b>							
H <sub>1</sub> el	0–40	0,9	7,6	30,6	31,3	11,9	17,7
H <sub>2</sub> el	40–75	0,8	2,6	22,6	30,7	20,0	23,4
H <sub>3</sub> il	75–170	0,1	0,3	5,9	54,0	21,1	18,6
Hpil	170–220	0,0	0,2	1,7	28,5	42,6	27,0
<b>ПП 5, південна галявина</b>							
Hk	0–32	40,5	14,6	16,2	10,7	5,4	12,6
Hpk	32–58	6,9	10,3	20,3	24,7	18,1	19,8
Phk	58–80	0,6	3,2	14,3	18,4	33,3	30,2
Pk	80–150	0,6	1,0	4,4	29,3	41,9	22,9

Дослідженнями водостійкості ґрунтових агрегатів в умовах південної експозиції байраку Глибокого виявлено, що в горизонтах H<sub>1</sub>el, H<sub>2</sub>el та H<sub>3</sub>il переважає водостійка фракція розміром 1–0,5 мм (табл. 2). Подібне явище характерне також для ґрунтів північної експозиції. В нижньому горизонті в умовах південної експозиції переважає водостійка фракція агрегатів розміром 0,5–0,25 мм.

Аналіз особливостей водостійкості агрегатів чорноземів лісових байраку Глибокого в умовах південної галявини виявив, що в горизонті Hk серед водостійких агрегатів переважає фракція розміром 2–1 мм (табл. 2). В горизонті Hpk переважають водостійкі агрегати розміром 1–0,5 мм. В нижніх горизонтах найбільша кількість водостійких агрегатів належить до фракції розміром 0,5–0,25 мм.

Таким чином, розглянувши отримані дані щодо водостійкості агрегатів досліджених ґрунтів можна зробити висновок, що найбільш сприятливі умови для формування водостійкої структури характерні для умов північної та південної експозиції. Найменш сприятливими умовами для утворення водостійких агрегатів відрізняється північна галявина. Умови південної галявини та тальвегу займають проміжні значення.

Для встановлення особливостей формування структурно-агрегатного складу чорноземів лісових в умовах байраку Глибокого було розраховано ряд показників, які

допомогли узагальнити результати, отримані при дослідженні агрегатного складу та водостійкості агрегатів досліджуваних ґрунтів (табл. 3).

Таблиця 3

**Порівняльна характеристика структурного складу  
чорноземів лісових байраку Глибокий**

Генетичний горизонт	Вміст агрономічно цінних фракцій при сухому просіюванні (сума фракцій 10,0–0,25 мм), %	Вміст агрономічно цінних фракцій при мокрому просіюванні (сума фракцій більше 0,25 мм), %	Вміст агрономічно цінних окремостей за С. І. Долговим та П. У. Бахтінім (співвідношення даних сухого та мокрого просіювання, за сумою агрегатів розміром 0,25–10,0 мм), %	Критерій АФІ або критерій водоміцності (відношення суми агрегатів 1,0–0,25 мм при мокрому та сухому просіюванні), %
<b>ПП 1, північна галявина</b>				
H <sub>1</sub> el	94,7	79,5	119,1	176,0
H <sub>2</sub> el	93,7	72,8	128,7	202,6
H <sub>3</sub> il	86,5	71,3	121,3	430,0
H <sub>p</sub> il	79,0	51,8	152,5	150,6
<b>ПП 2, північна експозиція</b>				
H <sub>1</sub> el	94,8	81,9	115,8	543,3
H <sub>2</sub> el	88,3	78,0	113,2	924,1
H <sub>3</sub> il	89,5	76,4	117,1	607,8
H <sub>p</sub> il	69,7	51,3	135,9	1158,9
<b>ПП 3, тальвег</b>				
H <sub>1</sub> el	90,3	75,7	119,3	176,5
H <sub>2</sub> el	83,8	81,6	102,7	591,4
H <sub>3</sub> il	67,4	77,0	87,5	1085,8
H <sub>p</sub> il	49,6	69,4	71,5	1221,9
<b>ПП 4, південна експозиція</b>				
H <sub>1</sub> el	96,4	87,4	110,3	376,2
H <sub>2</sub> el	93,3	80,2	116,3	332,6
H <sub>3</sub> il	59,0	69,8	84,5	1344,2
H <sub>p</sub> il	60,2	77,1	78,1	1024,8
<b>ПП 5, південна галявина</b>				
H <sub>k</sub>	87,7	87,4	100,3	127,4
H <sub>p</sub> k	94,1	80,2	117,3	306,0
P <sub>h</sub> k	75,3	69,8	107,9	594,6
P <sub>k</sub>	58,6	77,1	76,0	1108,9

Порівняння досліджених ґрунтів за величиною агрономічно цінних фракцій при сухому просіюванні виявило, що цей показник поступово зменшується з глибиною, тобто в поверхневих горизонтах за рахунок максимального накопичення гумусу формуються найоптимальніші умови для формування ґрунтових агрегатів. Ілювіальний горизонт H<sub>3</sub>il в умовах північної експозиції відрізняється дещо більшими значеннями порівняно з горизонтом H<sub>2</sub>el, який знаходиться вище. Це пояснюється особливостями ілювіальних процесів, які характерні для горизонту H<sub>3</sub>il. Зменшена величина зазначеного показника в горизонті H<sub>k</sub> порівняно з горизонтом H<sub>p</sub>k в умовах південної експозиції пояснюється інтенсивним змиванням верхнього горизонту. В цілому досліджені ґрунти відрізняються добрим структурним станом за

шкалою оцінювання, що наведена в роботі (Теорії і методи фізики ґрунту, 2007), окрім деяких нижніх горизонтів, де цей показник є меншим за 60 %.

Порівняння ґрунтів за величиною вмісту агрономічно цінних агрегатів при мокрому просіюванні показало, що для всіх досліджених ґрунтів характерне поступове зменшення цього показника з глибиною. При цьому в умовах тальвегу верхній горизонт Н<sub>1</sub>el відрізняється зменшеними величинами даного показника порівняно з глибшими горизонтами. За шкалою оцінювання, що наведена в роботі І. В. Кузнецової (Kuznetsova, 1979), усі поверхневі горизонти характеризуються надлишково високим та відмінним вмістом агрономічно цінних фракцій при мокрому просіюванні.

Порівняння ґрунтів за вмістом агрономічно цінних окремоостей за С. І. Долговим та П. У. Бахтіним виявило, що для ґрунтів північної галявини, північної експозиції та південної галявини характерне збільшення цього показника з глибиною. На противагу цьому, для ґрунтів тальвегу та південної експозиції характерне зменшення цього показника з глибиною. В цілому досліджені ґрунти, зокрема їх верхні горизонти, за цим показником характеризуються як відмінні та добрі згідно шкали оцінювання (Dolgov, Bakhtin, 1966).

Використання критерію Агрофізичного інституту при порівнянні досліджених ґрунтів виявило, що за критерієм водоміцності агрегатний стан чорноземів лісових байраку Глибокого є відмінним, дуже добрим та добрим (Теорії і методи фізики ґрунту, 2007).

Таким чином, чорноземи лісові (Belova, Travleyev, 1999), які сформувалися під природною байрачною рослинністю в умовах степової зони України, відрізняються дуже добрим структурно-агрегатним станом.

## ВИСНОВКИ

1. Найбільш оптимальним агрегатним складом характеризуються поверхневі горизонти усіх досліджених ґрунтів, в яких переважають фракції розміром 2–1 та 3–2 мм.
2. Максимальний вміст агрономічно цінних фракцій виявлено в горизонті Н<sub>1</sub>el південної експозиції, в якому коефіцієнт структурності дорівнює 30,2 %.
3. Найбільш сприятливі умови для формування водостійкої структури характерні для північної та південної експозиції.
4. Найменш сприятливими умовами для утворення водостійких агрегатів відрізняється північна галявина.
5. Мінімальна мінливість за показником коефіцієнту структурності серед досліджених ґрунтів характерна ґрунтам північної галявини та північної експозиції, а максимальна – для ґрунтів південної експозиції.
6. Найбільш важливими ґрунтовими факторами, які визначають особливості формування структурно-агрегатного складу досліджених ґрунтів, є елювіально-ілювіальні процеси.
7. Чорноземи лісові відрізняються дуже добрим структурно-агрегатним станом.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ / REFERENCES

- Belova, N. A., Travleyev, A. P., 1999. Estestvennye lesa i stepnye pochvy (ecologiya, mikromorfologiya, genesis), 1999 [Forest and steppe soils (ecology, micromorphology, genesis)]. Dnipropetrovsk (in Russian).
- Degtyarev, V. V., 2011. Humus chernozemiv livoberezhnoho Lisostepu i Stepu Ukrainy [Humus of chernozems of left-bank forest-steppe and steppe of Ukraine]. Majdan, Kharkiv (in Ukrainian).
- Dolgov, S. I., Bakhtin, P. U., 1966. Shkala dlia otsenki gotovnosti pochv k posevu po ee strukturnomu sostoianiyu [The scale for the assessment of the soil ready for planting in its structural state]. Agrofizicheskie metody issledovaniia pochv. Nauka, Moscow, 68 (in Russian).
- DSTU 4744:2007. Yakist gruntuv. Vyznachennia strukturno-ahrehatnoho skladu sytovym metodom u modifikatsii N. I. Savvinova, 2005 [Soil quality. Determination of structural-aggregate composition of the sieve method to N. I. Savvinov modify]. Kyiv (in Ukrainian).



- Khokhlova, O. S., Chendev, Yu. G., Myakshina, T. N., Alexandrovskiy, A. L., Khokhlov, A. A., 2015. Evolution of Chernozems in the southern forest-steppe of the Central Russian upland under long-term cultivation examined in the agrosequences. *Quaternary International* 365, 175–189.
- Kuznetsova, I. V., 1979. O nekotorykh kriteriakh otsenki fizicheskikh svoystv pochv [On some criteria of evaluating physical soil properties]. *Eurasian Soil Science* 3, 81–88 (in Russian).
- Medvedev, V. V., 2008. *Struktura pochvy (metody, genesis, klassifikatsiia, evolyutsia, geografiia, monitoring, okhrana)* [Soil structure (methods, genesis, classification, evolution, geography, monitoring, protection)]. Kharkov, 13 tipografiia (in Russian).
- Medvedev, V. V., 2009. *Struktura gruntu iak ekolohichniy chynnyk* [Soil structure as ecological factor]. *Visnyk KhNAU* 3, 25–31 (in Ukrainian).
- Shein, E., Milanovskiy, E., 2014. Soil Structure Formation: Role of the Soil Amphiphilic Organic Matter. *Biogeosystem Technique* 2(2), 182–190.
- Šimanský, V., 2015. Dynamics of soil structure parameters in loamy soils of Slovakia. *Soil Forming Factors and Processes from the Temperate Zone* 14, 1–8.
- Słowińska-Jurkiewicz, A., Bryk, M., Medvedev, V. V., 2013. Long-term organic fertilization effect on chernozem structure. *International Agrophysics* 27, 81–87.
- Teorii i metody fiziki pochv, 2007* [Theories and techniques of soil physics]. Ed. E. V. Shein, L. O. Karpachevskij. Moscow (in Russian).
- Vadyunina, A. F., Korchagina, Z. A., 1986. *Metody issledovaniia fizicheskikh svoystv pochvy* [Methods of study of the physical properties of soil]. Moscow (in Russian).
- Yakovenko, V. M., 2014. Vplyv delyuvialnykh protsesiv na macro- ta mikromorfologiyu bairachnykh lisovykh gruntiv [The influence of deluvial processes on macro- and micromorphology of ravined forest soil]. *Gruntoznavstvo* 15(3–4), 74–88 (in Ukrainian).

*Стаття надійшла в редакцію: 31.05.2016*