

ГРУНТОЗНАВСТВО ТА ГЕОГРАФІЯ ҐРУНТІВ

УДК 631.445.4(210.7)(262.5)(477.74)
DOI: 10.18524/2303-9914.2019.1(34).169713

Я. М. Біланчин¹, канд. геогр. наук, доцент
І. В. Леонідова², канд. геогр. наук, асистент
А. О. Буяновський¹, канд. геогр. наук, доцент
М. Й. Тортик¹, канд. геогр. наук, доцент

¹Одеський національний університет імені І. І. Мечникова,
кафедра географії України, ґрунтознавства і земельного кадастру,
Шампанський пров., 2, Одеса, 65058, Україна,
grunt.ggf@onu.edu.ua.

²Одеський державний аграрний університет,
кафедра геодезії та природокористування,
вул. Пантелеймонівська, 13, Одеса, 65012, Україна
leonidova999@gmail.com.

ЧОРНОЗЕМНІ ҐРУНТИ ОСТРОВА ЗМІЙНИЙ – ГЕОГРАФО- ГЕНЕТИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ТЕНДЕНЦІЇ ЕВОЛЮЦІЇ

В статті узагальнено й аналізуються результати багаторічного, починаючи з 2003-2005 рр., вивчення умов і процесів утворення та географо-генетичних особливостей чорноземних ґрунтів о. Зміїний. Встановлено тенденції сучасних процесів чорноземоутворення та вірогідні сценарії еволюційної зміни чорноземів острова. Обґрунтовано стратегію заходів щодо збереження унікального степового ландшафту острова з генетично-своєрідними чорноземними ґрунтами.

Ключові слова: острів Зміїний, чорноземні ґрунти та їхні географо-генетичні особливості, вірогідні сценарії еволюції острівних чорноземів.

ВСТУП

Загальновідомо, що ґрунт і ґрунтовий покрив території є функцією її природно-господарських умов та результатом відповідного цим умовам процесу ґрунтоутворення. І залежно від особливостей умов території і процесів ґрунтоутворення низкою особливостей вирізняються сформовані тут ґрунти і ґрунтовий покрив загалом. У пропонованій статті проілюструємо сказане результатами нашого багаторічного, починаючи з 2003-2005 рр., вивчення і картографування ґрунтів і ґрунтового покриву острова Зміїний і домінуючих у покриві чорноземних ґрунтів. На цьому невеликому (всього 20,5 га) острові – куполоподібному останці девон-юрського періоду в північно-західній акваторії Чорного моря вперше візуально діагностували тамтешні ґрунти чорноземами топограф

М.Д. Критський у 1823 р. і перший дослідник природи острова професор Рішельєвського ліцею (м. Одеса) О. Д. Нордман у 1841 р. В подальшому, буквально до 2003-2005 рр., спеціальних досліджень генетичної природи, складу і властивостей чорноземних ґрунтів острова не проводилось.

З часів В.В. Докучаєва утворення і поширення чорноземних ґрунтів зазвичай асоціюється з багатою лучно-степовою і степовою трав'яною рослинністю лісостепової і степової зон в умовах слабоаридного клімату з добре вираженою його сезонною контрастністю. Ґрунтоутворювальними породами тут найчастіше є карбонатні високопористі лесові і лесоподібні суглинки і глини легкі. Активна мінералізація і гуміфікація опадів багатого трав'яного рослинності та її потужної кореневої системи впродовж відносно вологого і теплого весняно-ранньолітнього періоду змінюється періодом поліконденсації – ускладнення новоутворених гумусових речовин у наступні жарку і посушливу та морозну пори року. В результаті у верхній частині профілю ґрунту і формується темно-забарвлений до чорного гумусово-аккумулятивний горизонт з високим вмістом (до 8-10% і більше) перегною та біофільних елементів, включно і Кальцію. Нижня частина профілю чорноземів – це зазвичай горизонт акумуляції карбонатів. Верхні горизонти чорноземів на лесових породах вирізняються пухким структурним складенням і грудкувато-зернистою структурою, нейтральною чи близькою до неї реакцією, високою ємністю катіонного обміну (до 40-50 і навіть 60 ммоль·екв/100 г) з домінуванням увібраного Кальцію (до 80-90% ємності), високою забезпеченістю елементами живлення рослин.

Безумовно, природно-екологічні умови невеликого о. Зміїний в акваторії Чорного моря доволі своєрідні і суттєво відмінні від умов утворення «класичних» чорноземів. Поверхня острова складена кислими породами значної міцності (конгломерато-брекчії, конгломерати, пісковики), а кора вивітрювання цих порід малопотужна (до 25-40, рідко 60-70 см), сильнокам'янисто-щебенувата. В результаті низкою особливостей і вирізняються процеси генези, морфологія, речовинно-хімічний склад і властивості чорноземних ґрунтів острова, що з різною детальністю відмічалось у публікаціях [1-8] та ін.

У зв'язку з викладеним *мета дослідження* – з'ясувати географо-генетичні особливості чорноземних ґрунтів о. Зміїний як «дзеркала» своєрідних його природно-екологічних умов. Відповідно *об'єктом дослідження* є чорноземні ґрунти острова. *Предмет дослідження* – чинники і процеси утворення цих ґрунтів, географо-генетичні особливості їхньої морфології, речовинно-хімічного складу і властивостей та тенденції сучасної зміни.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

В статті використані результати багаторічного вивчення, починаючи з 2003-2005 і до 2015-2018 рр., природно-екологічних умов території о. Зміїний, чинників і процесів утворення, географії та тенденцій сучасної зміни ґрунтів, і чорноземних зокрема, їхніх морфолого-генетичних особливостей, речовин-

но-хімічного складу і властивостей. Дослідження проводились на 9 ключових ділянках і 6 ландшафтних (грунтово-рослинно-оролітологічних) профілях-трансектах на різних геоморфолого-гіпсометричних та експозиційно-схилкових рівнях поверхні (рис. 1).

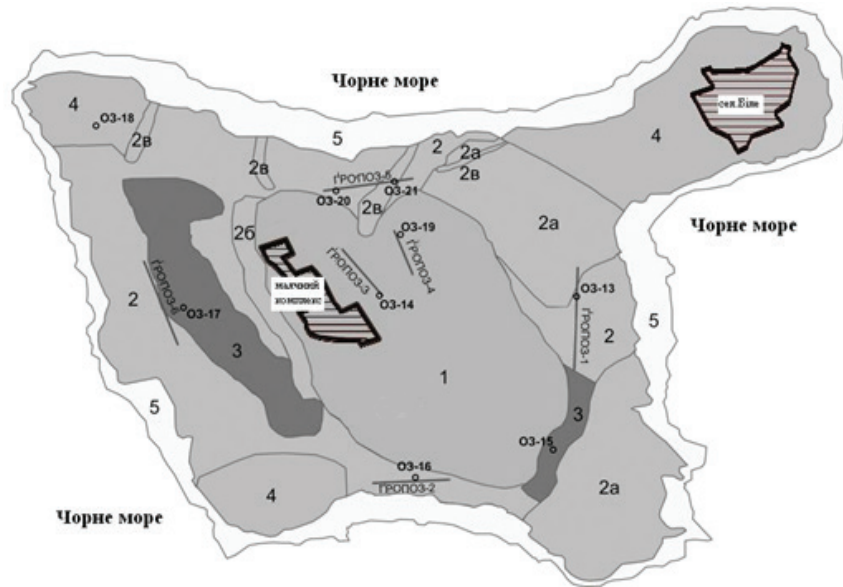


Рис. 1. Карта-схема ключових ділянок досліджень та ґрунтово-рослинно-оролітологічних профілів на о. Зміїний (укладачі – Я. М. Біланчин, П. І. Жанталай, М. Й. Тортік, А. О. Буяновський, І. В. Леонідова)

Умовні позначення

°ОЗ-13...21 – ключові ділянки досліджень;

ГРОПОЗ-1...6 – ландшафтні (ґрунтово-рослинно-оролітологічні) профілі;

1...5 – геоморфо-гіпсометричні рівні (зони) поверхні острова:

1 – рівень (зона) вершинно-вододільного гребенеподібного плато і привододільних спадистих схилів; 2 – рівень (зона) схилкових місцевостей ухилом до 3-5(6)°, в межах яких виділено: 2а – кам'янисто-схилкові урочища в південно-східній та північно-східній частинах, 2б – середня третина схилу західної експозиції ухилом до 5-6°, 2в – урочища улоговин на північному схилі; 3 – рівень (зона) делювіально-аккумулятивних підніж схилів; 4 – рівень (зона) давніх морських терас; 5 – рівень (зона) узбережних крутосхилів і урвищ та фрагментарних ділянок сучасної морської тераси.

Більшість ключових ділянок досліджень і ландшафтних профілів закладено у заповідній зоні острова, де у кращому стані вихідні природні умови, і зокрема степові трав'яні ценози, порівняно із господарською частиною території, значно порушеною господарською діяльністю та військово-оборонним використанням. При виконанні робіт і досліджень використано загальноприйняті в ґрунтознавчо-географічній практиці *методи* польового і лабораторно-аналітичного вивчення та картографування ґрунтів [9, 10 та ін.] із залученням аеро- і

космічних знімків території. Основними методами ґрунтово-генетичних досліджень на острові були порівняльно-географічний, профільно-морфологічний та порівняльно-аналітичний. Достатньо детально і повно методи та методика проведених досліджень висвітлені в публікації [8, с. 18-27].

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Компоненти природно-екологічного середовища острова як чинники чорноземоутворення та їхній ґрунтоутворювальний потенціал. Як зазначалось вище, поверхня о. Зміїний складена щільними кислими породами палеозойського віку, які повсюдно виходять на денну поверхню, займаючи від 5-10 до 30-50% території, а інколи й більше. Кора вивітрювання цих порід малопотужна і сильнокам'янисто-щебенювата. Клімат району острова помірно континентальний з тривалим жарким літом і короткою м'якою зимою. Річна кількість опадів біля 300-350 мм, випаровуваність же за рік сягає 800-1000 мм. Встановлено, що схили північної і західної експозицій острова дещо краще вологозабезпечені порівняно із схилами південної і східної частин його території. Практично цілорічно на поверхню острова з атмосферними опадами і відкладеннями та безпосередньо з моря поступають солі, головню хлориди і сульфати Натрію [4].

Ділянки поверхні між виходами щільних порід на 75,5% площі острова покриті практично незайманою степовою різнотравно-злаковою рослинністю. Сприятливіші умови для розвитку рослинності на делювіально-аккумулятивних підніжжях схилів та днищах понижень, а також на дещо краще вологозабезпечених західній і північній схилових частинах території. Сумарна біомаса трав'яних степових фітоценозів тут сягає 70-85 до 110 т/га, в межах же ксероморфніших східної і південної частин території вона у 3-4 (5) рази менша. Біля 60-70% біомаси трав зосереджено в горизонті ґрунтової дернини Hd + наземному шарі степової повсті Hc. Основна маса коріння трав сконцентрована у періодично зволожену та менш кам'янистому верхньому гумусово-аккумулятивному горизонті профілю Hq чи H до глибини пересічно 15-25 см. Встановлено надзвичайно високу здатність ґрунтової дернини і наземної повсті та верхніх високогумусних горизонтів ґрунтів акумулювати й утримувати атмосферну вологу. Поверхневий же, й особливо підґрунтовий стік на ділянках з покривом трав'яної рослинності мало інтенсивні і швидкоплинні [3].

Проведена нами вперше оцінка ґрунтоутворювального потенціалу природних чинників ґрунтоутворення на острові [5] засвідчила пріоритетність біологічного чинника, передусім степової трав'яної рослинності та її біомаси в утворенні чорноземів, оскільки визначає особливості процесу утворення і накопичення гумусу, формування морфології їхнього профілю, складу і властивостей та рівня природної родючості. Високочисливим є потенціал щільних кислих порід та малопотужної кам'янистої кори їх вивітрювання. Потужність ґрунтоутворювальної товщі, її літологія, склад і властивості суттєво впливають

на процес утворення, морфолого-генетичні особливості, речовинно-хімічний склад і властивості сформованих на цих породах ґрунтів. Мала потужність ґрунтоутворювального субстрату є перешкодою для формування потужної кореневої системи рослин, а відповідно й потужнопрофільних ґрунтів. Сформувались тут пересічно неповнорозвинені і короткопрофільні чорноземні ґрунти із потужністю гумусового горизонту до 25 і 25-45 см відповідно (рис. 2). А сильна кам'янистість ґрунтоутворювальної товщі і сформованих на ній ґрунтів зумовлює дуже високу їх водопроникність та швидку зміну поверхневого стоку води на підґрунтовий. В результаті навіть на схилових ділянках поверхні під покривом трав'яної рослинності розвиток процесів ерозії ґрунтів малоімовірний. При порушенні же чи зведенні покриву трав'яної рослинності на схилах ухилом 3-5 (6)° констатуються прояви слабкої чи навіть до середньої еродованості ґрунтів.

ґрунтоутворювальним потенціалом клімату та атмосферно-хімічних умов острова зумовлюються сезонні відмінності процесів гуміфікації органічних решток, гумусоутворення і гумусонакопичення, засолення, а ймовірно, і осолонцювання ґрунтів. Потенціалом рельєфу, а точніше його рівнево-гіпсометричними та експозиційно-схилівими відмінностями, спричинюється просторова диференціація процесів формування морфології, речовинно-хімічного складу і властивостей чорноземних ґрунтів, до характеристики яких і переходимо.

Особливості морфології, речовинно-хімічного складу і властивостей чорноземних ґрунтів острова. Деякі результати польового і лабораторно-аналітичного вивчення характеризованих чорноземних ґрунтів наведено у табл. 1. Навіть ознайомлення нашвидку із наведеними даними дає підстави стверджувати, що морфологія, речовинно-хімічний склад і властивості чорноземів острова сформувались і продовжують формуватись під визначальним впливом малопотужної кам'янистої кори вивітрювання щільних кислих порід. Впливом ґрунтоутворювальної товщі зумовлені їхня щербистість-кам'янистість, короткопрофільність і кислотність, які посилюються до низу профілю, зазвичай піщано-легкосуглинковий і супіщаний гранулометричний склад дрібнозему, некарбонатність і збідненість основами.

Характеризуються чорноземи квазірівноважно-динамічним режимом засоленості залежно від погодно-кліматичних умов та атмосферно-хімічних процесів впродовж року. Найвищою по профілю зазвичай є концентрація легкорозчинних солей у поверхневому горизонті ґрунтової дернини Hd (пересічно 0,3-0,4 %). Тут, очевидно, акумулюється не тільки волога атмосферних опадів, а й поступаючі з ними і атмосферними відкладеннями та безпосередньо з моря солі. Засоленість же по профілю ґрунтів доволі неоднорідна як по території острова, так і в межах геоморфно-гіпсометричних рівнів поверхні – найчастіше від 0,15-0,20 до 0,30-0,40 % (табл. 1).

Чорноземні ґрунти острова слабо мікроагреговані і практично безструктурні, на відміну від чорноземів півдня України на лесових породах. Вірогідно,

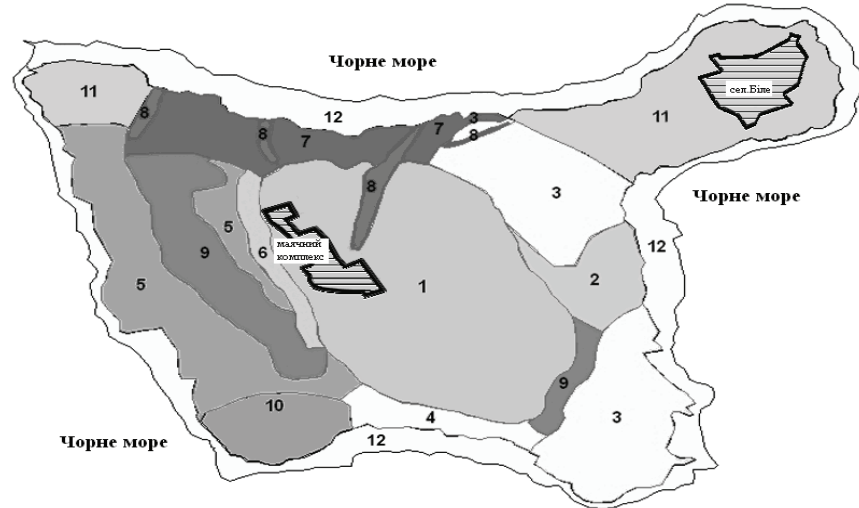


Рис.2. Карта-схема ґрунтів острова Зміїний
(укладачі – Я. М. Біланчин, П. І. Жанталай, М. Й. Тортник, А. О. Буяновський, І. В. Леонідова)

Умовні позначення

- Рівень (зона) вершинно-вододільного гребенеподібного плато і приводільних спадистих схилів**
- 1** Чорноземи короткопрофільні в поєднанні з чорноземами неповнорозвиненими 30-50% та виходами щільних порід і їх грубоуламкових розсіпів до 10-20%
- Рівень (зона) схилових місцевостей**
- 2** Схили східної, північно-східної та південно-східної експозиції
Чорноземи неповнорозвинені в поєднанні з чорноземами короткопрофільними до 30% слабозмиті* з виходами щільних порід та їх грубоуламкових розсіпів 20-30%
- 3** Чорноземи неповнорозвинені з виходами щільних порід та їх грубоуламкових розсіпів більше 50%
Схили південної експозиції
- 4** Чорноземи неповнорозвинені слабозмиті* з виходами щільних порід та їх грубоуламкових розсіпів 10-20%
Схили західної експозиції
- 5** Чорноземи неповнорозвинені в поєднанні з чорноземами короткопрофільними до 20% слабозмиті* з виходами щільних порід та їх грубоуламкових розсіпів 10-20%
- 6** Чорноземи неповнорозвинені середньозмиті* з виходами щільних порід та їх грубоуламкових розсіпів до 20-30%
Схили північної експозиції
- 7** Чорноземи короткопрофільні в поєднанні з чорноземами неповнорозвиненими 30-50% слабозмиті* з виходами щільних порід та їх грубоуламкових розсіпів 20%
- 8** Чорноземи наміті лучнуваті по днищах улоговин
- Рівень (зона) делювіально-аккумулятивних місцевостей підніж схилів**
- 9** Чорноземи короткопрофільні в поєднанні з чорноземами неповнорозвиненими 10% з виходами щільних порід та їх грубоуламкових розсіпів біля 10%
- Рівень (зона) давніх морських терас**
- 10** Чорноземи короткопрофільні в поєднанні з чорноземами неповнорозвиненими 30-50% з виходами щільних порід та їх грубоуламкових розсіпів біля 10%
- 11** Чорноземи неповнорозвинені локально слабородовані* з виходами щільних порід та їх грубоуламкових розсіпів 30-50%
- Рівень (зона) узбережних крутосхилів та урвищ**
- 12** Виходи щільних порід та їх грубоуламкових розсіпів із фрагментами примітивних ґрунтів на кам'янисто-щебенюватому субстраті

* Примітка: Прояв ерозії вірогідний при порушенні чи зведенні покриву степової трав'яної рослинності

Таблиця 1

Загальні відомості про будову профілів, речовинно-хімічний склад і властивості чорноземних ґрунтів о. Зміїний

Розріз, ґрунт*	Горизонт	Глибина, см	Вміст скелету, % від маси	Фіз. глина		Σ со-лей	Показники гумусового-го стану		рН ^{водн.} рН ^{сол.}	Гідрол. кислотність	Сума увібр. катіонів--основ ммоль-екв/100 г	Супінь насиченості основ., %	Омін. Na ⁺ , %
				% від маси	% від маси дрібнозему		гумус	C _{гк} : C _{гв}					
1	2	3	4	5		6	7	8	9	10			
Геоморфно-гіпсометричний рівень (зона) вершино-вододільного плато і приводільних похилих схилів													
ОЗ-19, Чн	Нq	5-15	61,5	25,1	0,22	14,6	3,2	<u>5,40</u> 4,95	13,13	35,50	73,0	3,38	
	Нrq	16-24	73,6	28,3	0,39	14,6	3,3	<u>4,95</u> 4,30	18,81	30,37	61,8	6,28	
	Рhq	24-34	76,9	32,2	0,72	10,9	3,5	<u>4,30</u> 3,70	22,75	24,63	52,0	10,96	
Геоморфно-гіпсометричний рівень (зона) схилових місцевостей ухилом до 3-5°													
ОЗ-13, схил схід. експ., Чн	Нq	4-14	70,1	25,2	0,15	17,9	2,4	<u>4,75</u> 3,80	24,06	23,30	49,2	3,56	
	Нrq	14-23	85,8	25,1	0,15	15,1	2,5	<u>4,15</u> 3,28	35,00	19,10	35,3	8,48	
	Рhq	23-32	81,0	26,7	0,14	8,5	2,5	<u>4,26</u> 3,15	25,38	9,78	27,8	12,68	
ОЗ-16, схил півд. експ., Чн	Нq	5-15	61,8	23,0	0,15	13,4	не визн.	<u>4,93</u> 4,00	18,81	20,44	52,1	6,95	
	Нrq	17-24	60,3	24,0	0,30	7,7		<u>4,13</u> 3,43	22,75	11,34	33,3	7,76	
ОЗ-20, схил півн. експ., Чк	Нq	9-19	70,0	27,1	0,16	18,2	3,3	<u>4,65</u> 3,72	28,44	21,12	42,6	7,95	
	Нrq	27-37	58,0	28,5	0,13	14,7	2,7	<u>4,56</u> 3,40	29,31	14,73	33,5	8,69	

Продовження таблиці 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
Геоморфо-гісометричний рівень (зона) делювіально-аккумулятивних підніж схилів та днищ улоговин												
ОЗ-15, під- ніжся схилу, Чк	Нтq	7-17	40,2	19,9	0,19	14,8	2,5	<u>5,70</u> 4,75	11,81	27,20	69,7	7,32
	Нq	20-30	46,6	28,2	0,41	14,0	2,9	<u>4,55</u> 3,85	22,31	20,77	48,2	5,58
	Нрq	33-44	52,5	19,2	0,50	12,8	3,0	4,40 3,75	23,19	20,87	48,4	5,17
ОЗ-17, під- ніжся схилу, Чк	Ртq	44-52	34,0	38,1	0,53	5,0		<u>4,26</u> 3,65	14,88	15,02	50,2	6,33
	Нq	6-16	39,5	22,5	0,09	10,5	не визн.	<u>5,35</u> 4,25	15,75	19,08	54,8	3,51
	Нрq	20-30	47,6	26,3	0,15	7,0		4,90 <u>3,95</u> <u>4,98</u> 4,03	15,75	16,29	50,8	7,12
ОЗ-21, дни- ще улого-ви- ни, Чл	Н	6-15	38,1	38,1	0,16	12,3	1,7	<u>5,78</u> 4,85	10,06	14,80	46,2	6,28
	[Н]	20-30	56,1	35,2	0,11	13,4	2,2	<u>5,50</u> 4,20	10,94	34,41	75,9	4,74
	Нрqг	40-50	56,0	35,7	0,15	13,5	3,6	<u>5,25</u> 3,86 <u>5,30</u> 3,85	17,50	23,82	57,7	8,06
		60-70	65,0	40,9	0,09	5,9	не визн.	13,13	15,46	54,1	13,78	

* Індекси ґрунтів: Чн – чорноземні неповнорозвинені ґрунти, Чк – чорноземні короткопрофільні ґрунти; Чл – лучно-південночорноземний намитий ґрунт

як зазначалось у наших публікаціях [1, 8 та ін.], це зумовлено солонцюватістю чорноземів і низьким вмістом коагуляторів у структурних «клеях», зокрема гумату Са (фракції ГК-2), роль якого в утворенні структури та її водоміцності є визначальною [11 та ін.].

Заслуговують на увагу результати вивчення гумусового стану чорноземів острова, зокрема вмісту і розподілу гумусу по профілю ґрунтів та його якісного складу (табл. 1). Результати досліджень засвідчують дуже високий вміст гумусу як у верхніх гумусово-акумулятивних горизонтах (від 10-12 до 15-18 %), так і до низу профілю (5-8, до 11 %). Відношення $C_{ГК} : C_{ФГ}$ зазвичай в межах 2,5-3,3, що загалом властиво ґрунтам чорноземного типу. Водночас фракційний склад гумусу характеризованих чорноземів ґрунтів суттєво відмінний від складу гумусу чорноземів на лесових породах. Зокрема, у складі гумусу тут різко домінує фракція ГК-1 – «вільних» (новоутворених) і зв'язаних з півтораксидами Fe і Al бурих ГК – 65-75 % від загальної суми ГК у верхніх горизонтах, донизу профілю зростає до 80-84 %. Такий аномально високий вміст у чорноземах острова фракції ГК-1 пояснюється [1, 2, 8] активною взаємодією новоутворених ГК з «молодими» оксидами Fe і Al – продуктами вивітрювання кислих щільних порід мінеральної основи ґрунту. Це разом із підвищеним вмістом відповідних фракцій фульвокислот (ФК-1 та ФК-1а), найімовірніше, і є одною із причин сильної кислотності ґрунтів острова. Другою специфічною особливістю досліджуваних ґрунтів є незвично низький вміст чи й відсутність у складі гумусу типової для чорноземів фракції темних ГК, зв'язаної з Са (фракції ГК-2). Дуже низький вміст цієї фракції (зазвичай 1-2, до 3-4 %) виявлено лише у верхніх гумусово-акумулятивних горизонтах, нижче по профілю вона відсутня зовсім.

Наведені результати досліджень дозволяють зробити два висновки стосовно процесів гумусо- і чорноземоутворення на острові. По-перше, гумус чорноземів утворюється, вірогідно, як із опадів трав'яної рослинності, так й із прижиттєвих водорозчинних органічних і органо-мінеральних виділень коріння трав. Власне у складі останніх, як встановлено В. В. Пономарьовою і Т. О. Плотніковою [11], присутні у значній кількості чорні гумінові кислоти із домінуванням фракції ГК-2, зв'язаної із Са. Оскільки основна маса коріння трав на острові зосереджена у періодично зволоженому та менш кам'янистому горизонті Нq чи Н до глибини пересічно 20-30 см – лише в цьому горизонті нами й фіксується наявність фракції ГК-2. Очевидно, при збереженні покриву степової трав'яної рослинності як вміст цієї фракції, так і глибина її низхідного поширення по профілю буде зростати. *І висновок другий.* Зазвичай вважається, що сталість чорноземного процесу й утворених чорноземних ґрунтів забезпечується наявністю карбонатів Са в материнській породі чи профілі ґрунтів. Оскільки в умовах острова як породи, так й утворені на них ґрунти не карбонатні, вірогідно, сталість процесу чорноземоутворення тут зумовлюється самою біохімічною сутністю цього процесу. Очевидно, гумусові речовини, які здатні осаджуватись новоутвореним кальцієм, утримують його від вимивання

і сприяють акумуляції в профілі, що встановлено дослідженнями ще В. В. Пономарьової і Т. О. Плотнікової [11, с. 123].

Таким чином, в природо-екологічних умовах острова виразно прослідковується тенденція до прогресуючого посилення чорноземних властивостей і характеристик тутешніх ґрунтів. Це зокрема наростання потужності профілю та його гумусово-акумулятивного горизонту, покращення якості гумусу і збільшення в ньому долі фракції ГК-2, зростання вмісту основ та елементів живлення рослин біогенної природи і зниження при цьому ступеня кислотності. Цими особливостями процесів генези характеризованих чорноземних ґрунтів, на нашу думку, й визначається направленість подальшої їхньої еволюційної зміни, до з'ясування якої і переходимо.

Вірогідні сценарії еволюційної зміни чорноземних ґрунтів острова. Отримані результати багаторічного вивчення процесів генези острівних чорноземних ґрунтів, особливостей і просторових відмінностей їх морфології, речовинно-хімічного складу і властивостей, оцінки стану залежно від ступеня антропогенного впливу і порушення / зведення при цьому покриву трав'яної рослинності дають підстави спрогнозувати вірогідні напрямки їхньої подальшої еволюції. Можна говорити, мінімум, про два сценарії зміни острівних чорноземів залежно від стану природно-господарського середовища і тенденції його зміни – *екологічно оптимістичний* за умови збереження покриву степової трав'яної рослинності і прогресуючого зростання еколого-ресурсного потенціалу біогеоценозів, а відповідно і прогресуючої інтенсифікації процесу чорноземоутворення та *екологічно загрозливий* при суттєвому погіршенні стану природно-екологічного середовища.

Екологічно оптимістичний сценарій зміни чорноземів острова вірогідний на більшій його частині, покритій практично незайманою степовою трав'яною рослинністю. Це територія в зоні суходільного заказника в межах узбережнокрутосхилового рівня поверхні на північному-заході, півдні і сході острова та прилеглих до неї схилів місцевостей нижче вершинно-вододільного рівня. На поверхню і в ґрунтову товщу тут щорічно поступатиме все більша маса трав'яного опаду, що засвідчує прогресуючу інтенсивність біокообігу хімічних елементів і речовин. У результаті під покривом трав'яної рослинності зростатиме потужність поверхневого органогенного горизонту Нс + Нд, який і слугує основним джерелом гумусо- та чорноземоутворення. Поступово збільшуватимуться потужність як гумусово-акумулятивного горизонту, так і профілю ґрунтів загалом шляхом наростання їх товщі догори [8]. Оскільки степова трав'яна рослинність є *кальцієфільною*, з інтенсифікацією процесу чорноземоутворення верхні горизонти ґрунтів збагачуватимуться Кальцієм, знижуватиметься їхня кислотність, а в складі гумусу зростатиме вміст фракції ГК-2. При цьому під покривом трав'яної рослинності практично виключатимуться прояви ерозії ґрунтів. Для забезпечення подальшої еволюції чорноземів острова за екологічно оптимістичним сценарієм необхідно зберегти покрив степової

трав'яної рослинності і регламентувати господарське втручання, а при можливості – й знизити його нинішній ступінь.

Найбільша ж вірогідність *екологічно загрозливого сценарію* направленості ґрунтотворення та еволюції чорноземних ґрунтів острова на трьох локальних ділянках зведення чи розрушення покриву степової трав'яної рослинності в межах господарської функціональної зони. Це територія в межах селища Біле, доволі великої площі контур у центральній вершинно-вододільній частині з ділянками колишніх і нинішніх військово-оборонних об'єктів та складів нафтопродуктів і непридатної техніки, а також територія нинішнього складу нафтоцистерн у південно-західній частині острова. На фоні розрідженої і сильно пригніченої, а частіше й відсутності природної трав'яної рослинності в межах цих контурів візуально різко виділяються ділянки девеґетації та розпушеності, забрудненості нафтопродуктами чи ерозії ґрунтів площею від 100-200 до 400-500 м². На таких ділянках необхідне, насамперед, проведення спеціальної землерекультивації з обов'язковим наступним відновленням покриву трав'яної рослинності.

ВИСНОВКИ

1. Чорноземні ґрунти о. Зміїний формуються на малопотужній (зазвичай 25-40, до 50 см) кам'янисто-щебенюватій корі вивітрювання щільних кислих порід під покривом практично незайманої степової трав'яної рослинності за цілорічного поступання солей, головню хлоридів і сульфатів Натрію. Сумарна біомаса трав на краще вологозабезпечених схилах західної і північної експозиції сягає 75-85, до 110 т/га, в межах же ксероморфніших східної і південної частин острова вона у 3-5 разів менше. 60-70 % біомаси трав зосереджено в горизонті ґрунтової дернини Hd + наземному шарі степової повсті Hc, які здатні запасати атмосферну вологу, а певною мірою і легкорозчинні солі. Поверхневий же стік атмосферної води на ділянках з покривом трав'яної рослинності практично відсутній, відповідно не проявляється тут ерозія ґрунтів. Особливістю процесу чорноземоутворення є наростання потужності гумусово-акумулятивного горизонту і профілю ґрунтів догори по мірі зростання біопродуктивності трав'яної рослинності.

2. Низкою особливостей вирізняється морфологія, речовинно-хімічний склад і властивості чорноземних ґрунтів острова. Вони короткопрофільні, щебенювано-кам'янисті, некарбонатні, практично безструктурні, кислі, різною мірою засолені (0,15-0,20, до 0,30-0,40 %), солонцюваті (4-8, до 11-13 % Na), однак без солонцево-ілювіальної диференціації профілю. Дуже високий у верхніх горизонтах ґрунтів вміст гумусу (10-12, до 15-18 %) з типово чорноземним відношенням $C_{ГК}:C_{ФГ} - 2,5-3,3$. Однак, у складі гумусу домінує фракція ГК-1 (65-75 у верхніх і 80-84 % у нижніх горизонтах) за дуже низького вмісту (1-2, до 3-4 %) чи й відсутності типово чорноземної фракції ГК-2. Зважаючи на зазначені географо-генетичні особливості, доречною є пропозиція рецензентів підготовленого до опублікування варіанта цієї статті професорів З. П. Паньків

та В. І. Михайлюка діагностувати-класифікувати чорноземні ґрунти о. Зміїний чорноземоподібними.

3. Встановлено тенденцію до незворотно-поступального посилення чорноземних властивостей в ґрунтах острова – наростання потужності гумусово-аккумулятивного горизонту і профілю загалом, збільшення суми увібраних катіонів-основ та запасів гумусу і долі фракції ГК-2 в ньому, зниження кислотності, зростання запасів елементів живлення рослин. Спрогнозовано два сценарії еволюційної зміни чорноземних ґрунтів – *екологічно оптимістичний* на більшій частині території за умови збереження покриву трав'яної рослинності та *екологічно загрозливий* на ділянках посилення антропогенного впливу, порушення і забруднення (головно нафтопродуктами) поверхні та розрушення/зведення покриву природної трав'яної рослинності. Рекомендуються заходи зі збереження унікального степового ландшафту острова зі своєрідними чорноземними ґрунтами.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Біланчин Я. М. Дослідження ґрунтового покриву о. Зміїний [Текст] / Я. М. Біланчин, П. І. Жанталай, М. Й. Тортик, А. О. Буяновський // Острів Зміїний. Абіотичні характеристики: монографія / відп. ред. В. І. Медінець; Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова. – Одеса: Астропринт, 2008. – С. 54-79.
2. Біланчин Я. М. Про генетичну природу чорноземів о. Зміїний, їх речовинно-хімічного складу і властивостей [Текст] / Я. М. Біланчин, Л. М. Гошуренко, І. В. Свідерська // Вісн. Одес. нац. ун-ту. Сер. географ. та геол. науки. – 2009. – Т. 14. – Вип. 7. – С. 240-245.
3. Біланчин Я. М. Біомаса степових фітоценозів та ґрунти різних геоморфогенно-гіпсометричних рівнів (зон) поверхні острова Зміїний [Текст] / [Я. М. Біланчин, А. О. Буяновський, І. В. Свідерська, М. Й. Тортик] // Вісн. Одес. нац. ун-ту. Сер. географ. та геол. науки. – 2009. – Т. 14. – Вип. 16. – С. 31-41.
4. Біланчин Я. М. Атмосферні опади і відкладення та води підґрунтового стоку острова Зміїний [Текст] / Я. М. Біланчин, В. І. Медінець, Л. М. Гошуренко, В. З. Піщик // Вісн. Одес. нац. ун-ту. Сер. географ. та геол. науки. – 2013. – Т. 18. – Вип. 1 (17) – С. 116-132.
5. Біланчин Я. М. Ґрунтотворний потенціал природних чинників ґрунтоутворення острова Зміїний [Текст] / Я. М. Біланчин, І. Леонідова // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. географ. – 2013. – Вип. 44. – С. 17-23.
6. Біланчин Я. М. Карта ґрунтів острова Зміїний [Текст] // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомч. наук. збірник. Спец. випуск до VIII з'їзду УТГА (5-9 липня 2010 р., м. Житомир) / [Я. М. Біланчин, А. О. Буяновський, П. І. Жанталай, М. Й. Тортик, І. В. Свідерська]. – Кн. друга. – Житомир: Рута, 2010. – С. 10-12.
7. Леонідова І. В. Особливості процесу чорноземоутворення на острові Зміїний [Текст] / І. В. Леонідова // Вісн. Одес. нац. ун-ту. Сер. географ. та геол. науки. – 2017. – Т. 22. – Вип. 1 (30) – С. 102-112.
8. Леонідова І. В. Географо-генетичні особливості ґрунтотворення на острові Зміїний [Текст]: монографія / І. В. Леонідова, Я. М. Біланчин (наук. ред.). – Одеса: Одеський національний університет імені І. І. Мечникова, 2017. – 198 с.
9. Александрова Л. Н. Лабораторно-практические занятия по почвоведению [Текст] / Л. Н. Александрова, О. А. Найденова. – Л.: Агропромиздат, 1986. – 290 с.
10. Позняк С. П. Картографування ґрунтового покриву [Текст]: навч. посіб. / С. П. Позняк, Є. Н. Красеха, М. Г. Кіт. – Львів: Видавн. центр ЛНУ, 2003. – 500 с.
11. Пономарева В. В. Гумус и почвообразование (методы и результаты изучения) [Текст] / В. В. Пономарева, Т. А. Плотникова. – Л.: Наука, 1980. – 222 с.

REFERENCES

1. Bilanchyn, Ya. M., Zhantalay, P. I., Torky, M. Y., Buyanovskiy, A. O. (2008), «Doslidzhennia gruntovoho pokryvu o. Zmiinyu» [«Studies of the Zmiinyi island soil cover»] *Ostriv Zmiinyi. Abiolychni kharakterystyky: monohrafiya [Zmiinyi island. Abiotic characteristics: monograph]*, Odessa: Astroprint, pp. 54-79.
2. Bilanchin Ya. M., Goshurenko L. M., Sviderska I. V. (2009), Pro henetychnu pryrodu chornozemiv o. Zmiinyu, yikh rehovynno-khimichnoho skladu i vlastyvostey [Genetic nature of Zmiinyi island chornozems, nature of

- their peculiarities and substantive and chemical composition], *Herald of Odesa National University. Series: Geographical and Geological sciences*, Vol. 14, No. 7, pp. 240-245.
3. Bilanchyn, Ya. M., Buyanovskiy, A. O., Sviderska, I. V., Tortyk, M. Y. (2009), Biomasa stepovykh fitosenoziv ta grunty riznykh heomorfohenno-hipsometrychnykh rivniv (zon) poverkhni ostrova Zmiinyy [Steppe phytocoenosis biomass and different morphogenic and gipsometrical levels (zones) of Zmiiny island surface soils], *Herald of Odesa National University. Series: Geographical and Geological sciences*, Vol. 14, No. 16, pp. 31-41.
 4. Bilanchyn, Ya. M., Medinets, V. I., Goshurenko, L. M., Pitsy, V. Z. (2013), Atmosferni opady i vidkladennia ta vody pidgruntovoho stoku ostrova Zmiinyy [Atmospheric precipitation, atmospheric sediments, and subsoil runoff on Zmiiny island], *Herald of Odesa National University. Series: Geographical and Geological sciences*, Vol. 18, No. 1 (17), pp. 116-132.
 5. Bilanchyn, Ya. M., Leonidova, I. V. (2013), Gruntotvornyi potentsial pryrodnykh chynnykiv gruntotvorenna ostrova Zmiinyy [Soil formation potential of natural soil formation factors of Zmiiny island], *Herald of Lviv National University. Series: Geographical sciences*, Vol. 44, No. 1 (17), pp. 17-23.
 6. Bilanchyn, Ya. M., Zhantalay, P. I., Tortyk, M. Y., Buyanovskiy, A. O. (2010), Kartohrafuvannya gruntovoho pokryvu i stvorennia gruntovoyi karty ostrova [Soil layers mapping and soil map creation of the Zmiiny island], *Agrokhimiya i Gruntoznavstvo*, Proceedings of the *Mizhvidomch. nauk. zbirnyk. Spets. vypusk do VIII z'izdu UTHA (Ukrainian, Zhytomyr, July 5-9)*, Zhytomyr: Ruta, pp. 10-12.
 7. Leonidova, I. V. (2017), Osoblyvosti protsesu chornozemotvorenna na ostrovi Zmiinyy [Peculiar features of the Black soil formation processes on Zmiiny island] *Herald of Odesa National University. Series: Geographical and Geological sciences*, Vol. 22, No. 1 (30), pp. 102-112.
 8. Leonidova, I. V., Bilanchyn, Ya. M., (2017), *Heografo-henetychni osoblyvosti gruntotvorenna na ostrovi Zmiinyy: monohrafiia* [Geographic and genetic peculiarities of soil formation on Zmiiny island], Odesa: Odesa National University, 198 p.
 9. Aleksandrova, L.N., Naidenova, O.A. (1986), *Laboratorno-praktycheskye zaniatya po pochvovedeniyu* [Laboratory-practical employments on soil science], Leningrad: Ahropromydat, 290 p.
 10. Poznyak, S. P., Krasnykh Ye. N., Kit, M. G. (2003), *Kartohrafuvannya gruntovoho pokryvu: navch. posib* [Soil cover mapping: Manuel], Lviv: Lviv National University, 500 p.
 11. Ponomariova, V. V., Plotnikova, T. A. (1980), *Gumus i pochvoobrazovanie (metody i rezultaty izucheniya)* [Humus and soil formation (research methods and results)], Moscow: Nauka, 222 p.

Надійшла 12. 03. 2019

Я. М. Биланчин¹, канд. геогр. наук, доцент

И. В. Леонидова², канд. геогр. наук, ассистент

А. А. Буяновский¹, канд. геогр. наук, доцент

Н. И. Тортик¹, канд. геогр. наук, доцент

¹Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова,
кафедра географии Украины, почвоведения и земельного кадастра
Шампанский переул., 2, Одесса, 65058, Украина
grunt.ggf@onu.edu.ua

²Одесский государственный аграрный университет,
кафедра геодезии и природопользования
ул. Пантелеймоновская, 13, Одесса, 65012, Украина
leonidova999@gmail.com

ЧОРНОЗЕМНЫЕ ПОЧВЫ ОСТРОВА ЗМЕИНЫЙ – ГЕОГРАФО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И ТЕНДЕНЦИИ ЭВОЛЮЦИИ

Резюме

В статье обобщены и анализируются результаты многолетнего, начиная с 2003-2005 гг., изучения условий, процессов образования и географо-генетических особенностей черноземных почв о. Змеиный. Установлены тенденции

современных процессов черноземообразования и вероятные сценарии эволюционного изменения черноземов острова. Обосновано стратегию мероприятий по сохранению уникального степного ландшафта острова с генетически своеобразными черноземными почвами.

Ключевые слова: остров Змеиный, черноземные почвы и их географо-генетические особенности, вероятные сценарии эволюции островных черноземов.

Ya. M. Bilanchyn¹

I. V. Leonidova²

A. O. Buyanovskiy¹

M. Yo. Tortyk¹

¹Odessa I. I. Mechnikov National University,
Department of Geography of Ukraine, Soil science and Land cadaster,
Shampagne Lane, 2, Odessa, 65058, Ukraine
grunt.ggf@onu.edu.ua

²Odessa State Agrarian University,
Department of Geodesy and Nature Management,
Panteleimonovskaya St., 13, Odessa, 65012, Ukraine
leonidova999@gmail.com

CHERNOZEM SOILS OF ZMIINY ISLAND – GEOGRAPHIC-GENETIC FEATURES AND TRENDS OF EVOLUTION

Abstract

Problem Statement and Purpose. Even the first researchers of the nature of the small (20.5 hectares) rocky Zmiiny Island in the northwestern Black Sea region visually diagnosed the soil there with black earth. However, the first special studies of the genetic nature of morphology, substance-chemical composition and properties of the chernozem soils of the island were conducted only from 2003-2005. The aim of the research is to establish geographic and genetic features of the soils of the island as a mirror of its specific natural and ecological conditions.

Data & Methods. The materials cited in the article were obtained as a result of carrying out a considerable amount of field and laboratory-analytical work and research and mapping of soils of Zmiiny Island. Peculiarities of formation of chernozem soils on the island morphology, substance-chemical composition and properties and trends of modern change are analyzed using the methodological principles of the process-genetic paradigm and the results of many years of research.

Results. Chernozem soils on the island are formed on a low-strength (25-40, up to 50 cm) rocky-gravelly crust of weathering of dense acidic rocks under the cover of almost virgin steppe herbaceous vegetation and year-round salting from the sea, mainly chlorides and Na sulfates. About 60-70% of the biomass of grasses is concentrated in the horizon of the ground turf Hd + on the ground layer of the steppe fume Ns, which can store a significant amount of atmospheric moisture. Surface runoff of surface water on areas with herbaceous vegetation is practically absent, therefore soil erosion is not manifested. The peculiarity of the process of black soil formation on the island is the increase in the capacity of the humus and accumulative

horizon and the profile in general upwards direction as the bio-productivity of herbaceous vegetation increases.

The chernozem soils, which were formed, are short-profile, gravel-stony, non-carbonate, practically non-structural, acidic, varyingly saline and solonchets, but without solonchets profile differentiation. The humus content in the upper horizons is very high (10-12, up to 15-18%), it is typical of the chernozem composition of the $C_{\text{humic acid}} : C_{\text{fulvic acid}}$ (2,5-3,3), but with a sharp dominance of the fraction of HA-1 (70% and more) and very low content (1-2, up to 3-4%) or lack of typical chernozem fraction of HA-2. It is established that there is a tendency of irreversible constant increase of the chernozem properties and characteristics in soils – increase in the capacity of the humus and accumulative horizon and the profile in general, increase of the amount of absorbed cation-bases and reserves of humus and the content of the fraction of HA-2, decrease of acidity, increase of reserves of nutrition elements of plants. Two scenario of soil evolution is forecasted – ecologically optimistic provided the herbaceous vegetation is kept, and ecologically threatening at three sites of violation and contamination of the surface and destruction/erosion of the cover of herbal vegetation within the economic functional zone. We recommend to take measures for preservation of the unique steppe landscape of the island with genetically peculiar chernozem soils.

Keywords: Zmiiny Island, chernozem soils and their geographic and genetic features, probable scenarios of the evolution of island chernozem soils.