

УДК 631.48 (210.7) (262.5) (477.74)

Я. М. Біланчин, канд. геогр. наук, доц., **А. О. Буяновський**, ст. викл.,
І. В. Леонідова, асп., **І. А. Орлик**, студ.
Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова,
кафедра ґрунтознавства і географії ґрунтів,
вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна

ПРИМІТИВНІ ҐРУНТИ ОСТРОВА ЗМІЇНИЙ

Викладено результати вивчення примітивних ґрунтів о. Зміїний на щільних силікатних породах та кам'янисто-щебенюватій корі їхнього вивітрювання потужністю зазвичай до 6–10 см. Схарактеризовано й аналізуються умови і процеси утворення, закономірності географії та особливості речовинно-хімічного складу і властивостей примітивних ґрунтів острова.

Ключові слова: острів Зміїний, щільні силікатні породи, примітивні ґрунти, кам'янисто-щебенюваті.

Вступ

Острів Зміїний — дуже давній (девонського віку) останець суходолу на північно-західному шельфі Чорного моря. Поверхня його складена щільними силікатними породами значної міцності, які повсюдно виходять на денну поверхню, займаючи від 5-10 до 30-50 % площі, а інколи й більше. Кора вивітрювання між виходами скельних порід малопотужна — від 1–5 до 20–30 см, кам'янисто-щебенювата, некарбонатна. Лише на підніжжях схилів та днищах нечисленних понижень товща елюво-делювію складає 40–50, інколи й 60–70 см. Практично цілорічно на поверхню острова поступають солі з акваторії моря, головно хлориди і сульфати натрію. Ділянки поверхні між виходами скельних порід, де товща кори вивітрювання більше 10–12 см, покриті більш чи менш густою степовою трав'яною рослинністю. Під її покривом сформувались неповнорозвинені і короткопрофільні чорноземні ґрунти потужністю гумусованого профілю до 25 і 26–45 см відповідно. Чорноземи острова некарбонатні, кам'янисто-щебенюваті, кислі, а часто й сильнокислі, в різній мірі засолені і солонцюваті [3, 8].

© Біланчин Я. М., Буяновський А. О., Леонідова І. В., Орлик І. А.

На ділянках території острова, де щільні породи залягають на глибині до 8–10 см (зокрема довкола їхніх виходів на денну поверхню), візуально чітко виділяються контури примітивних (син.: слаборозвинених, малорозвинених) кам'янисто-щебенюватих ґрунтів — Leptosols Nyperskeletalic за класифікацією WRB [11]. Це інтразональні в умовах острова дуже малопотужні (зазвичай до 6-10 см) ґрунти, профіль яких безпосередньо підстелюється щільною породою. Від суміжних контурів чорноземних ґрунтів з більш чи менш густим наземним трав'яним покривом вирізняються більшою кам'янистістю уже з поверхні, сильно розрідженою і пригніченою наземною трав'яною рослинністю висотою 3-5 (до 10) см, а інколи й без такої. В останньому випадку кам'яниста поверхня фрагментарно покрита літофільними лишайниками, рідше мохом.

Загальна схема і сутність процесу первинного (примітивного) ґрунтоутворення на щільних гірських породах всебічно досліджені і достатньо повно висвітлені у вітчизняній літературі [4, 5, 9, 10 та ін.]. В умовах же кам'янистого о. Зміїний спеціальних досліджень умов і процесів генези примітивних ґрунтів, їх складу і властивостей у попередні роки не проводилось. Такі дослідження тут вперше виконано нами у 2011 році. *Основна мета роботи* — з'ясування та аналіз умов і процесів утворення примітивних ґрунтів острова, просторових відмінностей їхнього поширення, складу і властивостей. *Актуальність, наукова новизна та практична значимість роботи* уже в тому, що такі дослідження на о. Зміїний проводяться практично вперше, їхні результати, безперечно, будуть затребуваними для обґрунтування теорії острівного ґрунтоутворення на щільних силікатних породах, практикою подальшого дослідження і картографування ґрунтів і ґрунтового покриву острова. При виконанні роботи використані традиційні *методи* польових і лабораторно-аналітичних досліджень генези та географії ґрунтів і ґрунтового покриву.

Матеріали і методика робіт та досліджень

В основу роботи покладено матеріали проведеного нами влітку 2011 р. дослідження умов і просторових закономірностей утворення та поширення ґрунтів і ґрунтового покриву о. Зміїний у залежності від оролітології поверхні та умов зволоження. На 6 ключових ділянках в межах домінуючих за площею вододільного плато і суміжних привододільних похилих (1–3°) схилів та зони спадистих (3–5, до 7°)

схилових місцевостей були закладені ґрунтово-рослинно-оролітологічні профілі (ГРПОЗ) протяжністю від 45-55 до 90–105 м. В межах вододільного плато закладено 2 профілі, на схилах різних експозицій — 4. Кожна з ключових ділянок, а й відповідно і закладені на них профілі репрезентують дещо відмінні умови оролітологічної будови різних частин поверхні острова та їх природного зволоження. Зокрема, західна і північна частини острова дещо кращого атмосферного зволоження порівняно із східною і південною частинами його території. По протяжності профілів поверхня з різною частотою ускладнюється виходами щільних порід, просторово неоднакова потужність кори їхнього вивітрювання на ділянках міжсхельних виходів. При потужності кори вивітрювання більше 10–12 см тут сформувались чорноземи неповнорозвинені чи короткопрофільні із досить густою і високою наземною трав'яною рослинністю. При глибині же залягання невивітрілих щільних порід до 8-10 см візуально ясно чи навіть різко виділяються контури примітивних ґрунтів із розрідженою наземною рослинністю у пригніченому стані, які й є *об'єктом наших досліджень*. Проведено вивчення умов та процесів утворення, морфології примітивних ґрунтів острова. За загальноприйнятими методиками лабораторно-аналітичних досліджень визначені основні показники складу і властивостей цих ґрунтів.

Результати досліджень

Як уже зазначалось вище, контури примітивних ґрунтів на території о. Зміїний зазвичай ясно чи навіть різко виділяються смугами шириною від 0,3–0,6 до 1,0–2,0 (рідко до 2,5–3,0) м довкола виходів на денну поверхню щільних порід. Рідше контури примітивних ґрунтів зустрічаються серед фонових чорноземних ґрунтів на ділянках, де щільні породи залягають на глибині до 10 см від поверхні. Площа контурів примітивних ґрунтів від 2–3 до 5–10, рідко 20–50 м². Від суміжних чорноземних ґрунтів зазвичай із густим надземним трав'яним покривом вирізняються більшою кам'янистістю поверхні, сильно розрідженою та пригніченою наземною трав'яною рослинністю, фрагментами літофільних лишайників, а інколи й моху. Проведені нами дослідження засвідчили, що контури примітивних ґрунтів частіше зустрічаються у відносно сухіших східній і південній частинах острова, де частка їх сумарно сягає 6–9 % поверхні. В умовах дещо вологіших західної і північної частин острова контури примітивних ґрунтів поодинокі і площа їх сумарно не перевищує 1–2, до 4 % поверхні (табл. 1).

Таблиця 1

Деякі показники структури ґрунтового-рослинно-оролітологічних профілів о. Зміїний та поширеності примітивних ґрунтів

Показники структури профілів	Профілі: протяжність; місце закладення; рельєф					
	ГРПОЗ-1: 105 м; східна частина, схил	ГРПОЗ-2: 55 м; південна частина, схил	ГРПОЗ-3: 60 м; вододіл, ухил ПдСх експозиції	ГРПОЗ-4: 45 м; вододіл, ПнСх частина	ГРПОЗ-5: 65 м; північна частина, схил	ГРПОЗ-6: 92 м; західна частина, схил
Ґрунтові : неґрунтові утворення, %	97,8 : 2,2	91,2 : 8,8	90,4 : 9,6	96,1 : 3,9	82,6 : 17,4	98,2 : 1,8
Частка примітивних ґрунтів, % від протяжності профілю	8,9	5,6	7,4	-	3,5	0,3
Частка чорноземів короткопрофільних, % від протяжності профілю	18,4	2,0	19,3	26,7	36,6	38,5

Доволі часто на заході та півночі острова примітно-ґрунтові утворення відсутні зовсім, і до виходів скельних порід тут безпосередньо примикають контури чорноземних ґрунтів із досить багатою надземною трав'яною рослинністю. Вірогідно, в атмосферно краще зволужуваних західній і північній частинах території острова інтенсивніші процеси вивітрювання щільних порід, потужніша кора їхнього вивітрювання порівняно із відносно сухішими східною та південною частинами

острова. В результаті у західній і північній частинах острова на відносно потужнішій корі вивітрювання щільних порід між виходами їх на денну поверхню сформувались пересічно чорноземні ґрунти, контури примітивних ґрунтів тут поодинокі або відсутні зовсім. Найбільш висока тут (25–40 %) доля чорноземів короткопрофільних з потужністю гумусованого профілю більше 25 см, що засвідчує більшу «зрілість» і кращу сформованість ґрунтів і ґрунтового покриву цієї частини території острова за умови кращого атмосферного зволоження [1]. У структурі же ґрунтового покриву дещо сушіших східної і південної частин острова, де менш потужна кора вивітрювання щільних порід, домінують чорноземи неповнорозвинені (гумусований профіль до 25 см) та примітивні ґрунти. Доля же чорноземів короткопрофільних тут мінімум у 2–3 рази менша порівняно із краще зволожуваними західною і північною частинами острова (див. табл. 1).

Профіль примітивних ґрунтів острова дуже малопотужний (до 6–10 см), типу Нq-D чи НPq-D, кам'янисто-щебенюватий. Найбільша кам'янистість цих ґрунтів по зовнішньому контуру на контакті з виходами на денну поверхню скельних порід та в нижній частині профілю на контакті з підстелюючою невивітрілою чи слабковивітрілою щільною породою. На поверхні ґрунтів утворилась / утворюється несущільна слабкосформована «дернина», складена із густо переплетених живих та відмерлих і в різній мірі розкладених коренів рослин, залишків трав, лишайників, інколи моху, а також темнозбарвленого дрібнозему. Під «дерниною» залягає малопотужний (пересічно до 5–9 см) сильнокам'янистий горизонт примітивного ґрунту. Приповерхневий 1–3 см його шар густо переплетений корінням і збагачений органічними залишками, інколи оторф'янілими.

Вочевидь, поступове нагромадження органіки на поверхні примітивних ґрунтів призводить до поступового потовщення їхнього профілю шляхом наростання його товщі доверху, поважчання гранулометричного складу та зростання вологості, збільшення вмісту гумусу та біофільних елементів саме в верхній частині профілю. Раніше ми відмічали [1], що і чорноземні ґрунти острова поступово збільшують потужність профілю саме за рахунок нагромадження органіки на їх поверхні. Тобто, специфічною генетичною особливістю ґрунтів острова є поступове нарощування їхнього профілю доверху в результаті відкладання на поверхні більшої чи меншої маси органіки, чому в значній мірі сприяє практично незаймана на більшій території степова трав'яна рослинність (не коситься, не випасається). Саме у

верхніх горизонтах ґрунтів острова в умовах домінування дерново-гумусоаккумулятивного процесу незворотньо-поступально посилюються типово чорноземні показники і характеристики їхнього речовинно-хімічного складу і властивостей, на відміну від нижньої частини профілю, де визначальними залишаються показники і характеристики складу та властивостей вихідних щільних порід.

Викладені вище міркування щодо специфіки умов та процесів генези примітивних ґрунтів острова підтверджуються результатами їх лабораторно-аналітичного вивчення, наведеними у табл. 2. Однозначно можна стверджувати, що сильна кам'янистість-щебенюватість та кислотність / сильна кислотність досліджуваних ґрунтів обумовлені вихідними щільними породами кислого хімічного складу. Так, вміст каміння і гравію тут складає 50–65, до 80–82 % маси ґрунту. Значення $pH_{\text{сол.}}$ зазвичай 4,5–4,0 і менше, незвично висока гідролітична кислотність — значення у переважній більшості в межах 13–20 ммоль/100 г дрібнозему. Ймовірно, кислотність досліджуваних ґрунтів тут зумовлюється пересічно Н-іонами, причому основним їхнім джерелом є органічні кислоти включно з гумусовими [10]. Із збільшенням вмісту кам'янисто-гравійної фракції (1-3 мм і більше) в досліджуваних примітивних ґрунтах різко зростає доля обмінного (рухомого) алюмінію як джерела кислотності, ймовірно, із складу мінеральної породи та мінеральних колоїдів.

Так, у примітивному ґрунті розрізу ГРПОЗ-5, де вміст скелету максимальний (81,5 % від маси ґрунту), кількість рухомого алюмінію на рівні 1 ммоль/100 г дрібнозему, тоді як у ґрунтах менш кам'янистих кількість алюмінію зазвичай не перевищує 0,1–0,4 ммоль/100 г. Аналогічна закономірність нами констатовувалась раніше і для чорноземних ґрунтів острова, утворених на продуктах вивітрювання щільних порід кислого хімічного складу [2]. Разом з тим, як видно із табл. 2, у формуванні складу і властивостей ґрунтів острова в сучасний період визначальним є дерново-гумусоаккумулятивний процес ґрунтоутворення. Про це свідчить аномально високий вміст в них гумусу та нітрогену валового (відповідно 11–20 та більше 1% від маси дрібнозему), доступних рослинам сполук NPK. Вочевидь, природні біоекологічні умови та процеси геохімічної міграції елементів і речовин на острові сукупно є сприятливими для процесу гумусоутворення і гумусонакопичення, зважаючи на стабільно цілинний режим території та відносну посушливість і континентальність клімату.

Таблиця 2
Деякі результати лабораторно-аналітичного дослідження примітивних ґрунтів о. Зміїний

Розріз	Горизонт	Глибина, см	Скелет (>1 мм), % від маси ґрунту	Гумус	% від маси дрібнозему (< 1 мм)		C : N	$\frac{\text{pH водн.}}{\text{pH сол.}}$	М солей, % від маси дрібнозему	ммоль/100 г дрібнозему				мг/100 г дрібнозему			
					C валовий	N валовий				Обмінна кислотність / Al рухомий	Гідролітична кислотність	Σ поглиненних основ	в т.ч. Са ²⁺	N-NO ₃ ⁻	N-NH ₄ ⁺	P ₂ O ₅	K ₂ O
ГРПО3-2	Нtв	1-6	45,6	14,51	8,42	1,14	7,4	$\frac{5,75}{4,30}$	0,03	0,09	13,08	19,25	11,20	1,8	4,0	118,0	25,0
ГРПО3-3	Нв	1-4	62,9	10,99	6,37	0,83	7,7	$\frac{6,98}{6,10}$	0,06	0,01	0,78	27,93	20,00	3,4	5,2	220,0	39,0
ГРПО3-5	Нв	1-5	81,5	18,04	10,46	1,31	8,0	$\frac{4,45}{3,45}$	0,04	1,30	17,65	6,00	1,60	1,0	5,4	90,0	22,0
ГРПО3-6	Нв	1-5	50,7	20,15	11,69	1,50	7,8	$\frac{4,75}{3,65}$	0,07	0,52	21,53	13,48	5,20	2,4	6,4	110,0	55,0

Не виключається також суттєва роль посліду численної транзитної і мешкаючої на острові орнітофауни у накопиченні гумусу в досліджуваних ґрунтах [3]. Незвично ж високий вміст як валових, так і доступним рослинам форм NPK, вірогідно, є результатом прогресуючої акумуляції цих елементів в процесі біологічного колообігу, надходження з послідом численної орнітофауни, а також з атмосферними опадами і випаданнями в умовах малоінтенсивного біоспоживання цих елементів [1, 3, 7]. Відношення C : N у цих ґрунтах — 7,4–8,0, що засвідчує високий ступінь збагаченості гумусу нітрогеном.

Серед інших особливостей примітивних ґрунтів острова відмітимо специфіку складу їхнього поглинального комплексу (див. табл. 2). Сума поглинених основ зазвичай 13–19, до 28 ммоль/ 100 г дрібнозему. Серед увібраних основ домінує кальцій — пересічно 40–60, до 70 % суми основ. Відносно високий також вміст поглиненого калію — 1,2–1,3, до 2,0 ммоль/ 100 г (5–15, до 22 % суми основ). Як кальцій, так і калій, найвірогідніше, біогенної природи [1, 5]. Вміст же поглиненого натрію пересічно на рівні 0,3–0,5 (0,7) ммоль/100 г, джерелом його надходження в ґрунти, вірогідно, є імпульверизація солей з моря.

Висновки

За результатами проведених досліджень умов і процесів утворення примітивних ґрунтів о. Зміїний, їх морфології, речовинно-хімічного складу і властивостей можна зробити наступні основні висновки:

1. Природні біоекологічні та ландшафтно-геохімічні умови кам'янистого о. Зміїний є визначальними для утворення на ділянках між виходами на денну поверхню щільних порід специфічних чорноземних ґрунтів — малопотужних (зазвичай до 25–40 см), кам'янисто-щебенюватих, кислих, а інколи й сильнокислих. Довкола же виходів щільних порід та на ділянках залягання їх на глибині до 8–10 см утворились / формуються примітивні кам'янисто-щебенюваті ґрунти. Контури цих ґрунтів частіше зустрічаються у відносно сухіших східній і південній частинах острова, де частка їх сумарно сягає 6–9 % поверхні. В умовах дещо атмосферно вологіших західної і північної частин острова контури таких ґрунтів поодинокі і площа їх сумарно не перевищує 1–2, до 4 % поверхні.

2. Профіль примітивних ґрунтів острова дуже малопотужний (до 6–10 см), типу Hq-D чи HPq-D, кам'янисто-щебенюватий. На поверхні ґрунтів утворилась / утворюється несучільна слабкоформована

«дернина», складена із густо переплєтєних живих та відмерлих і в різній мірі розкладєних корєнів рослин, залишків трав, лишайників, інколи моху, а також темнозабарвленого дрібнозєму. Під «дерниною» залягає малопотужний (перєсічно до 5–9 см) сильнокам'янистий горизонт примітивного ґрунту. Приповерхневий 1–3 см його шар густо переплєтєний корінням і збагачений органічними залишками.

3. Вочєвидь, поступове нагромадження органіки на поверхні примітивних ґрунтів призводить до поступового потовщення їхнього профілю шляхом наростання його товщі доверху, поважчання гранулометричного складу та зростання вологєємності, збільшення вмісту гумусу та біофільних елементів саме в верхній частині профілю. В результаті у верхніх горизонтах ґрунтів острова незворотньо-поступально посилюються типово чорноземні показники і характеристики їхнього рєчєвинно-хімічного складу і властивостей, на відміну від нижньої частини профілю, де визначальними залишаються показники і характеристики складу та властивостей вихідних щільних порід кислого хімічного складу.

4. Специфічною особливiстю примітивних ґрунтів острова є їхня кислотність, аномально високий вміст гумусу (11-20 % від маси дрібнозєму), валових та доступних рослинам форм NPK. Вочєвидь, тутешні природні біоекологічні умови та процеси геохімічної міграції елементів і рєчєвин сукупно є сприятливими для гумусоутворєння і гумусонакопичєння в ґрунтах, прогрєсуючої акумуляції NPK і Са в процесі біологічного колообігу за умови малоінтенсивного їхнього біоспоживання. Не виключається суттєва роль посліду численної транзитної і мешкаючої на острові орнітофауни у накопичєнні гумусу та NPK в ґрунтах, а також надходження азоту й фосфору на поверхню острова з атмосферними опадами і сухими випаданнями.

Список використаної лтератури

1. Біланчин Я. М. Чорноземні ґрунти острова Зміїний / Я. М. Біланчин // Агрохімія і ґрунтознавство. Міжвідомч. темат. наук. збірник. — Харків: ННЦ «ІГА імені О. Н. Соколовського», 2011. — Вип. 76. — С. 95–100.
2. Біланчин Я. Природа кислотності чорноземних ґрунтів острова Зміїний / Я. Біланчин, Л. Гошурєнко, І. Свідєрська // Вісник

- Львів. ун-ту. Серія географ. 2011. — Вип. 39. — С. 22–27.
3. *Біланчин Я. М.* Дослідження ґрунтового покриву о. Зміїний / Я. М. Біланчин, П. І. Жанталай, М. Й. Тортик, А. О. Буяновський // Острів Зміїний. Абіотичні харак-теристики: монографія; відп. ред. В. І. Медінець; Одес. нац. ун-т ім.І. І. Мечникова. — Одеса: Астропринт, 2008. — С. 54–79.
 4. *Ковда В. А.* Основы учения о почвах. Общая теория почвообразовательного процесса. — Кн. вторая / В. А. Ковда. — М.: Наука, 1973. — 468 с.
 5. *Ковда В. А.* Биогеохимия почвенного покрова / В. А. Ковда. — М.: Наука, 1985. — 264 с.
 6. *Леонідова І. В.* Природні умови острова Зміїний, їх роль у формуванні ландшафтно- і ґрунтово-геохімічного середовища / І. В. Леонідова // Причорноморський екологічний бюлетень. — 2011. — № 1. — С.149 — 157.
 7. *Медінець В. І.* Атмосферно-хімічні дослідження / В. І. Медінець, С. В. Медінець, В. В. Проценко// Острів Зміїний. Абіотичні характеристики: монографія; відп. ред. В. І. Медінець; Одес. нац. ун-т ім.І. І. Мечникова. — Одеса: Астропринт, 2008. — С. 115–137.
 8. *Пащенко В. М.* Острів Зміїний. Природа, мешканці, землеустрій: Монографія /В. М. Пащенко. — К.: НДІГК, 2008. — 140 с.: 307 іл.
 9. *Польнов Б. Б.* Первые стадии почвообразования на массивно-кристаллических породах/ Б. Б. Польнов // Почвоведение. — 1945. — № 7. — С. 327–339.
 10. *Почвоведение.* В 2 ч. / Под ред. В. А. Ковды, Б. Г. Розанова. Ч. 1. Почва и почвообразование / [Г. Д. Белицина, В. Д. Васильевская, Л. А. Гришина и др.]. — М.: Высш. шк., 1988. — 400 с.
 11. *Світова* реферативна база ґрунтових ресурсів 2006. Звіт про ґрунтові ресурси світу 103 (Пер. Польчина С. М., Нікорич В. А.) — Рим: ФАО, 2006; Чернівці: ЧНУ, 2007. — 200 с.

Стаття надійшла до редакції 19.09.2012

Я. М. Биланчин, А. А. Буяновский, И. В. Леонидова, И. А. Орлик
Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова,
кафедра почвоведения и географии почв,
ул. Дворянская, 2, Одесса, 65082, Украина

ПРИМИТИВНЫЕ ПОЧВЫ ОСТРОВА ЗМЕИНЫЙ

Резюме

Изложены результаты изучения примитивных почв о. Змеиный на плотных силикатных породах и каменисто-щебнистой коре их выветривания мощностью обычно до 6–10 см. Охарактеризованы и анализируются условия и процессы образования, закономерности географии и особенности вещественно-химического состава и свойств примитивных почв острова.

Ключевые слова: остров Змеиный, плотные силикатные породы, примитивные почвы, каменисто-щебнистые.

Ya. M. Bilanchyn, A. A. Buyanovskiy, I. V. Leonidova, I. A. Orlyk
Odessa Mechnikov National University,
Department of Soil Science and Soil Geography,
Dvorianskaya St., 2, Odessa, 65082, Ukraine

ZMIINY ISLAND PRIMITIVE SOILS

Summary

This article embraces results of the Zmiiny island primitive soil researches, particularly of the soils allocated on the solid silicate rocks and stony bark of their weathering with the stoutness up to 6-10 sm. The conditions and processes of the primitive soils' formation, as well as the patterns of their distribution and peculiarities of their chemical composition are characterized.

Keywords: Zmiiny island, solid silicate rocks, primitive soils, rocky and pebble soils.