

УДК 631.44:632.125(438.42)

## ВАЛОВИЙ ХІМІЧНИЙ СКЛАД ТЕМНО-СІРИХ ОПІДЗОЛЕНИХ ҐРУНТІВ МАЛОГО ПОЛІССЯ І ЙОГО ТРАНСФОРМАЦІЯ В ПРОЦЕСІ АНТРОПОГЕНЕЗИ

Володимир Гаськевич

*Львівський національний університет імені Івана Франка,  
вул. П. Дорошенка, 41, 79007, м. Львів, Україна*

Темно-сірі опідзолені ґрунти (Phaeozems Albic (PHad), WRB, 1998) є типовими для природного району Пасомове Побужжя фізико-географічної області Малого Полісся. Вивчення трансформації валового хімічного складу темно-сірих опідзолених ґрунтів Малого Полісся внаслідок ерозійних процесів проведено вперше, що підтверджує актуальність досліджень.

У ході вивчення валового хімічного складу темно-сірих опідзолених ґрунтів використано загальноприйняті методики досліджень. Результати досліджень опрацьовані згідно з методикою С. Аринушкіної та Н. Мякіної.

За результатами досліджень, по всіх генетичних горизонтах ґрунтів переважає  $\text{SiO}_2$ . Його вміст у гумусово-аккумулятивному горизонті Не становить 82,06 % від маси прожареного ґрунту, зменшуючись до 74,45 % у ґрунотвірній породі. Рівномірний розподіл кремнезему по профілю ґрунтів свідчить про слабкий розвиток підзолистого процесу ґрунтоутворення. Серед півтораоксидів у профілі ґрунтів переважає  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , вміст якого в горизонті Не становить 8,10 %. Незначне нагромадження півтораоксидів алюмінію простежується в ілювіальному горизонті Іе, що підтверджує слабку диференціацію профілю за елювіально-ілювіальним типом. Вміст півтораоксидів  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  виділяється по профілю незначною варіабельністю, у орному шарі становить 2,30 %. Вміст оксидів  $\text{CaO}$  – від 0,75 % у горизонті Не до 6,17 % у ґрунотвірній породі, а вміст оксидів  $\text{MgO}$ , відповідно, від 0,65 % до 1,06 %. Валовий вміст оксидів заліза, титану, мангану, натрію, калію, фосфору і сірки по генетичних горизонтах ґрунту коливаються в межах від 0,04 % до 2,39 %.

Розраховані відношення між основними оксидами і їхній профільний розподіл також підтверджують слабку диференціацію профілю темно-сірих опідзолених ґрунтів.

Вміст конституційної води в гумусовому горизонті Не темно-сірих опідзолених ґрунтів становить 1,57 %. Збільшення вмісту конституційної води в середній частині профілю може бути спричинене посиленням процесів внутрішньоґрунтового вивітрювання. Це підтверджене також зростанням коефіцієнта зміни силікатної частини ґрунту на тих же глибинах.

В еродованих темно-сірих опідзолених ґрунтах в орному шарі зменшується вміст  $\text{SiO}_2$ , досягаючи значень 79,63–80,84 % у сильноеродованих відмінах. Вміст інших оксидів має тенденцію як до збільшення, так і до зменшення порівняно з незмитими ґрунтами. В еродованих ґрунтах простежується кореляція між ступенем змиву і молярними співвідношеннями. Зі зростанням еродованості, зменшується співвідношення  $\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3$  та  $\text{SiO}_2:\text{R}_2\text{O}_3$ , що свідчить про нагромадження в орних горизонтах алюмінію, зокрема, півтораоксидів, порівняно з нееродованими відмінами.

В орному шарі ерозійно-деградованих темно-сірих опідзолених ґрунтів, порівняно з незмитими відмінами, зростає вміст конституційної води і збільшується коефіцієнт зміни силікатної частини, що свідчить про посилення процесів внутрішньоґрунтового звітрювання.

*Ключові слова:* темно-сірі опідзолені ґрунти, валовий хімічний склад, оксиди, деградація.

У структурі ґрунтового покриву Пасмового Побужжя, як природного району фізико-географічної області Малого Полісся, темно-сірі опідзолені ґрунти (Phaeozems Albic (PHad), WRB, 1998) займають чільне місце. Як “острівні” ґрунти, вони плямами трапляються у Підподільському та Радехівському природних районах. Темно-сірі опідзолені ґрунти здавна використовують здебільшого під ріллею, присадибними ділянками. Тривалий та посиленний антропогенний пресинг, особливо у другій половині ХХ ст., спричинив розвиток деградаційних процесів у ґрунтах, зокрема переущільнення, знеструктурування, дегуміфікацію, водну ерозію. Деградаційні процеси негативно позначаються на морфологічних особливостях, фізичних та фізико-хімічних властивостях ґрунтів, призводять до зниження ґрунтової родючості, погіршення екологічної ситуації в регіоні. Зміни зазнає навіть найконсервативніша субстанція ґрунтів – валовий хімічний склад.

Серед хімічних властивостей валовий, або елементарний, склад є однією з найважливіших складових аналізу ґрунтів, який дає змогу отримати уявлення про загальний вміст хімічних елементів та їхніх оксидів у ґрунті, простежити зміни вмісту хімічних елементів по генетичних горизонтах ґрунтового профілю порівняно з ґрунтоутворюючою породою, виявити напрями ґрунтоутворних процесів, тобто, з’ясувати генезис ґрунтів [2, с. 102].

У наукових статтях та монографіях останніх десятиліть інформації про валовий хімічний склад темно-сірих опідзолених ґрунтів, як і інших ґрунтів Західного регіону України, небагато. Зокрема, результати дослідження валового хімічного складу дерново-підзолистих та ясно-сірих лісових ґрунтів Малого Полісся висвітлено у наукових статтях В. Гаськевича, В. Гаськевича і О. Луцишин [3–5]. Валовий хімічний склад дерново-підзолистих ґрунтів Передкарпаття розглянуто в монографії З. Паньківа [10]. У монографії О. Підкови і М. Кіта наведено результати дослідження валового хімічного складу дерново-підзолистих та дерново-карбонатних ґрунтів Розточчя [11]. Дані про валовий хімічний склад дерново-підзолистих ґрунтів Волинського Полісся містяться у монографії Ю. Ковальця і С. Позняка [6]. Валовий хімічний склад ясно-сірих і сірих лісових ґрунтів Опілля схарактеризовано у монографії Н. Павлюк і В. Гаськевича [9]. Результати дослідження валового хімічного складу ґрунтів Надсянської рівнини є в монографії О. Луцишин і В. Гаськевича [7].

Водночас вивченість валового хімічного складу ґрунтів окремих регіонів України, зокрема Малого Полісся, трансформації валового хімічного складу ґрунтів за умов тривалого антропогенного навантаження, прояву деградаційних процесів, пов’язаних з водною ерозією, є недостатньою. Тому дослідження валового хімічного складу темно-сірих опідзолених ґрунтів Малого Полісся та його трансформація під впливом антропогенезу є актуальним. Такі дослідження на теренах України проведено вперше.

У ході досліджень поставлено мету вивчити особливості валового хімічного складу окультурених темно-сірих опідзолених ґрунтів Малого Полісся, його трансформацію під впливом сільськогосподарського використання і розвитку ерозійної деградації. Це визначило актуальність досліджень, наукове і прикладне значення отриманих результатів.

Об’єкт досліджень – темно-сірі опідзолені ґрунти та їхні різного ступеня еродовані відміни, сформовані на лесоподібних суглинках, зайняті під ріллею і перелогами. Предмет досліджень – валовий хімічний склад темно-сірих опідзолених ґрунтів і його трансформація в процесі ерозійної деградації.

Дослідження валового хімічного складу темно-сірих опідзолених ґрунтів проведено на ключовій ділянці (КД) “Стронятин”, закладеній у межах Куликівського пасма

природного району Пасмове Побужжя фізико-географічної області Малеого Полісся. У ході досліджень ґрунтів використано порівняльно-географічний, порівняльно-профільний та аналітичний методи.

Аналітичні роботи виконано згідно з методиками, прийнятими в Україні. Дослідження проведено в хімічній лабораторії Інституту геології і геохімії горючих корисних копалин НАН України. Перерахунки даних валового аналізу виконано на прожарену наважку ґрунту. Аналіз результатів валового хімічного складу ґрунтів, розрахунки відповідних коефіцієнтів зроблено за методикою Н. Мякіної та Є. Арінускіної [2, 8]. Це дало змогу оцінити ґрунтоутворні процеси, безпосередньо пов'язані зі зміною хімічного складу мінеральної частини ґрунтів у контексті їхньої генези, господарського використання та проявів ерозійної деградації.

За результатами лабораторних досліджень, наведеними в табл. 1, серед оксидів по всіх генетичних горизонтах переважає SiO<sub>2</sub>. Його вміст у гумусово-аккумулятивному слабкоелювійованому горизонті Не становить 82,06 % від ваги прожареного ґрунту. З глибиною кількість кремнезему дуже поступово спочатку зменшується і дещо зростає в ілювіальному горизонті І. Різниця у його вмісті до глибини 81–91 см не перевищує 1,15 %. Такий рівномірний розподіл кремнезему по профілю ґрунтів свідчить про суттєве послаблення підзолистого процесу ґрунтоутворення порівняно з ясно-сірими та сірими лісовими ґрунтами [4, 9]. Мінімальний вміст SiO<sub>2</sub> є в материнській карбонатній породі – 74,45 % від маси прожареного ґрунту або 77,48 % від маси прожареного і безкарбонатного ґрунту.

Таблиця 1

Валовий хімічний склад темно-сірих опідзолених ґрунтів Малеого Полісся

Генетичні горизонти	Глибина відбору зразків, см	Гігроскопічна волога, %	Втрати під час прожарювання, %	% від маси прожареного ґрунту											
				SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	FeO	CaO	MgO	MnO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>
Темно-сірі опідзолені грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля, КД "Стронятин")															
Неор.	0–24	2,00	4,84	82,06	0,35	8,10	2,30	0,22	0,75	0,65	0,06	1,99	1,36	0,08	0,20
Ні	45–55	2,36	4,36	81,08	0,37	8,28	2,47	0,36	0,76	0,72	0,05	2,39	1,28	0,07	0,20
Іе	64–74	2,12	3,78	80,97	0,41	8,69	2,52	0,61	0,56	0,73	0,05	2,25	1,22	0,04	0,15
І	81–91	1,84	2,54	81,68	0,42	8,58	2,68	0,91	0,58	0,73	0,05	2,10	1,07	0,04	0,11
Рк	200–210	1,44	6,45	74,45	0,38	7,65	2,07	0,21	6,17	1,06	0,04	1,99	1,13	0,05	0,19
Темно-сірі опідзолені слабкозмиті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля, КД "Стронятин")															
Не+Ніор.	0–20	1,84	4,43	81,69	0,43	8,27	2,34	0,16	0,89	0,31	0,06	2,04	1,08	0,08	0,17
Темно-сірі опідзолені середньозмиті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля, КД "Стронятин")															
Не+Ні+Іор.	0–24	2,44	3,90	82,08	0,51	8,82	2,24	0,22	0,73	0,83	0,05	1,59	1,20	0,09	0,25
Темно-сірі опідзолені сильнозмиті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля, КД "Стронятин")															
Ні+Іор.	0–20	1,66	3,67	80,84	0,45	8,77	2,16	0,27	1,30	0,93	0,05	1,51	1,10	0,05	0,15
Темно-сірі опідзолені сильнозмиті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (переліг, КД "Стронятин")															
Ні+Іор.	0–24	2,54	3,71	79,63	0,52	10,24	2,83	0,24	0,86	0,94	0,05	1,54	1,30	0,05	0,13

Серед півтораоксидів у профілі ґрунтів переважає  $Al_2O_3$ , вміст якого в горизонті Не становить 8,10 %. Незначне нагромадження півтораоксидів алюмінію простежується в ілювіальному горизонті Іе і дорівнює 8,69 %, що свідчить про слабку диференціацію профілю за ілювіально-ілювіальним типом. У ґрунотворній породі вміст  $Al_2O_3$  зменшується до 7,65 % (див. табл. 1).

Вміст півтораоксидів  $Fe_2O_3$  вирізняється по профілю незначною варіабельністю, у орному шарі становить 2,30 %. З глибиною вміст півтораоксидів зростає в межах ілювіального горизонту і зменшується в ґрунотворній породі до 2,07 %.

Вміст оксидів  $CaO$  і  $MgO$  в орному шарі, відповідно, становить 0,75 і 0,65 %, має незначні коливання в межах гумусового та ілювіального горизонтів і зростає в материнській породі. Також незначні коливання по профілю за вмістом характерні для оксидів калію і натрію. Вміст рухомого фосфору має тенденцію до зменшення по генетичних горизонтах з глибиною. Загалом акумуляція фосфатів у всіх опідзолених ґрунтах посилюється від ґрунотворної породи вгору по профілю. Проте найбільш рівномірно ця тенденція виявляється у темно-сірих опідзолених і найменш рівномірно – у сірих лісових ґрунтах. Темно-сірі опідзолені ґрунти ліпше збагачені валовим фосфором, ніж сірі лісові, однак останні мають більше фосфору на одиницю кальцію, тобто тут відбувається його винесення дещо більше, порівняно з акумуляцією [1, с. 95].

Отже, за валовим хімічним складом темно-сірі опідзолені ґрунти суттєво відрізняються від сірих лісових. Як зазначав Г. Андрущенко, "...різняються сірі і темно-сірі опідзолені ґрунти між собою також величинами втрат від прожарювання, вони збільшуються від сірих опідзолених до темно-сірих опідзолених при однаковій втраті у карбонатному ілювії кожного ґрунту. Виявлений перерозподіл колоїдів по профілю зменшується послідовно від сірого опідзоленого до темно-сірого опідзоленого ґрунту. В такій же послідовності зростають в ґрунтах загальні кількості Алюмінію і Кальцію" [1, с. 95].

Зазначене вище свідчить, що практично рівномірний розподіл оксидів по генетичних горизонтах є ознакою слабкої диференціації профілю темно-сірих опідзолених ґрунтів за ілювіально-ілювіальним типом.

Підтвердженням слабкої диференціації профілю темно-сірих опідзолених ґрунтів є молярні відношення між основними оксидами темно-сірих опідзолених ґрунтів і їхній профільний розподіл. В орному шарі співвідношення  $SiO_2:Al_2O_3$  становлять 17,22;  $SiO_2:Fe_2O_3$  – 94,98;  $SiO_2:R_2O_3$  – 14,58;  $Al_2O_3:Fe_2O_3$  – 5,51 і є значно нижчими, ніж в орному горизонті сірих та ясно-сірих лісових ґрунтів [4, 9]. Це свідчить про зростання вмісту півтораоксидів щодо кремнезему. З глибиною співвідношення звужується за незначних коливань значень і дещо зростає в материнській породі. Співвідношення  $P_2O_5:CaO$  з глибиною по профілю поступово зменшується, що є характерним для темно-сірих опідзолених ґрунтів.

За розрахованими молярними співвідношеннями оксидів  $(K_2O+Na_2O):SiO_2$  та  $(MgO+CaO):SiO_2$  обчислено фактор вилугування, запропонований Г. Йенні. Фактор вилугування – це відношення вмісту оксидів у *n*-му горизонті ґрунтового профілю до оксидів цих же елементів у ґрунотворній породі. Якщо фактор вилугування дорівнює 1, то втрат оксидів немає, менше 1 – втрата оксидів, більше 1 – відбувається їхнє нагромадження.

Як свідчать результати досліджень, співвідношення вмісту оксидів  $K_2O$  і  $Na_2O$  по генетичних горизонтах ґрунтового профілю коливається у вузьких межах – від 0,029 до

0,041 (див. табл. 2). Фактор вилугування становить 0,82–0,96. Зростання фактора вилугування у межах гумусово-акумулятивного та гумусово-ілювіального горизонтів є ознакою тенденції до акумуляції оксидів, що є наслідком посилення процесів внутрішньогрунтового вивітрювання. Щодо оксидів кальцію і магнію, то їхнє співвідношення до  $\text{SiO}_2$  по генетичних горизонтах коливається у вузькому діапазоні – від 0,021 до 0,023, зростаючи до 0,110 у ґрунотвірній породі. Фактор вилугування становить 0,19–0,21, що свідчить про вимивання оксидів  $\text{MgO}$  і  $\text{CaO}$  з гумусованої частини профілю ґрунтів.

Також розраховано молярні співвідношення оксидів кальцію і магнію до другого за вмістом компонента валового хімічного складу – півтораоксиду алюмінію. Зокрема, співвідношення  $(\text{CaO}+\text{MgO}):\text{Al}_2\text{O}_3$  коливаються в межах гумусового й ілювіального горизонтів у вузьких межах – 0,33–0,39 з тенденцією до зменшення з глибиною і різким зростанням у ґрунотвірній породі. Це доводить тенденцію незначної акумуляції  $\text{Ca}^{2+}$  і  $\text{Mg}^{2+}$  у верхній частині профілю і їхнє вилугування в середній. Фактор вилугування в межах профілю становить 0,18–0,21 (див. табл. 2). Деяке зростання фактора вилугування в гумусовому  $\text{He}$  і гумусово-ілювіальному горизонті  $\text{Hi}$  свідчить про інтенсифікацію процесів внутрішньогрунтового звітрювання у верхній гумусованій частині профілю. Там же простежується незначна акумуляція оксидів  $\text{K}_2\text{O}$  і  $\text{Na}_2\text{O}$  щодо  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

Вміст конституційної води в гумусовому горизонті  $\text{He}$  темно-сірих опідзолених ґрунтів становить 1,57 %. З глибиною її кількість до ґрунотвірної породи зростає, досягаючи 3,49 %, із незначним зменшенням в ілювіальному горизонті на глибині 81–91 см (див. табл. 3). Збільшення вмісту конституційної води в середній частині профілю може бути спричинене посиленням процесів внутрішньогрунтового звітрювання. Це підтверджене також зростанням коефіцієнта зміни силікатної частини ґрунту на тих же глибинах.

В еродованих темно-сірих опідзолених ґрунтах виявлено зміни валового хімічного складу. Зокрема, порівняно з незмитими відмінами, в орному шарі зменшується вміст  $\text{SiO}_2$  з 81,69 % у слабоеродованих ґрунтах до 79,63–80,84 % у сильноеродованих (див. табл. 1). Зі зростанням ступеня еродованості ґрунтів вміст  $\text{Al}_2\text{O}_3$  збільшується, тоді як  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  має тенденцію як до зростання, так і до зменшення в незначних інтервалах значень. Подібні зміни простежено у вмісті інших оксидів. Причини трансформації валового хімічного складу еродованих ґрунтів мають комплексний характер: це і механічне перемішування генетичних горизонтів, привнесення чи винесення речовин делювіальними водами, зміна процесів вилугування і внутрішньогрунтового звітрювання.

Також зафіксовано певні зміни валового хімічного складу в темно-сірих опідзолених сильнозмитих ґрунтах під ріллею і перелогами. Найсуттєвіші зміни стосуються вмісту  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  (див. табл. 1). Під перелогами простежується тенденція до зменшення вмісту  $\text{SiO}_2$  та зростання кількості півтораоксидів. Очевидно, це спричинене трансформацією елементарних ґрунотвірних процесів, температурного режиму, зволоження ґрунтів, відсутністю частих механічних впливів, що позначилось на процесах вилугування і внутрішньогрунтового звітрювання.

В еродованих ґрунтах простежується кореляція між ступенем змиву і молярними співвідношеннями. Зі зростанням еродованості зростають співвідношення  $\text{SiO}_2:\text{Al}_2\text{O}_3$  та  $\text{SiO}_2:\text{R}_2\text{O}_3$ , що свідчить про нагромадження в орних горизонтах алюмінію зокрема і півтораоксидів загалом порівняно з нееродованими відмінами (див. табл. 2). Співвідношення  $\text{SiO}_2:\text{Fe}_2\text{O}_3$  і  $\text{P}_2\text{O}_5:\text{CaO}$  мають тенденцію як до розширення, так і до звуження.

В еродованих ґрунтах, здебільшого, є посилення вилугування оксидів CaO і MgO порівняно з орним шаром нееродованих ґрунтів, фактор вилугування в середньо- і сильнозмитих ґрунтах становить 0,21–0,30. У слабкозмитих, навпаки, процеси вилугування послаблюються.

В орному шарі ерозійно-деградованих темно-сірих опідзолених ґрунтів порівняно з недеградованими відмінами зростає вміст конституційної води і збільшується коефіцієнт зміни силікатної частини, що свідчить про посилення процесів внутрішньогрунтового звітрювання. У цьому разі простежується тенденція до посилення внутрішньогрунтового звітрювання зі зростанням ступеня еродованості ґрунтів (див. табл. 3).

Аналіз результатів досліджень валового хімічного складу темно-сірих опідзолених ґрунтів Малоого Полісся дає підстави зробити такі висновки:

- валовий хімічний склад відображає умови ґрунтоутворення території Малоого Полісся і прояву елементарних ґрунтових процесів, як минулих, так і сучасних, зокрема, слабого підзолистого;
- серед оксидів у валовому хімічному складі темно-сірих опідзолених ґрунтів переважає SiO<sub>2</sub>, що зумовлено проявом послабленого підзолистого процесу ґрунтоутворення, який спричинив диференціацію ґрунтового профілю за елювіально-ілювіальним типом. Серед півтораоксидів у профілі ґрунтів переважають Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>;

Таблиця 2

Показники диференціації профілю темно-сірих опідзолених ґрунтів Малоого Полісся

Генетичні горизонти	Глибина відбору зразків, см	Молярні відношення									
		$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Al}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{SiO}_2}{\text{R}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{Al}_2\text{O}_3}{\text{Fe}_2\text{O}_3}$	$\frac{\text{P}_2\text{O}_5}{\text{CaO}}$	$\frac{\text{MgO}+\text{CaO}+\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}}{\text{SiO}_2}$	$\frac{\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}}{\text{SiO}_2}$	Фактор вилугування	$\frac{\text{CaO}+\text{MgO}}{\text{SiO}_2}$	Фактор вилугування
Темно-сірі опідзолені грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля, КД “Стронятин”)											
Неор.	0–24	17,22	94,98	14,58	5,51	0,11	0,053	0,032	0,88	0,022	0,20
Ні	45–55	16,64	87,85	13,99	5,27	0,09	0,058	0,041	0,96	0,023	0,21
Іе	64–74	15,84	85,41	13,36	5,39	0,07	0,050	0,029	0,80	0,021	0,19
І	81–91	16,19	81,03	13,49	5,01	0,07	0,050	0,029	0,82	0,021	0,19
Рк	200–210	16,54	96,19	14,12	5,81	0,01	0,145	0,036	–	0,110	–
Темно-сірі опідзолені слабкозмиті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля, КД “Стронятин”)											
Не+Ніор.	0–20	16,79	93,25	14,23	5,56	0,09	0,046	0,029	0,80	0,017	0,16
Темно-сірі опідзолені середньозмиті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля, КД “Стронятин”)											
Не+Ніор.+Іор.	0–24	15,81	97,71	13,61	6,18	0,12	0,051	0,027	0,74	0,025	0,23
Темно-сірі опідзолені сильнозмиті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля, КД “Стронятин”)											
Ні+Іор.	0–20	15,67	99,80	13,54	6,37	0,04	0,057	0,028	0,78	0,029	0,27
Темно-сірі опідзолені сильнозмиті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (переліг, КД “Стронятин”)											
Ні+Іор.	0–24	13,21	74,98	11,23	5,67	0,06	0,060	0,025	0,70	0,034	0,31

Продовження табл. 2

Генетичні горизонти	Глибина відбору зразків, см	Молярні відношення				
		$\frac{MgO+CaO+Na_2O+K_2O}{Al_2O_3}$	$\frac{K_2O+Na_2O}{Al_2O_3}$	Фактор вилуговування	$\frac{CaO+MgO}{Al_2O_3}$	Фактор вилуговування
Темно-сірі опідзолені грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля, КД "Стронятин")						
Неор.	0–24	0,93	0,55	0,93	0,37	0,20
Ні	45–55	0,96	0,57	0,97	0,39	0,21
Іе	64–74	0,76	0,45	0,76	0,33	0,18
І	81–91	0,81	0,47	0,80	0,34	0,18
Рк	200–210	2,41	0,59	–	1,82	–
Темно-сірі опідзолені слабкозмиті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля, КД "Стронятин")						
Не+Ніор.	0–20	0,77	0,48	0,81	0,29	0,16
Темно-сірі опідзолені середньозмиті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля, КД "Стронятин")						
Не+Ніор.+Іор.	0–24	0,81	0,42	0,71	0,39	0,21
Темно-сірі опідзолені сильнозмиті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля, КД "Стронятин")						
Ні+Іор.	0–20	0,93	0,39	0,66	0,54	0,30
Темно-сірі опідзолені сильнозмиті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (переліг, КД "Стронятин")						
Ні+Іор.	0–24	0,76	0,37	0,63	0,39	0,21

Таблиця 3

Вміст конституційної води в темно-сірих опідзолених ґрунтах Малого Полісся

Генетичні горизонти	Глибина відбору зразків, см	Гігроскопічна волога, %	Втрати в разі прожарювання, %	Гумус, %	СО <sub>2</sub> карбонатів, %	Конституційна вода, %	Молярна кількість Н <sub>2</sub> О	Коефіцієнт зміни силікатної частини
Темно-сірі опідзолені грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля, КД "Стронятин")								
Неор.	0–24	2,00	4,84	3,27	–	1,57	87,22	0,45
Ні	45–55	2,36	4,36	1,76	–	2,60	144,44	0,75
Іе	64–74	2,12	3,78	0,96	–	2,82	156,67	0,81
І	81–91	1,84	2,54	0,78	–	1,76	97,78	0,50
Рк	200–210	1,44	6,45	–	2,96	3,49	193,89	1,00
Темно-сірі опідзолені слабкозмиті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля, КД "Стронятин")								
Не+Ніор.	0–20	1,84	4,43	2,70	–	1,73	96,11	0,50
Темно-сірі опідзолені середньозмиті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля, КД "Стронятин")								
Не+Ні+Іор.	0–24	2,44	3,90	2,28	–	1,62	90,00	0,46
Темно-сірі опідзолені сильнозмиті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (рілля, КД "Стронятин")								
Ні+Іор.	0–20	1,66	3,67	1,86	–	1,88	104,44	0,54
Темно-сірі опідзолені сильнозмиті грубопилувато-легкосуглинкові ґрунти на лесоподібних суглинках (переліг, КД "Стронятин")								
Ні+Іор.	0–24	2,54	3,71	1,64	–	2,07	115,00	0,59

- у ґрунтах відбувається інтенсивне вилугування оксидів CaO і MgO, менше – оксидів K<sub>2</sub>O і Na<sub>2</sub>O щодо SiO<sub>2</sub>;
- вміст конституційної води в гумусовому горизонті Не темно-сірих опідзолених ґрунтів становить 1,57 %. У середній частині профілю вміст конституційної води зростає, що зумовлено посиленням процесів внутрішньогрунтового звітрювання. Це підтверджено також зростанням коефіцієнта зміни силікатної частини ґрунту на тих же глибинах;
- ерозійна деградація позначилась на валовому хімічному складі темно-сірих опідзолених ґрунтів. В еродованих ґрунтах порівняно з незмитими відмінами в орному шарі зменшується вміст SiO<sub>2</sub>. Зі зростанням ступеня еродованості ґрунтів вміст Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> збільшується, тоді як Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> має тенденцію як до зростання, так і до зменшення в незначних інтервалах значень. Подібні зміни зафіксовано вмісті інших оксидів;
- зі зростанням ступеня еродованості простежується розширення фактора вилугування. В орних горизонтах еродованих темно-сірих опідзолених ґрунтів змінився вміст конституційної води і коефіцієнт зміни силікатної частини порівняно з нееродованими відмінами, що свідчить про посилення внутрішньогрунтового вивітрювання.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрущенко Г. О. Ґрунти західних областей УРСР. Львів; Дубляни : Вільна Україна, 1970. Ч. 1. 184 с.
2. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. М. : Изд-во Моск. ун-та, 1970. 488 с.
3. Гаськевич В. Г. Трансформація валового хімічного складу дерново-підзолистих ґрунтів Малоого Полісся під впливом антропогенезу // Вісн. ОНУ ім. І. І. Мечникова. Географічні та геологічні науки. 2009. Т. 14, вип. 7. С. 103–108.
4. Гаськевич В. Г. Особливості валового хімічного складу ясно-сірих лісових ґрунтів Малоого Полісся // Генеза, географія та екологія ґрунтів : зб. наук. праць. Львів : Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2015. Вип. 5. С. 48–55.
5. Гаськевич В. Г., Луцишин О. З. Валовий хімічний склад дерново-підзолистих ґрунтів Надсянської рівнини // Зб. наук. праць Уманського нац. ун-ту садівництва. 2016. Вип. 88, ч. 1: Сільськогосподарські науки. С. 148–155.
6. Ковалець Ю. М., Позняк С. П. Агрогенна трансформація ґрунтів легкого гранулометричного складу Західного Полісся України : монографія. Львів : Український бестселер, 2010. 220 с.
7. Луцишин О., Гаськевич В. Ґрунти Надсянської рівнини : монографія. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2016. 368 с.
8. М'якина Н. Б., Аринушкина Е. В. Методическое пособие для чтения результатов химических анализов почв. М. : Изд-во Моск. ун-та, 1979. 62 с.
9. Павлюк Н. М., Гаськевич В. Г. Сірі лісові ґрунти Опілля. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2011. 322 с.
10. Паньків З. П., Позняк С. П. Дерново-підзолисті поверхнево-оглеєні ґрунти північно-західного Передкарпаття : монографія. Львів : Меркатор, 1998. 132 с.
11. Підкова О. М., Кіт М. Г. Літолого-генетична зумовленість формування ґрунтового покриву Розточчя. Львів : Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2010. 246 с.



## REFERENCES

1. Andrushhenko, G. O. (1970). *Soils of the Western region of URSR*. Lviv–Dublyany: Vilna Ukrayina, 184 pp.
2. Arinushkina, Ye. V. (1970). *Guide for chemical analysis of soils*. Moscow: State University Press, 488 pp.
3. Haskevych, V. G. (2009). Transformation of gross chemical composition of sod-podzolic soils of Small Polissya under the impact of anthropogenesis. *Odesa National University Herald*, 14(7), 103–108.
4. Haskevych, V. G. (2015). Features of gross chemical composition of light gray forest soils of Small Polissya. *Genesis, Geography and Ecology of Soils*, 5, 48–55, Lviv.
5. Haskevych, V. G., & Lucyshyn, O. Z. (2016). Gross chemical composition of sod-podzolic soils of Nadsiania plain. *Collected Works of Uman National University of Horticulture*, 88(1), 148–155.
6. Kovalets, Yu. M., & Poznyak, S. P. (2010). *Agrogenic transformation soils of light granulometric composition of the Western Polissya of Ukraine*. Lviv, 220 pp.
7. Lutsyshyn, O., & Haskevych, V. (2016). *Soils of Nadsiania plain*. Lviv: Ivan Franko National University Press, 368 pp.
8. Myakina, N. B., & Arinushkina, Ye. V. (1979). *Methodological guidelines for reading the results of chemical analysis of soils*. Moscow: State University Press, 62 pp.
9. Pavlyuk, N. M., & Haskevych, V. G. (2011). *Gray forest soils of Opillya*. Lviv: Lviv Ivan Franko National University Press, 322 pp.
10. Pan'kiv, Z. P., & Poznyak, S. P. (1998). *Sod-podzolic pseudogleyed soils of the northwest Precarpathians*. Lviv: Mercator, 132 pp.
11. Pidkova, O. M., & Kit, M. G. (2010). *Lithological-genetic conditionality of soil cover formation of Roztochchya*. Lviv: Lviv Ivan Franko National University Press, 246 pp.

Стаття: надійшла до редакції 17.10.2016

доопрацьована 16.11.2016

прийнята до друку 15.12.2016

**GROSS CHEMICAL COMPOSITION OF DARK GRAY PODZOLIZED SOILS  
OF SMALL POLISSYA AND ITS TRANSFORMATION  
CAUSED BY HUMAN IMPACT**

**Volodymyr Haskevych**

*Ivan Franko National University of Lviv,  
P. Doroshenko St., 41, UA – 79007 Lviv, Ukraine*

Dark gray podzolized soils (Phaeozems Albic (PHad), WRB, 1998) are typical for the natural area of Pasmove Pobuzhzhia of the physiographic region of Small Polissya. The investigation of the transformation of gross chemical composition of dark gray podzolized soils of Small Polissya due to the erosion processes is conducted for the first time, that is confirmed by the relevance of the research.

Standard methods of research were used in investigation of gross chemical composition of dark gray podzolized soils. The research results have been worked out according to the methodology of Y. Arynushkina and N. Myakina.

According to the research, SiO<sub>2</sub> dominate in all genetic soil horizons. Its content in the humus-accumulative horizon is 82.06 % by weight of calcined soil, decreasing to 74.45 % in soil rock. Different distribution of silica in the soil profile indicates the poor process of podzolic soil development. Among oxides in the soil profile dominates Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, its contents in humus-accumulative horizon is 8,10 %. A slight accumulation of Aluminium oxides was found in horizon confirming weak profile differentiation by eluvial-alluvial type. Content of Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> oxides in soil profile is low variadic in the arable layer and the content is 2.30 %. Oxides of CaO content ranges from 0,75 % in the horizon He to 6,17 % in soil rock, and the content of oxides MgO, is respectively, from 0.65 % to 1.06 %. Gross content of iron oxides, titanium, manganese, sodium, potassium, phosphorus and sulfur in the soil genetic horizons ranges from 0,04 % to 2,39 %.

Estimated ratio between the major oxides and their profile distribution also confirm weak profile differentiation of dark gray podzolized soils.

The content of the constitutional water of humus He horizon of dark gray podzolized soils is 1.57 %. Increase of constitutional water in the middle of the profile may be caused by increasing of internally soil deflation processes. This is also confirmed by the growth of silica coefficient changes of the soil at the same depth.

In eroded dark gray podzolized soils of arable layer the content of SiO<sub>2</sub> is decreasing, reaching values of 79,63–80,84 % in strongly eroded occurrences. The content of other oxides tends to increase as well as to decrease comparing to non-eroded soil. The correlation between wash out level and molar magnitude ratios is being observed in eroded soils. With erodation increase the ratio of SiO<sub>2</sub>: Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and SiO<sub>2</sub>: R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> is narrowing, that indicates on the accumulation of aluminium in arable horizons, including oxides in general, compared to non-eroded types.

The content of the constitutional water increases and the coefficient of the silica changes increases, indicating the strengthening of internally soil deflation processes in the arable layer of erosion-degraded dark gray podzolized soils compared to non-eroded types.

*Key words:* dark gray podzolized soils, gross chemical composition, oxides, degradation.