Проанализировано обращение с отработавшим ядерным топливом в ряде стран с атомной энергетикой. Выделена проблема длительного хранения отработанного ядерного топлива на площадках сухого типа. Предложенная система хранения предполагает загрузку отработавших тепловыделяющих сборок в вентилируемые контейнеры специальной конструкции. Приведены перспективы создания и расширения сухого хранилища отработанного ядерного топлива на территории Запорожской АЭС и меры обеспечения радиационной безопасности при его эксплуатации.

Ключевые слова: отработанное ядерное топливо, сухое хранилище отработанного ядерного топлива, вентилируемые контейнеры хранения, отработанные тепловыделяющие сборки, система сухого хранения отработанного ядерного топлива, Запорожская АЭС, безопасная эксплуатация, перегрузочный контейнер.

Tarnavskyy A.B., Sukach R.Yu., Sukach Yu.G., Kolisnyk M.Ya. **Using of warehouse for saving outgoing nuclear fuel on Zaporizhska NPP**

We had analyzed usage of outgoing nuclear fuel in number of countries with nuclear power. Was highlighted a problem of long-term saving outgoing nuclear fuel in dry-type areas. The system of saving, that was proposed, provides downloading outgoing fuel assemblies into ventilated special designed containers. We adduced prospects of creating dry areas for outgoing nuclear fuel on ZNPP territory and measures to ensure radiation safety during the exploitation.

Keywords: outgoing nuclear fuel, dry-type areas for outgoing nuclear fuel, ventilated saving, containers, outgoing fuel assemblies, the system of saving outgoing nuclear fuel in dry-type areas, ZNPP, safe operation, transhipment container.

УДК 630*17:582.475.4(477.41)

Здобувач У.Р. Назаровець[1]; ст. наук. співроб. О.Г. Марискевич[2], канд. біол. наук

ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ТА АГРОХІМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ҐРУНТІВ ПОДОРОЖНЕНСЬКОЇ КОПАЛЬНІ

Подано фізико-хімічні та агрохімічні характеристики зональних ґрунтів, ембріоземів і техноземів Подорожненської копальні. Зазначено, що техноземи і ембріоземи характеризуються достатнім рівнем забезпеченості доступними формами основних мікроелементів для росту та розвитку трав'яної, чагарникової та деревної рослинності. Доведено, що лімітними факторами, несприятливими для природної рослинності, є лужність ґрунтового розчину, оскільки зональні ґрунти переважно характеризувалися нейтральними або слабокислими значеннями актуальної кислотності.

Ключові слова: мікроелементи, зональні ґрунти, ембріоземи, техноземи, лужність ґрунтового розчину, актуальна кислотність.

Ґрунтовий покрив території Подорожненської копальні представлений як типовими для Пресвічського ландшафту природними ґрунтами, так і різними формами техноземів (табл. 1). Природний ґрунтовий покрив сформований просторовими комбінаціями зональних ґрунтів (19,89 % площі копальні), не порушених гірничими роботами: темно-сірих опідзолених ґрунтів на цілинному заході території копальні – землі Сидорівської сільської ради; алювіальних лучних суглинкових ґрунтів – на півдні (околиці с. Подорожне) і на сході (околиці с. Маринка) та алювіальних лучних глейових важкосуглинкових ґрунтів – на південному заході території копальні і в заплаві р. Свіча [2, 4].

[1] НЛТУ України, м. Львів;
[2] Інститут екології Карпат НАН України

Табл. 1. Фізико-хімічні властивості ґрунтів Подорожненського сірчаного родовища

Шифр і назва ґрунту	№ розрізу	Генетичні горизонти	Потужність горизонту, см	Глибина відбору зразка, см	pH водне	С орган.	Щільність будови, г/см³	Щільність твердої фази, г/см³	Польова вологість, %	Загальна шпаруватість, %	Шпаруватість аерації, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Зональні ґрунти											
1. Темно-сірий опідзолений суглинковий											
	12	Аор	0-23	0-23	6,98	1,89					
		Ап/ор	23-33	23-33	6,40	1,63					
		В	33-59	40-50	6,28	1,04					
		Вс	59-71	61-71	6,61	0,48					
	16	Аор	0-35	0-35	5,65	2,09					
		Ап/ор	35-40	35-40	6,23	1,29					
2. Алювіальний лучний суглинковий											
	15	Ае	0-22	0-22	5,33	1,99					
		Abe	22-47	30-40	5,7	1,73					
		В	47-60	50-60	5,87	1,24					
3. Алювіальний лучний глейовий важкосуглинковий											
	14	Agl	0-17	0-17	5,47	2,06					
		АвдІ	17-31	18-28	5,38	1,52					
		ВдІ	31-50	40-50	5,46	1,34					
Техноземи											
4. Технозем диференційований типовий неглибокий середньосуглинковий											
	5	Анас	0-19	0-19	6,3	1,90					
		Анас	19-35	25-35	6,44	0,20					
	6	Анасй	0-8	0-8	7,16	1,54	1,42	2,63	25,71	45,98	9,51
		aD	8-17	8-17	7,61	0,39	1,65	2,61	18,69	36,69	5,77
		D	17-50	40-50	8,25	0,80					
	10	A	0-6	0-6	5,93	1,80	1,17	2,47	38,17	52,53	7,79
		D1	6-41	25-35	7,14	0,96	1,60	2,58	21,09	38,10	4,43
		D2	41-50	41-50	6,25	0,88					
5. Технозем диференційований типовий карбонатний, неглибокий легкоглинистий											
	3	Анас	0-11	0-11	7,86	1,28	1,49	2,45	24,29	39,18	2,97
		Анас	11-20	11-20	7,89	0,79	1,51	2,87	21,39	47,37	15,02
		D	20-55	45-55	8,13	0,57					
6. Технозем диференційований типовий середньосуглинковий											
	4	А нас	0-45	0-45	7,05	1,34	1,49	2,54	23,12	41,48	7,12
Техноземи недиференційовані											
7. Технозем недиференційований типовий середньосуглинковий											
	9	D	0-35	20-30	7,05	0,43					
	9 а	А		130	5,90	0,98					
		А		200	5,80	1,04					
		А		300	5,31	1,73					
Ембріоземи											
Ембріоземи дернові											
8. Ембріозем дерновий легкосуглинковий											
11 а		А	0-1	0-1	6,45	2,48					

Відвал № 1 а		aD	1-4	1-4	6,02	1,29					
		DO	4-25	15-25	6,36	0,45					
9. Ембріозем дерновий карбонатний легкоглинистий											
	18	Ad	0-7	0-7	8,12	1,83					
		D,	7-20	7-20	8,30	0,70					
		D2	20-30	20-30	8,30	0,59					
	19	Ad	0-5	0-5	8,00	1,71					
		Di	5-40	5-10	8,22	1,03					
				10-20	8,28	0,97					
				20-30	8,38	0,67					
				30-40	8,45	0,65					
		D2	40-50	40-50	8,53	0,57					
Ембріоземиорганоакумулятивні											
10. Ембріоземорганоакумулятивний карбонатний середньосуглинковий											
Відвал № 2 г	8	D	0,5(1)-30		7,73	0,46					
11. Ембріоземорганоакумулятивний карбонатний легкоглинистий											
	1	aD1	0-0,5(1)	0-0,5(1)	7,82	1,46					
		D1	1-29	1-29	7,96	0,59	1,41	2,66	26,38	46,90	9,60
		D2	29-65	55-65	8,21	0,56					
	7	C	0,5(1)-50	0-50	8,57	0,70	1,29	2,63	35,25	51,03	5,59
	13	D1	0,5-18	0,5-18	7,83	1,18					
		D2	18-35	25-35	7,89	0,22					

Рослинний покрив виділених контурів природних ґрунтів представлений різнотравними луками та орними землями. За гранулометричним складом природні ґрунти поділяють на суглинкові та важкосуглинкові. Найбільший відсоток природних ґрунтів припадає на лучні алювіальні глейові важко суглинкові ґрунти – близько 9 % від загальної площі території. Вони приурочені до заплави р. Свіча, тому перебувають під впливом алювіального процесу, наслідком якого є періодичне затоплення паводковими водами. Профіль ґрунтів диференційований на гумусовий і перехідний горизонти з розвитком процесів оглеєння. Вони характеризуються низьким вмістом гумусу та слабокислою реакцією ґрунтового розчину. Високий відсоток займають також лучні алювіальні ґрунти (6 %), поширені на вищих елементах рельєфу в околицях сіл Крехів, Подорожнє і Маринка. За основними фізико-хімічними характеристиками вони схожі до лучних алювіальних глейових ґрунтів, за винятком розвитку процесів оглеєння і також характеризуються низьким вмістом та слабокислою реакцією ґрунтового розчину. Темно-сірі опідзолені ґрунти приурочені до північно-західної частини копальні та займають 4,6 % території. Верхній гумусовий і перехідний горизонти цих ґрунтів елювіальні, що свідчить про розвиток елювіально-ілювіального процесу. Ґрунти характеризуються низьким вмістом органічної речовини – 1,89-20,9 % $C_{орг}$ у верхньому гумусовому горизонті. Кислотність ґрунтів на ріллі нейтральна, ймовірно, завдяки внесенню органічних добрив, а на пасовищі – слабокисла.

Видобуток сірчаної руди на території Подорожненської копальні призвів до формування низки відвалів різної площі та складу, які після завершення добувних робіт були частково рекультивовані внаслідок здійснення гірничотехнічної, біологічної та сільськогосподарської рекультивації [2].

Посттехногенні ґрунти належать до двох класів: біогенно нерозвинених ґрунтів – ембріоземи дернові, органоакумулятивні ініціальні та техноземів трансформованих – техноземи недиференційовані. Ембріоземи сформувалися внаслідок перебігу первинної сукцесії рослинності на розкривних породах різного гранулометричного складу, а техноземи – внаслідок проведення сільськогосподарської і біологічної рекультивації [1, 3, 5].

Ембріоземи. Ембріоземи дернові є характерними для дернового етапу первинної сукцесії віком 15-20 років, рослинний покрив якої представлений різнотравними луками. Формула ґрунтового профілю – Ad (A) (aD) – D. Горизонт D може бути диференційований на декілька підгоризонтів, що різняться гранулометричним складом та щільністю. Гумусовий горизонт незначної потужності (1-4 см), переважно фрагментарний, зрідка фронтальний. Ці ґрунти є переважно карбонатними, за гранулометричним складом легкосуглинкові, сума частинок діаметром менше 0,01 мм у верхніх горизонтах змінюється від 19,6 до 22,04 %. Вони характеризуються низьким і середнім вмістом гумусу (1,71-2,48 $C_{орг}$), що відповідає категорії низькогумусних та середньогумусних ґрунтів. За кислотністю ембріоземи дернові належать до групи середньолужних ґрунтів (табл. 2).

Табл. 2. Агрохімічні властивості ґрунтів техногенного ландшафту Подорожненської копальні

Шифр і назва ґрунту	№ розрізу	Генетичний горизонт	Потужність горизонтів, см	Глибина відбору зразка, см	Легко гідролізований азот, мг на 100 г	Забезпеченість ґрунтів азотом	Доступний P_2O_5, мг на 100 г	Забезпеченість ґрунтів фосфором	Доступність K_2O, мг на 100 г	Забезпеченість ґрунтів калієм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Зональні ґрунти										
1. Темно-сірий опідзолений суглинковий										
23		Аор	0-23	0-23	13,72	В	12,31	В	11,28	С
24		Ап/ор	23-33	23-33	12,60	В	10,23	С	7,92	Н
25		В	33-59	40-50	5,32	С	5,23	Н	8,38	Н
26		ВС	59-71	61-71	3,92	Н	3,69	ДН	13,20	С
39		Аор	0-35	0-35	13,72	В	10,12	В	18,64	С
40		Ап/ор	35-40	35-40	4,66	С	4,69	Н	11,28	С
37		Abe	22-47	30-40	9,80	В	13,60	В	6,24	Н
38		В	47-60	50-60	5,32	В	9,85	С	6,24	Н
3. Алювіальний лучний глейовий важкосуглинковий										
33		Agl	0-17	0-17	16,80	В	9,87	С	22,35	В
34		АВдІ	17-31	18-28	14,00	В	9,63	С	12,00	С
35		ВдІ	31-50	40-50	11,90	В	8,96	С	11,28	С
Техноземи										
4. Технозем диференційований типовий неглибокий середньосуглинковий										
9	5	Анас	0-19	0-19	10,08	В	7,36	С	13,20	С
10		Анасй	19-35	25-35	4,20	Н	5,29	С	8,38	Н
11		А	0-8	0-8	10,08	В	2,56	Н	14,16	С

12		aD	8-17	8-17	3,92	Н	1,36	ДН	7,98	ДН
13		D	17-50	40-50	5,32	С	3,69	В	7,28	ДН
19		A	0-6	0-6	12,88	В	9,65	С	10,56	С
20		Di	6-41	25-35	8,40	В	8,69	С	7,20	Н
21		D_2	41-50	41-50	7,28	В	7,82	С	7,92	Н
5. Технозем диференційований типовий карбонатний неглибокий легкоглинистий										
5	3	А нас	0-11	0-11	7,00	В	2,12	С	17,28	Н
6		Анасй	11-20	11-20	3,92	Н	1,36	Н	23,28	С
7		D	20-55	45-55	3,72	Н	1,29	Н	28,30	С
6. Технозем диференційований типовий середньосуглинковий										
8	4	А нас	0-45	0-45	8,40 В		6,98	С	9,60	Н
Техноземи недиференційовані										
7. Технозем недиференційований типовий середньосуглинковий										
29	9	D	0-35	20-30	3,08	Н	3,69	В	25,20	В
16	9 а	А	130	130	8,40	В	12,60	В	9,60	Н
17			200	200	10,08	В	11,30	В	17,28	С
18			300	300	16,80	В	10,20	В	15,79	С
Ембріоземи										
Ембріоземи дернові										
8. Ембріозем дерновий легкосуглинковий										
30	11 а	А	0-1	0-1	10,92	В	15,61	В	32,40	В
31		aD	1-4	1-4	6,72	В	12,31	В	21,36	В
32		Do	4-25	15-5	3,92	С	8,96	В	11,28	С
9. Ембріозем дерновий карбонатний легкоглинистий										
47	18	Ad	0-7	0-7	3,36	Н	6,67	В	67,48	В
48		Di	7-20	7-20	2,52	ДН	2,00	Н	43,38	В
49		D2	20-30	20-30	1,40	ДН	5,16	С	43,38	В
50	19	Ad	0-5	0-5	3,92	ДН	5,82	С	62,66	В
51			5-10	5-10	2,80	ДН	1,00	ДН	53,02	В
52		Di	5-40	10-20	1,96	ДН	0,50	ДН	57,84	В
53			20-30	20-30	1,68	ДН	0,33	ДН	62,66	В
54				30-40	1,40	ДН	0,33	ДН	72,30	В
55		D2	40-50	40-50	0,00	ДН	0,67	ДН	77,12	В
Ембріоземи органоакумулятивні										
10. Ембріозем органоакумулятивний карбонатний середньосуглинковий										
15	8	D	0-30	0-30	4,20	Н	2,96	С	10,56	Н
11. Ембріозем органоакумулятивний карбонатний легко- глинистий										
1	1	аЬл	0-0,5(1)	0-0,5(1)	7,00	В	2,50	С	55,7	В
2		D,	1-29	1-29	3,64	Н	1,30	Н	35,04	В
3		D2	29-65	55-65	2,80	ДН	0,90	ДН	39,19	В
4	7	D	0-50	0-50	3,92	Н	4,56	В	33,60	В
27	13	Di	0,5-18	0,5-18	6,44	С	2,63	С	28,30	С
28		D2	18-35	25-35	2,52	ДН	1,32	ДН	13,20	Н
Ембріоземи ініціальні										
13. Ембріозем ініціальний карбонатний легкоглинистий										
4	2	D,	1-48	1-48	5,60	С	2,69	С	23,28	С
41	17	D		0-10	1,68	ДН	4,16	Н	53,02	В
42			0-60	10-20	1,40	ДН	3,00	Н	50,61	В
43				20-30	1,40	ДН	2,50	ДН	77,12	В

44				30-40	1,40	ДН	2,16	ДН	53,02	В
45				40-50	0,00		2,00	ДН	55,43	В
46				50-60	0,00		1,67	ДН	53,02	В
14. Ембріозем ініціальний карбонатний важкоглинистий										
22	11	D	0-45	0-45	5,32	С	2,69	С	39,12	В

Примітки: ДН – дуже низька; Н – низька; С – середня; В – висока

Ембріоземи органоакумулятивні формуються на кореневищному етапі сукцесії рослинного покриву з переважанням куничника наземного на сухих типах місць зростання та очерету звичайного на перезволожених ділянках. Вони перебувають на етапі первинного нагромадження органіки, який представлений переважно нерозкладеними або оторфованими рештками рослин – домінантів рослинного покриву. Формула ґрунтового профілю – aD (AD) – D. Горизонт D може бути диференційований на декілька підгоризонтів, що різняться гранулометричним складом та щільністю. Гумусовий горизонт незначної потужності (0,5-1 см), переважно фрагментарний.

У суглинкових і легкоглинистих різновидах сума частинок діаметром менше 0,01 мм становить 36 % для суглинкових, а для глинистих – понад 73 % (табл. 1). Вміст органіки в ембріоземах органоакумулятивних є дещо нижчим, ніж у дернових, зокрема у верхньому горизонті кількість $C_{орг}$ змінюється від 0,46 до 1,46 %, тобто вони належать до групи низькогумусних. Кислотність ґрунтового розчину перебуває в межах 7,7-8,6 pH, що відповідає середньолужним і сильнолужним ґрунтам. Усі ембріоземи органоакумулятивні є карбонатними. За щільністю будови ці ґрунти належать до середньоущільнених (1,3-1,4 г/см^3), а щільність твердої фази верхніх горизонтів становить 2,63-2,66 г/см^3, деяке зниження щільності будови пов'язане зі значним вмістом нерозкладених органічних решток. Загальна шпаруватість (41-51 %) є задовільною, а шпаруватість аерації – низькою (6-7 %), що свідчить про незадовільні водно-фізичні властивості у ґрунтовому профілі для більшості культурних вищих рослин (табл. 1).

Ембріоземи ініціальні репрезентують ділянки, на яких розпочинається формування рослинного покриву та первинні процеси ґрунтоутворення, їх вік не перевищує 3-5 років, а рослинність представлена піонерними видами. Ґрунтовий профіль ембріоземів практично не диференційований на горизонти, візуально різняться лише розкривні породи (за щільністю, забарвленням та гранулометричним складом). Ініціальні ембріоземи належать до легко- та важкоглинистих різновидів, сума частинок діаметром менше 0,01 мм становить 70-80 % за вмісту мулу (частинки діаметром менше 0,001 мм) 33-43 % (табл. 2). Вміст органіки є дуже низький (0,54-0,88 % $C_{орг}$). За актуальною кислотністю ґрунтового розчину вони належать до середньолужних (pH водне 8,0-8,3) та є карбонатними (табл. 1). За відсотковим вмістом гальки та щебеню (діаметром більше 3 мм) досліджувані ембріоземи належать до слабо- та середньокам'янистих, що є передумовою формування промивного режиму на схилах різної крутизни розвитку і застійно-промивного режиму на вирівняних ділянках і мікропониженнях, з огляду на високий вміст у ґрунтоутворювальних породах фракції фізичної глини. На вирівняних ділянках відбува-

ються процеси оглеєння, які морфологічно візуалізуються через наявність у ґрунтовому профілі бурувато-охристих плям залізисто-марганцевих новоутворень. Збереження аналогічного водно-повітряного режиму з часом повинно призвести до формування в ембріоземах глеюватих горизонтів, супутніх процесам слабого оглеєння.

Субстрати ґрунтоутворення займають лише 2,9 % території та представлені суглинками (на території технічних робіт з облаштування каналу) та глиною з гравієм на північно-східній ділянці Подорожненського озера, обмежена промисловою забудовою.

Техноземи. Техноземи різного гранулометричного складу займають 13,6 % території та представлені недиференційованими та диференційованими типами, які поділяють на роди – карбонатні і некарбонатні та види – неглибокі і середньоглибокі за потужністю нанесеного горизонту [5, 6].

Для неглибоких техноземів потужність насипного горизонту не перевищує 40 см (табл. 1). За гранулометричним складом ці ґрунти поділяють на середньосуглинкові та легкоглинисті різновиди, сума частинок діаметром менше 0,01 мм становить 36-45 % для суглинкових, а для легкоглинистих 53 % (табл. 1). Вміст органіки у верхньому горизонті змінюється від 1,28 до 1,90 % $C_{орг}$, тобто вони належать до групи низько гумусних ґрунтів. Характерною рисою цих техноземів є різке стрибкоподібне зменшення кількості $C_{орг}$. У перехідному горизонті (Анас. Б) – у 3-9 разів порівняно з верхнім насипним горизонтом А нас. Кислотність ґрунтового розчину змінюється в межах 6,3-7,8 pH залежно від кислотності насипного субстрату, що відповідає слабокислим і середньолужним ґрунтам. За щільністю будови ці ґрунти належать до ущільнених та середньоущільнених (1,2-1,5 г/см), а щільність твердої фази верхніх горизонтів становить 2,45-2,63 г/см. Загальна шпаруватість (39-53 %) є незадовільною, а шпаруватість аерації дуже низькою (3-9 %), що свідчить про незадовільні водно-фізичні властивості у ґрунтовому профілі для більшості культурних вищих рослин (табл. 1).

Техноземи недиференційовані представлені конусами різної висоти, утворених внаслідок складування родючого шару ґрунтів, знятого під час виконання гірничо-технічних робіт. Подекуди вміст органічного вуглецю вищий на глибині 3 м (1,73 %), ніж у поверхневих горизонтах потужністю 20-30 см (0,43 %), що свідчить про різний якісний склад техноземів. Актуальна кислотність становить 5,3-7,05 одиниць pH, що дає підстави зарахувати їх до слабокислих та нейтральних ґрунтів. За фізико-хімічними властивостями ці техноземи можна використовувати для рекультивації порушених ділянок.

Агрохімічні властивості ґрунтів. Зональні ґрунти території техногенного ландшафту Подорожненської копальні характеризуються різним рівнем забезпеченості елементами живлення. Рівень забезпечення у верхніх горизонтах зональних ґрунтів легкогідролізованим азотом оцінюється як високий (13,72-15,40 мг N на 100 г ґрунту), що пов'язано з гранулометричним складом та вмістом у них органічної речовини (табл. 2). Рівень забезпеченості зональних ґрунтів доступними сполуками фосфору за абсолютними величинами майже не відрізняється для різних типів ґрунтів і змінюється від середнього до високого (9,87-12,31 мг P_2O_5 на 100 г ґрунту).

Дещо інша картина спостерігається щодо забезпеченості ґрунтів доступним калієм. Діапазон забезпеченості ним змінюється від низького – для алювіальних лучних суглинкових ґрунтів (9,60 мг K_2O на 100 г ґрунту) до високого – для верхнього 0-17 см горизонту алювіальних лучних глейових ґрунтів (22,35 мг K_2O на 100 г ґрунту). Посттехногенні ґрунти, як і зональні, характеризуються різним рівнем забезпеченості доступними сполуками азоту, фосфору і калію.

Техноземи диференційовані і недиференційовані, які сформовані нанесенням родючого шару ґрунту різної потужності, мають високий потенціал щодо забезпеченості рослин доступними формами азоту. Насипні горизонти ($A_{нас.}$) характеризуються високим рівнем забезпечення (7.0-10.1 мг N на 100 г ґрунту), а перехідні ($A_{нас}$ D, aD) – низьким (3,08-3,92 мг N на 100 г ґрунту). Такий рівень доступного азоту забезпечується фізико-хімічними властивостями техноземів, які є сприятливими для перебігу процесів трансформації сполук азоту завдяки задовільним умовам життєдіяльності аеробної ґрунтової мікрофлори, зокрема нейтральних показників кислотності та шпаруватості.

Забезпеченість техноземів доступними сполуками фосфору переважно середня (2,12 мг P_2O_5 на 100 г ґрунту для карбонатних техноземів і 6,98-9,65 мг P_2O_5 на 100 г ґрунту – для некарбонатних) та висока (3,69 мг P_2O_5 на 100 ґрунту – для карбонатних). Низькі значення доступного фосфору зафіксовані для 6 розрізу (2,56 мг P_2O_5 на 100 г ґрунту), що може бути пов'язане з кислотністю ґрунтового розчину (pH водне 7,16), що зменшує доступність фосфору. Забезпеченість техноземів калієм у верхніх горизонтах змінюється від низької до середньої (9,60-13,20 мг K_2O на 100 г ґрунту).

Ембріоземи. Ембріоземи дернові характеризуються високим рівнем забезпеченості легкогідролізованим азотом у фронтально вираженому горизонті А та перехідному aD (6,72-10,92 мг х на 100 г ґрунту). Водночас ембріоземи дернові карбонатні відвалу №1 володіють дуже низьким та низьким рівнем забезпеченості доступним азотом, що пов'язано з несприятливими фізико-хімічними властивостями, а саме – значною лужністю ґрунтового розчину (pH водне вище 8,0). Подібний ступінь забезпеченості ембріоземів дернових і доступним фосфором, який змінюється у верхніх горизонтах від середнього до високого, та є вищим у некарбонатних відмінах легшого гранулометричного складу. Забезпечення доступним калієм – високе (від 21,36 до 43,38 мг K_2O на 100 г ґрунту).

Ембріоземи органоакумулятивні також характеризуються низьким рівнем забезпеченості доступним азотом, за винятком фрагментарного горизонту незначної потужності aD (7,00 мг N на 100 г ґрунту). Забезпеченість цих ембріоземів доступним фосфором у верхніх горизонтах середня та висока (2,50-4,56 мг P_2O_5 на 100 г ґрунту), а калієм – висока (33, 60-55, 74 мг K_2O на 100 г ґрунту), за винятком розрізу 8 на відвалі № 2 а з найлегшим гранулометричним складом (лише 10,56 мг K_2O на 100 г ґрунту).

Ембріоземи ініціальні – ділянки, вкриті розкривними породами, що належать до глинистих різновидів за гранулометричним складом, на яких розпочинаються процеси ґрунтоутворення. Рівень забезпечення легкогідроліз-

зованим азотом і доступним фосфором цього ґрунту оцінюється як дуже низький та низький (1,68 мг – N, фосфор – 4,16 мг P_2O_5 на 100 г ґрунту) Рівень забезпеченості ембріоземів ініціальних глинистих доступним калієм є середній та високий (23,28-53,02 мг K_2O на 100 г ґрунту).

Отже, усі види постехногенних ґрунтів, як техноземи так і ембріоземи, характеризуються достатнім рівнем забезпеченості доступними формами основних мікроелементів для росту та розвитку трав'яної, чагарникової та деревної рослинності. Наші дослідження доводять, що лімітними факторами, несприятливими для природної рослинності, є лужність ґрунтового розчину, оскільки зональні ґрунти переважно характеризувалися нейтральними або слабокислими значеннями актуальної кислотності.

Література

1. Жовинский Э.Я. Эколого-химическое исследование природных сред в условиях город ской агломерации : препринт / Э.Я. Жовинский, В.И. Маничев, И.В. Кураева и др. – К. : Изд-во ИГМР, 1991. – 57 с.

2. Вивчення процесів природного заростання та ґрунтотворення на порушених землях : звіт про НДР / за Договором № 6-ІЕК-2002 між Ін-том екології Карпат НАН України та ВАТ "Ін-т гірничо-хімічної промисловості". – Львів : Вид-во Ін-ту екології Карпат НАН України, 2002. – 42 с.

3. Звягинцев Д.Г. Микробиологические и биохимические показатели загрязнения свинцом дерново-подзолистой почвы / Д.Г. Звягинцев, А.В. Кураков, М.М. Умаров // Почвоведение. – 1997. – № 9. – С. 1124-1121.

4. Земельні ресурси України / за ред. В.В. Медведева, Т.М. Лактюнової. – К. : Агр. наука, 1998. – 148 с.

5. Ильин В.Б. Биогенная и техногенная аккумуляция химических элементов в почве / В.Б. Ильин // Почвоведение. – 1988. – № 7. – С. 124-132.

6. Ильин В.Б. Защитные возможности системы почвы-растения при загрязнении почв тяжелыми металлами / В.Б. Ильин, М.Д. Степанова // Тяжелые металлы в окружающей среде. – М. : Изд-во Моск. ун-та, 1980. – С. 80-85.

Назаровец У.Р., Марискевич О.Г. **Физико-химические и агрохимические свойства почв Подорожненского карьера**

Представлены физико-химические и агрохимические характеристики зональных почв, эмбриоземов и техноземов Подорожненского рудника. Отмечено, что техноземы и эмбриоземы характеризуются достаточным уровнем обеспеченности доступными формами основных микроэлементов для роста и развития травяной, кустарниковой и древесной растительности. Доказано, что лимитирующими факторами, неблагоприятными для естественной растительности, является щелочность почвенного раствора, поскольку зональные почвы преимущественно характеризовались нейтральными или слабокислыми значениями актуальной кислотности.

Ключевые слова: микроэлементы, зональные почвы, эмбриоземы, техноземы, щелочность почвенного раствора, актуальная кислотность.

Nazarovets U.R., Maryskevych O.G. **Physics-chemical and agrochemical properties of soil of Podorozhne mine**

In the article the physics-chemical and agrochemical characteristics of zonal soils, embrio-soils and techno-soils of Podorozhne mine. Noted that techno-soils and embrio-soils characterized a sufficient level of security available forms of essential micronutrients for the growth and development of grass, shrubs and woody vegetation. It is shown that the limiting factor for unfavourable natural vegetation is alkalinity of the soil solution as zonal soils are mainly characterized by neutral or slightly acidic pH values relevant.

Keywords: trace elements, zonal soils, embrio-soils, techno-soils, alkalinity of the soil solution, the actual acidity.

УДК 338.48-44(477.84):330.322.3

Доц. О.С. Ривак, канд. екон. наук – Львівський інститут економіки і туризму

ЗАЛУЧЕННЯ ІНВЕСТИЦІЙ У ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНУ ГАЛУЗЬ ТЕРНОПІЛЬЩИНИ

Інтеграція України у міжнародні угруповання вимагає покращення інвестиційного клімату і вдосконалення структури виробництва згідно з принципом порівняльної переваги. У Тернопільській області пріоритетною в розвитку регіону визнано туристично-рекреаційну галузь. Пошук інвесторів для розвитку цієї галузі та інфраструктури ускладнюється тим, що інвестиційний клімат в Україні не дуже хороший з погляду загальноприйнятих у світі стандартів.

Ключові слова: принцип порівняльної переваги, туризм, рекреаційний потенціал, пам'ятки культурної спадщини, природні пам'ятки, інфраструктура, заклади комплексного обслуговування туристів, інвестиційні проекти у галузі туризму, інвестиційний клімат, фінансування туристично-рекреаційного бізнесу.

Постановка проблеми. Для інтеграції України у міжнародні інтеграційні угруповання, які забезпечують узгоджений розвиток і взаємодоповнення регіонів і держав, інтенсифікують процеси виробництва в окремих країнах, дають змогу ефективніше використовувати всі наявні резерви розподілу інвестицій та всі види капіталу, передусім потрібно здійснювати стабілізаційну політику, спрямовану на покращення інвестиційного клімату і вдосконалення структури національного виробництва згідно з принципом порівняльної переваги, який твердить, що спеціалізація, що ґрунтується на принципі порівняльної переваги, сприяє ефективнішому розподілові світових ресурсів, унаслідок чого за однакових сукупних витрат цих ресурсів і технологій світовий обсяг виробництва збільшується. Використання певної кількості обмежених ресурсів для отримання найбільшого світового обсягу продукції потребує, щоб кожний товар виробляла та країна, яка має найнижчу внутрішню альтернативну вартість його виробництва або порівняльну перевагу. Цей закон може бути прийнятий за основу в проведенні внутрішньодержавної регіональної політики щодо створення умов для пріоритетного розвитку сфер діяльності окремих регіонів. У Тернопільській обл. пріоритетною визнано туристично-рекреаційну галузь. Тут діють два Державних історико-архітектурних заповідники з десяти, що є в Україні (Кременецько-Почаївський та Бережанський), один Національний історико-архітектурний заповідник з чотирьох ("Замки Тернопільщини" з центром у Збаражі). Подібного нема в жодному іншому регіоні нашої держави. В області збереглося більше третини всіх українських замків і палаців, понад сотня дерев'яних церков різних епох, десятки унікальних кам'яних храмів і костьолів.

На Тернопільщині зосереджена п'ята частина всіх пам'яток природи, що нараховуються в Україні. Насамперед, це об'єкти спелеології (детальнішу інформацію про ці об'єкти можна отримати на сайті www.terinvest.com.ua). Гірські пасма, каньйони, десятки водоспадів, унікальні геологічні стінки, заповідна рослинність, наявність практично всіх видів мінеральних лікувальних вод – це все теж Тернопільщина.

Релігійний туризм на Тернопільщині – це мільйони паломників з усього світу щороку: православні в Почаївську Свято-Успенську лавру, греко-ка-