

Окрім того, висока енергоємність ВВП України, яка у 2,6 рази перевищує середній рівень енергоємності ВВП країн світу і причиною якої є надмірне споживання енергетичних ресурсів, ставить на перший план проблему ефективності їх використання. При цьому світові тенденції складання паливно-енергетичних балансів однозначно переконують в необхідності орієнтації країни на власну ресурсну базу.

Література:

1. Андрієвський І. Д., Коржнев М. М., Пономаренко П. І. Реформування економічного механізму користування надрами: регулятора економічної, екологічної та соціальної безпеки країни. – К.: ВПЦ “Київський університет, 2005. – 195 с.
2. Енергетична стратегія України на період до 2030 року. Схвалена Кабінетом Міністрів України від 15 березня 2006 р., № 145-р. – 129 с.
3. Жикаляк М. В., Панов Б. С., Стрєкозов С. М. та ін. Мінерально-сировинні ресурси у стратегії розвитку економіки Донецької області на період до 2020 року // Наукові праці ДонНТУ. Серія: гірничо-геологічна. – 2002. – Вип. 45. – С. 3-10.
4. Жуков С. О. Ресурсні аспекти будівництва підприємств торфової промисловості // Вісник Нац. університету водного господарства та природокорист. – Вип.2. – Рівне, 2007. – С. 153-158.
5. Коржнев М. М., Курило М. М., Яковлев С. О. Перспективи використання енергетичної сировини та стратегія розвитку України // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності, 2007. - № 5. – С. 5-11.
6. Ковалко М. П. Енергетика України: перспективи майбутнього // Вісник Національної газової спілки України, 2007. - № 4. – С. 9-15.
7. Campbell C. J. The Hubbert Peak for World Oil. – [http:// www.oilcrisis.com/summary.htm](http://www.oilcrisis.com/summary.htm).
8. Hotelling H. The Economics of Exhaustible Resources // Journal of Political Economy, 1991 / Vol. 39. - № 2. – P. 137-175.

Резюме:

Сывый М. ТВЕРДЫЕ ГОРЮЧИЕ ИСКОПАЕМЫЕ И ИХ РОЛЬ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ УКРАИНЫ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ, ПЕРСПЕКТИВЫ.

В статье проанализировано современное состояние обеспечения энергетической отрасли основными традиционными видами твердых горючих ископаемых (торф, горючие сланцы, бурый и каменный уголь), сделана попытка синтезировать предлагаемые разными исследователями и автором пути и направления оптимизации ситуации в перспективе.

Ключевые слова: твердые горючие ископаемые, энергетическая безопасность, Украина.

Summary:

Syyuj M. HARD COMBUSTIBLE MINERALS AND THEIR ROLE SAFETY OF UKRAINE: MODERN STATE, PROSPECTS.

The modern state of providing energy industry with the basic energetic types of hard combustible minerals (peat, oil shale, brown and mineral coal) was analyzed in the article; it was made an attempt to synthesize ways and directions of optimization the situation in a prospect offered by different researchers and the author.

Key words: hard combustible minerals, energetically safety, Ukraine.

Надійшла 14.03.2010р.

УДК 621.41

Юрій ДМИТРУК

МОЖЛИВОСТІ ВСТАНОВЛЕННЯ ФОНОВИХ ПОКАЗНИКІВ ЕКОЛОГО-ГЕОХІМІЧНОГО СТАТУСУ ЗА ПАЛЕОГОРИЗОНТАМИ

Фоновий вміст важких металів в районах поширення палеогрунтів доцільно визначати шляхом аналізу їх кількості в сучасних і похованих горизонтах. Для моніторингу району дослідження пропонуються фонові величини валового вмісту і рухомих форм металів.

Ключові слова: важкі метали, горизонт, фоновий вміст, палеогрунт

Вступ. Важливим аспектом екологічної безпеки регіонів вважається сучасна система моніторингу. Його організація повинна відповідати вимогам не тільки національного законодавства, але й, зважаючи на глобальні процеси, мусить узгоджуватися з європейськими підходами. Останні передбачають насамперед оптимальне визначення фонових показників, шляхом порівняння з якими можливим стане оцінка реальної екологічної ситуації [2, 3, 7, 11, 12]. Підкреслимо, що як виявлення дійсного забруднення, так і його відсутність однаково цінні для аналізу динаміки еколого-геохімічного стану території, найважливіше об'єктивність одержаних показників. Не завершеним в Україні залишається питання вибору фонових величин вмісту хімічних елементів. Регіональні підходи можуть відрізнитися, що залежить від конкретних еколого-ландшафтних умов. Для Поділля реальним варіантом є педогеохімічний аналіз різного віку палеогрунтів.

Умови і методи досліджень. Вибір розрізів, з якомога повніше представленими різновіковими

горизонтами – один з найважливіших етапів. Характеризований розріз Капустинці розміщений на північно-східній околиці однойменного села, на лівому березі річки Серет (відстань прямій складає 600–650 м на схід). Це – колишній кар’єр з видобутку глини, який зараз використовують переважно для складування побутового сміття. Середня частина розрізу у рельєфі відповідає рівню 2-3-ї надзаплавної тераси Серету. Приурочена ця ділянка до нижньої частини пологого схилу переходу від 3-ї до вирівняної субгоризонтальної площадки 2-ї тераси. Над кар’єром посадка молодого (до 20 років) соснового лісу. У розрізі виділено горизонти (потужність, см):

- голоценовий (сучасний) ґрунт – чорнозем вилугуваний (Нд: 0–2 + Н: 2–25 + Нрк: 25–48 + Рк: 48–112); материнська порода – перетворені педогенними процесами бузькі леси;

- леси бузького стадіалу (bg-2: 112–235 (верхній етап з великою кількістю карбонатів і кротовинами) + bg-2: 235–285 (верстви делювію верхнього етапу бугу з крупноуламковими включеннями та делювіальними суглинками) + bg-1: 285–480 (неоднорідний, карбонатний з включеннями уламкового матеріалу різного генезису та слабкими проявами оглешення);

- ґрунти вітачівського етапу (vt: 480–530 – не структурований на генетичні горизонти, трансформований делювіальними процесами ґрунтовий матеріал);

- леси удейського стадіалу (ud: 530–535 – фрагментарно, без диференціації та чіткого приурочення, а тому без відбору зразків);

- ґрунти прилуцького стадіалу (pl-c: 535–560 (близький до дернового ґрунту з включеннями лесових відкладів) + pl-b2 (Нк: 560–600 + Нрк: 600–630 + Phk-Рк: 630–650, найкраще розвинутий ґрунт оптимального етапу) + pl-b1 (Нк: 650–680 + Еhk: 680–690 + Іhk: 690–720 + Рк: 720–730, найкраще збережений ґрунт початкового етапу генезису, материнська порода тясминський в плямах лес);

- ґрунти кайдацького стадіалу (kd: Іhk: 730–765 + Ірк(gl): 765–790 + Рkgl: 790–800 (верх товщі дніпровських відкладів, у певному інтервалі як верства лучного мергелю);

-леси дніпровського кліматоліту (dn: 800–1020, тривалий час розвивалися в аквальних умовах, інтенсивно оглеєні, насичені Fe-Mn конкреціями).

Таблиця 1.

Вміст важких металів за горизонтами розрізу Капустинці, мг·кг⁻¹

Горизонти і глибина відбору зразків, см	Валовий						Рухомих форм		
	Pb	Cd	Cu	Ni	Cr	Zn	Cu	Ni	Zn
1Н, 10 – 20	11.4	0.48	17.4	24.6	12.0	34.5	0.18	0.93	0.69
2 Нрк, 30 – 45	11.4	1.0	15.8	26.4	13.2	49.6	0.65	0.80	1.11
3 Рк, 60 – 110	13.5	0.49	16.6	25.9	12.2	46.8	0.29	1.73	1.53
4 bg2, 150–200	11.4	0.23	12.1	22.9	12.0	33.2	1.0	2.12	0.88
5 bg-del, 235–285	15.7	0.66	15.1	29.0	10.2	87.4	1.12	1.50	0.91
6 bg1, 300–350	14.3	0.50	14.5	26.4	11.1	56.0	0.82	2.40	1.39
7 vt, 490 – 520	14.3	0.61	14.5	26.1	14.6	92.8	0.47	1.60	1.33
8 pl-c, 540–560	16.0	0.82	17.1	25.8	14.6	42.0	0.05	0.93	1.06
9 plb2:Нрк, 580–630	15.4	0.58	13.7	23.1	8.85	40.0	0.84	1.18	1.40
10 plb1:Н, 650–680	10.8	0.58	12.2	19.1	10.3	36.0	0.05	1.62	1.15
11Еhk680–690	13.3	0.58	12.1	24.2	15.4	45.9	0.12	1.73	1.39
12Іhk,690–720	14.1	0.60	13.9	23.1	12.5	40.8	0.24	1.38	1.44
13Рк, 720–730	16.0	0.65	22.5	31.0	10.7	34.0	0.76	0.53	2.69
14kdb2:Іhk, 730 – 745	12.4	0.56	10.8	22.2	9.29	39.1	0.75	1.65	1.61
15kdb1:Іek, 770 – 780	9.71	0.27	12.9	19.4	8.57	112	0.82	2.80	1.64
16Рkgl, 790 – 800	11.9	0.45	13.7	22.2	10.5	40.2	0.94	2.50	1.86
17dn: 950–1000	12.8	0.72	11.2	18.4	15.8	39.4	0.29	2.53	2.44
M _{holozen}	12.1	0.66	16.6	25.6	12.5	43.6	0.37	1.15	1.11
M _s	13.1	0.56	14.3	23.9	11.9	50.2	0.60	1.63	1.44
±m	1.91	0.19	2.91	3.42	2.19	22.9	0.33	0.64	0.51
Розмах	9.71 – 16.0	0.23 – 1.0	10.8 – 22.5	18.4 – 31.0	8.57 – 15.8	33.2 – 112	0.05 – 1.12	0.53 – 2.80	0.69 – 2.69

Отже, розріз Капустинці характеризується складною будовою, з чергуванням непогано збережених для проведення аналізів ґрунтів голоценового, вітачівського, прилуцького і кайдацького стадіалів. Між ними розміщені комплекси відкладів бузького і дніпровського кліматолітів. За морфологічними ознаками у відкладах обох етапів чітко виділяються окремі верстви, які свідчать про процеси трансформації умов їх генезису.

Вміст важких металів визначали атомно-абсорбційною спектрофотометрією (КАС-115 М1), валовий – на основі азотнокислої витяжки з наступним випаровуванням пероксиду Гідрогену, рухомі форми – в ацетатно-амонійному буферному розчині з рН=4,8. Для аналізу середніх величин вмісту важких металів і їх перерозподілу визначали коефіцієнт радіальної диференціації: (Кр) – як відношення кількості елемента в певному горизонті до його середнього місту в розрізі.

Обговорення результатів. Вміст важких металів як в сучасних, так і в похованих горизонтах знаходиться в межах природних величин (таблиця). Найчастіше найвища кількість важких металів виявляється у відкладах тясминського стадіалу, хоча чітких закономірностей в розміщенні їх максимумів не спостерігається. Загалом лесові відклади частіше мають підвищену кількість хімічних елементів, ніж власне ґрунтові горизонти. Варіабельність та амплітуди вмісту важких металів також природні. Середня кількість важких металів у сучасному ґрунті близька з такою для похованих горизонтів. Отже, як сучасний, так і поховані ґрунти характеризуються фоновим вмістом важких металів.

Відомо, що антропогенний вплив на кількість важких металів може виявлятися не тільки в їх абсолютних значеннях, але й у змінах профільного розподілу [4, 5, 8, 11]. Тому важливо до проведення фонових моніторингу охарактеризувати динаміку важких металів за генетичними горизонтами і, головне, порівняти їх вміст з кількістю в материнських породах. Підвищений вміст металів у верхніх горизонтах далеко не завжди результат антропогенезу. Іманентні властивості окремих хімічних елементів можуть супроводжуватися їх акумуляцією в гумусових горизонтах [9, 10]. У перехідних горизонтах часто утворюються геохімічні бар'єри (як наслідок елементарних ґрунтоутворюючих процесів), на яких важкі метали нагромаджуються, через що їх кількість може зростати природним шляхом [1, 6, 8, 12].

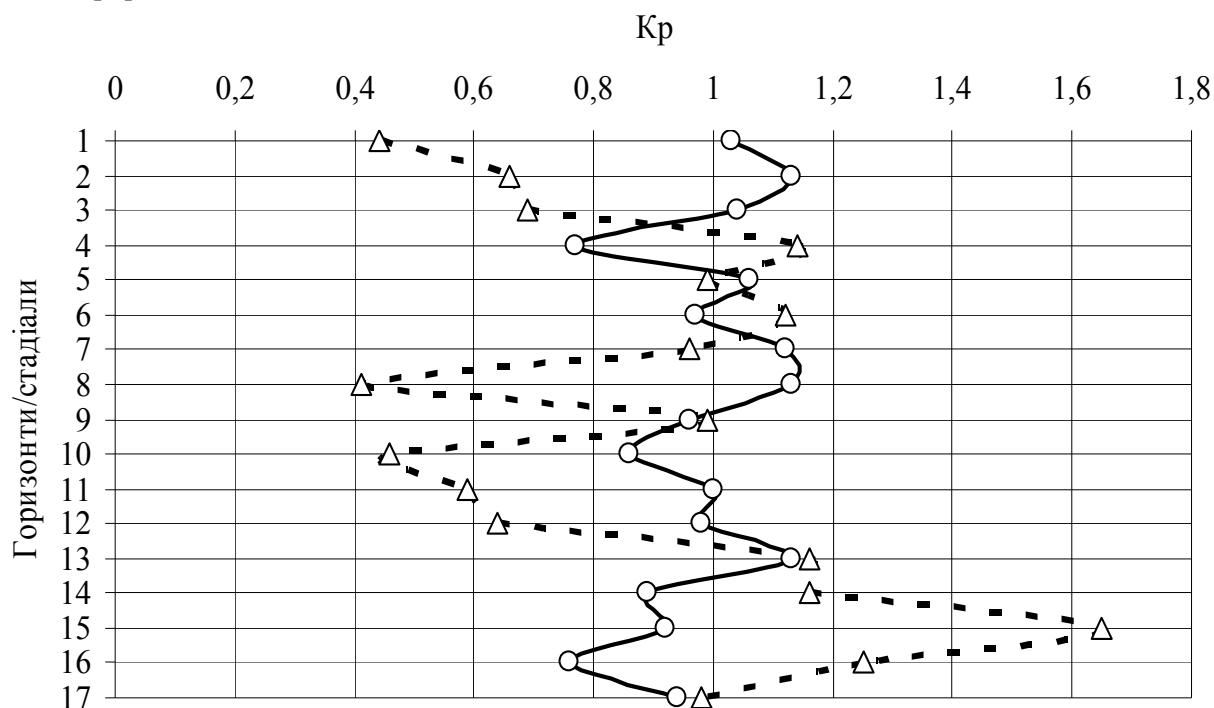


Рис. 1. Розподіл Кр важких металів (валового вмісту – суцільна лінія; рухомих форм – пунктирна); нумерація горизонтів наведено в таблиці

Аналіз профільних змін валового вмісту металів за горизонтами і стадіалами виявляє виразну ритмічність, що проявляється у чергуванні підвищеної і пониженої кількості елементів (рис. 1). Проте відсутність корелятивних з ґрунтовими горизонтами відкладів порушує чіткість перерозподілу

хімічних елементів. Тому їх більший вміст переважає у ґрунтах, порівняно з відкладами, на яких вони утворилися, що, на загал, спричинено вторинними процесами та переважанням у розрізі ґрунтових горизонтів.

На наш погляд особливості перерозподілу металів зумовлені дією кількох факторів. Важлива роль належить, насамперед, концентрації у ґрунтових горизонтах, порівняно з відкладами, тонкодисперсних частинок, які фіксують метали за умов позитивного балансу речовини. Відклади дніпровського кліматоліту діляться на 2 частини: нижню, з ознаками аквальних умов та фоною для розрізу кількістю важких металів та верхню – субаеральну, з максимальним для розрізу розсіюванням металів. Аналогічний перерозподіл спостерігається і для відкладів бузького стадіалу (рис. 1). Очевидно, в умовах схилу певної стрімкості превалювали денудаційні процеси, поєднані з інтенсивним вилуговуванням. Адитивна дія латеральної і радіальної міграції зумовлювала розсіювання металів. Тому певні акумулятивні процеси у ґрунтових профілях, перш за все біогенні, призвели до нетипового, як у сучасних ґрунтах, перерозподілу хімічних елементів.

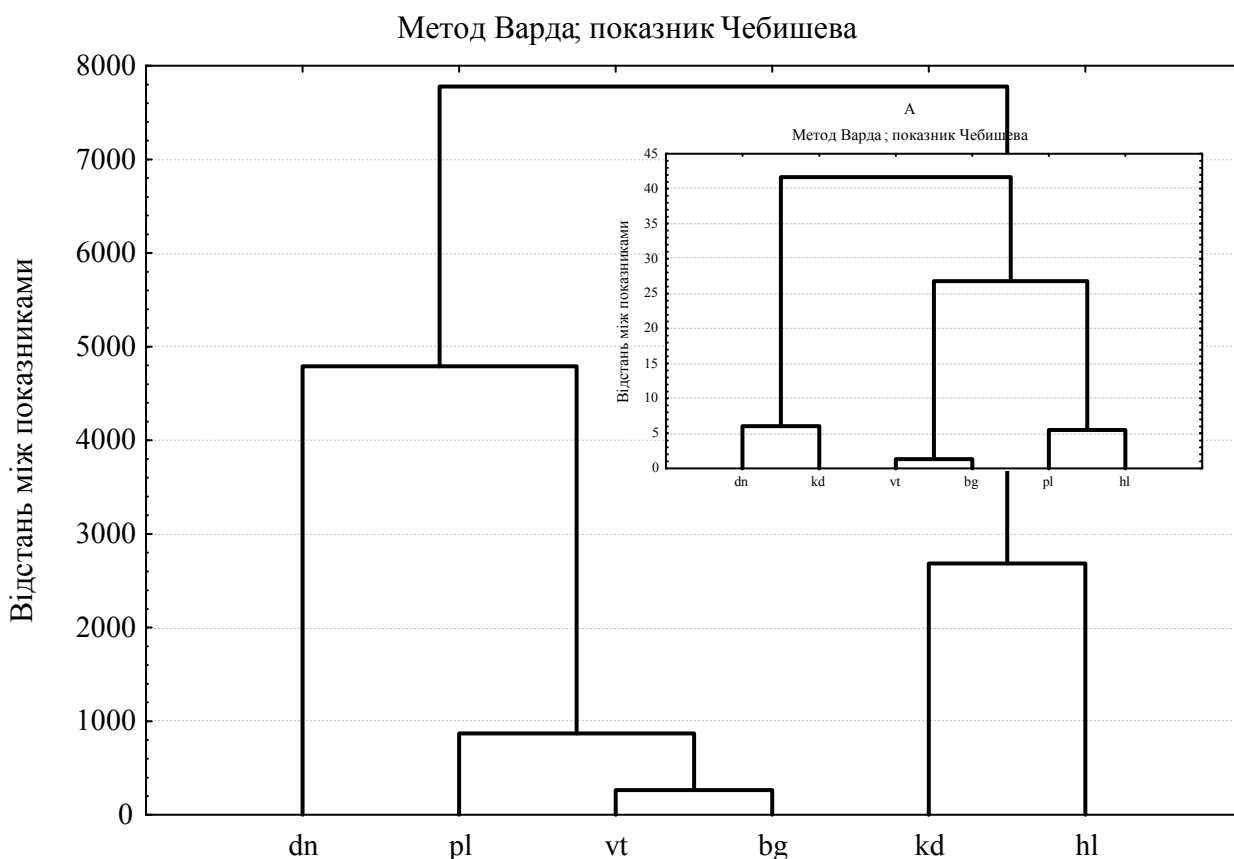


Рис. 2. Дерево зв'язків стадіалів розрізу Капустинці, побудоване на основі валового вмісту важких металів; візка вверху справа – на основі вмісту рухомих форм

На кайдацькому етапі ґрунтогенезу радіальний виніс і формування ілювіальних горизонтів не супроводжувалися міграцією за межі профілю, а латеральний переніс в умовах лісового біоценозу змінився біогенною акумуляцією. Інтенсивність останньої наростає під час прилуцького стадіалу, сягаючи максимуму у вітачівський час. Останній характеризується розвитком дернового процесу ґрунтоутворення в межах лучного біоценозу. Очевидно, що на біогенну акумуляцію накладалася й механічна, за рахунок трансформації геоморфологічних умов в елювіально-акумулятивні. Цей етап закінчився у бузький час, коли у черговий раз змінився мезорельєф і даний оротоп знову став транселювіальним. У більш холодний період, при мінімальній біогенній акумуляції, превалював механічний виніс речовини з істотним розсіюванням металів. Відсутність у розрізі горизонтів між бугом і голоценом підтверджує тривале панування денудації. Завершується розвиток цього екотопу умовами близькими до прилуцько-вітачівського етапу, тобто потужною біогенною акумуляцією та нагромадженням дрібнодисперсних частинок в голоцені, що й зумовило збільшення вмісту важких металів у сучасному ґрунті порівняно з відкладами бугу (рис. 1).

Вміст рухомих форм важких металів значно динамічніший, з більшими амплітудами та варіабельністю, а їх розподіл протилежний до валового вмісту. Максимуми рухомості досліджуваних елементів виявлено у горизонтах кайдацького часу, тоді як мінімум характерний для прилуцьких горизонтів та сучасного ґрунту. (рис. 1; таблиця 1). Вказані закономірності підтверджуються результатами кластерного аналізу: кайдацькі і дніпровські горизонти утворюють єдиний кластер, найвіддаленіший від інших, водночас сучасний ґрунт тотожний за рухомістю елементів з прилуцьким (рис. 2, врізка).

Кластерний аналіз дозволяє оцінити ступінь спорідненості певних показників, у даному випадку геохімічних. Встановлено, що еколого-геохімічний статус розрізу фоновий (істотно значущі показники для $p < 0,05$), незважаючи на складну педоміграційну структуру, спричинену неодноразовими пертурбаціями еколого-ландшафтних умов навіть протягом одного й того ж стадіалу. Тому однозначно пояснити найбільшу спорідненість голоценових і кайдацьких ґрунтів за валовим вмістом металів проблемно (рис. 2). Проте важливо, що аналогічна кількість у горизонтах сучасного ґрунту (в умовах імпаکتів) з похованими (не зазнавали антропогенної дії) є переконливим свідченням фонового вмісту металів.

Висновки. Міграційна структура та баланс речовини на різних фазах розвитку залежить від динаміки еколого-ландшафтних умов. Під час етапів педогенезу дієвішою була біогенна акумуляція, а при формуванні відкладів – переважно механічна денудація. В районах поширення палеоґрунтів оптимальним шляхом визначення фонового вмісту хімічних елементів є їх аналіз в похованих горизонтах. Для ґрунтового моніторингу обчислені середні кількості важких металів, валових і рухомих форм (таблиця).

Література:

1. *Дмитрук Ю.М.* Еколого-геохімічний аналіз ґрунтового покриву агроєкосистем / *Ю.М.Дмитрук.*- Чернівці: Рута, 2006.- 386 с.
2. *Bak J.* A heavy metal monitoring programme in Denmark / *J. Bak, J. Jensen, M.M. Larsen, G. Pritzl, J. Scott-Fordsmand* // *The Science of the Total Environment.*- 1997.- 207.- pp. 179–186.
3. *Busink E.R.* Provincial soil-quality monitoring networks in the Netherlands as an instrument for environmental protection / *E.R. Busink, S. Postma* // *Netherlands Journal of Geosciences.*- 2000.- 79: 4.- pp. 429–440.
4. *Camobreco V.J.* Movement of heavy metals through undisturbed and homogenized soil columns / *V.J. Camobreco, B.K. Richards, T.S. Steenhuis, J.H. Peverly, M.B. McBride* // *Soil Sci.* – 1996. 161.- pp. 740–750.
5. *Carr R.* Identification and mapping of heavy metal pollution in soils of a sports ground in Galway City, Ireland, using a portable XRF analyser and GIS / *R. Carr, C. Zhang, N. Moles, M. Harder* // *Environ. Geochem. Health.*- 2008. 30.- pp. 45–52
6. *Gerhard W.* Adsorption and solubility of ten metals in soil samples of different composition / *W. Gerhard, G.W. Brüemmer* // *J. Plant Nutr. Soil Sci.* – 1999.162.- pp. 155–161.
7. *Griffith J.A.* Connecting Ecological Monitoring And Ecological Indicators: A Review Of The Literature / *J.A. Griffith* // *Journal of Environmental Systems.*- 1998.- 26: 4.- pp. 325–363.
8. *Li, Z.B.* Heavy metal movement in metal-contaminated soil profiles / *Z.B. Li, L.M. Shuman* // *Soil Sci.*- 1996. 161.- pp. 656–665.
9. *Spark K.M.* The interaction of a humic acid with heavy metals / *K.M. Spark, J.D. Wells, B.B. Johnson* // *Aust. J. Soil Res.* 1997. 35.- pp. 89–101.
10. *Streck T.* Heavy metal displacement in a sandy soil at the field scale: I. Measurements and parameterization of sorption / *T. Streck, J. Richter* // *J. Environ. Qual.* 1997. 26, 49–56.
11. *Terelak H.* The Heavy Metals And Sulphur Status Of Agricultural Soils In Poland / *H. Terelak, T. Motowicka-Terelak.*- In: *Soil Quality, Sustainable Agriculture and Environmental Security in Central and Eastern Europe.* Wilson, M. J. and Maliszewska-Kordybach B.(eds.). Kluwer Acad. Publishers, Netherlands, 2000. pp. 37–47.
12. *Webber M.D.* Organic and metal contaminants in Canadian municipal sludges and a sludge compost / *M.D. Webber, J.A. Nichols.*- *Wastewater Technology Centre, Burlington, Ont., 1995.*- 169 p.

Резюме:

Дмитрук Ю. ВОЗМОЖНОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФОНОВЫХ ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ЗА ПАЛЕОГОРИЗОНТАМИ.

Фоновое содержание тяжелых металлов в регионах распространения палеопочв предпочтительно определять, анализируя их количество в современных и погребенных горизонтах. Для мониторинга района исследования предложены фоновые величины валового содержания и подвижных форм металлов.

Ключевые слова: тяжелые металлы, горизонт, фоновое содержание, палеопочва.

Summary:

Dmitruk Y. POSSIBILITIES OF DETERMINATION BACKGROUND OF ECOLOGY-GEOCHEMISTRY PARAMETERS FOR PALEOHORIZONS.

The background maintenance of heavy metals in regions of paleosoils distribution is preferable for defining analyzing their quantity in modern and buried horizons. For monitoring of research area background sizes of the total maintenance and mobile forms of metals are offered.

Key words: heavy metals, horizon, background maintenance, paleosoil.

Надійшла 16.03.2010р.