

Крихкому руйнуванню передують інтенсивні пластичні процеси, що обумовлюється ієрархічною блочною структурою геологічного середовища на самих нижніх рівнях ієрархії (від зерна до текстури та структури). З цієї позиції концентраційний критерій руйнування [22] пояснюється не лише (і не скільки) тим, що підвищенні напруги, які концентруються на вістрях тріщин, але і тим, що від кінців виникаючих тріщин розповсюджуються фронти дефектності, які підготовляють середовище до руйнування.

Жорсткі блоки геологічного середовища можуть утворювати структури каркасного типу, яка забезпечує відносно стабільне існування більш "м'яких" (в тому числі пластичних) блоків [4].

Сценарій руйнування геологічного середовища може бути обумовлений різними чинниками: 1) типом напруженого стану; 2) швидкістю деформації середовища; 3) конкретно-блоково-ієрархічною структурою; 4) розподілом неоднорідностей за механічними властивостями; 5) градієнтом температур; 6) флюїдним режимом.

Блоково-ієрархічна структура земної кори – не лише арена, на якій розгортаються геодинамічні процеси, але й активний учасник цих процесів. Вона відіграє основну роль і в транспорті енергії та флюїдів у земній корі, і в формуванні специфічної мезоструктури, передуючої руйнуванню. Процес розсіювання енергії супроводжується руйнуванням однієї щільної упаковки блоків і формуванням нової щільної упаковки блоків.

Основним об'єктом геофізичної діагностики геодинаміки блоково-ієрархічної структури літосфери мають бути об'єкти її мезо- й мікрорівня та їх динамічний флюїдний режим.

1. Александров К.С., Продайвода Г.Т. Анизотропия упругих свойств минералов и горных пород. – Новосибирск, 2000. 2. Ваньян Л. О природе электропроводности активизированной земной коры // Физика Земли. – 1996. – № 6. 3. Ваньян Л.Л., Шиловский П.П. Электропроводность и флюидонасыщенность земной коры // Астеносфера по комплексу геофизических методов. – К., 1988. – С. 20–25. 4. Гольдин С.В. Дилатансия, переупаковка и землетрясение // Физика Земли. – 2004. – № 10. 5. Каракин А.В. Модель движения флюидов за геологические отрезки времени // Математическое моделирование. – 199. – Т. 2. 6. Кузнецов О.Л., Каракин А.В. Концепция трещиноватой структуры и флюидного режима в верхней коре // Геоинформатика. – 2002. – № 3. 7. Николаевский В.Н. Граница Мохоровичича как предельная глубина хрупко-дилатансионного состояния горных пород // Докл. АН СССР. – 1979. – Т. 249, № 4. – С. 817–821. 8. Николаевский В.Н. Обзор: земная кора, дилатансия и

землетрясения // Райс Дж. Механика очага землетрясения. – М., 1982. – С. 133–215. 9. Николаевский В.Н., Шаров В.И. Разломы и реологическая релаксация земной коры // Физика Земли. – 1985. – № 1. 10. Панин В.Е., Гриняев Ю.В. Структурные уровни пластической деформации и разрушение. – Новосибирск, 1990. 11. Панин В.Е. Синергетические принципы физической мезомеханики // Физическая мезомеханика. – 2000. – Т. 3, № 6. 12. Продайвода Г.Т. Розщеплення і зміна поляризації об'ємних пружних хвиль у гірських породах // Вісн. Київ. ун-ту. Науки про Землю. – 1994. – Вип. 2. – С. 77–82. 13. Продайвода Г.Т. Сучасна модель глобальної еволюції Землі і геодинаміки // 36. наук. пр. Київ. ун-ту. – 1995. – Вип. 2. – С. 115–130. 14. Продайвода Г.Т. Основи сейсмоакустики. – К., 2001. 15. Продайвода Г.Т. Глобальна самоорганізація Землі // Вісн. Київ. ун-ту. Геологія. – 2001. – Вип. 19. – С. 3–8. 16. Продайвода Г.Т. Акустика текстур гірських порід. – К., 2004. 17. Продайвода Г.Т., Вижева С.А. Проблеми геофізичного моніторингу небезпечних природних і техногенних явищ // Вісн. Київ. ун-ту. Геологія. – 2001. – Вип. 19. – С. 8–15. 18. Продайвода Г.Т., Вижева С.А. Проблеми геофізики природних і техногенних катастроф. – Наук. записки Київ. ун-ту. – 2004. – Т. III. – С. 162–169. 19. Продайвода Г.Т., Вижева С.А. Проблеми комплексної геодинамічної інтерпретації даних геофізичного моніторингу природних і техногенних процесів // Доп. НАН України. – 2004. – № 3. – С. 121–127. 20. Продайвода Г.Т., Маслов Б.П., Вижева С.А. Акустоупругі ефекти в мікротрещиноватій геологічній середі // Геофізический журн. – 2001. – Т. 23, № 5. 21. Садовский М.А., Болховитиков Л.Г., Писаренко В.Ф. О свойстве дисперсности горных пород // Изв. АН СССР. Физика Земли. – 1982. – № 12. – С. 3–18. 22. Соболев Г.А., Завьялов А.Д. О концентрационном критерии сейсмогенных разрывов // Докл. АН СССР. – 1980. – Т. 252, № 1. – С. 69–71. 23. Шмонов В.М., Витовтова В.М. Взаимосвязь электропроводности и проницаемости в условиях континентальной земной коры // Физика Земли. – 2000. – № 3. 24. Berry M.J., Mair J.A. The nature of the earth's crust in Canada // The Earth's Crust: Its Nature and Physical Properties: Geophysics Monogr. Ser., V. 20 / Ed. by J.G. Heacock. – Washington, 1977. – Н. 319–348. 25. Crampin S. Geological and Industrial Implications of Extensive – Dilatancy Anisotropy // Nature. – 1987. – Vol. 328, № 6130. – P. 491–496. 26. Kranz R.L. Crack growth and development during Creep of Barre Grate // Int. J. Rock Mech. Sci. Geomech.: Abst. – 1979. – Vol. 16. – H. 23–25. 27. Nekut A., Connerney J.E.P., Kuckes A.F. Deep crustal electrical conductivity: Evidence for water in the lower crust // Geophys. Res. Lett. – 1977. – V. 4. – P. 239–292. 28. Norton D., Taylor H.P. Quantitative simulation of the hydrothermal systems of crystallizing magmas on the basis of transport theory and oxygen isotope date: An analysis of the Skaergaard intrusion // J. Petrol. – 1979. – V. 20. – P. 421–486. 29. Nur A., Simmons G. The effect of saturation on velocity in low porosity rocks // Earth Planet. Sci. Lett. – 1969. – № 7. – P. 183–193. 30. Olhoeff G.R. Electrical properties of granite with implications for the lower crust // J. Geophys. Res. – 1981. – V. 86. – P. 931–936. 31. Reynolds O. On the dilatancy of media composed of rigid particles in contact // Philos. Mag. – 1885. – V. 20, № 127. 32. Shankland T.J., Ander M.E. Electrical conductivity, temperature, and fluids in the lower crust 117 // Geophys. Res. – 1983. – V. 88. – P. 9475–9484. 33. Thompson A.B. Fluid-absent metamorphism // J. Geol. Soc. – London, 1983. – V. 140. – P. 533–547. 34. Walder J., Nur A. Porosity Reduction and Crustal Pore Pressure Development // J. Geophys. Res. – 1984. – № 13. 35. Waza T., Kuzitani K., Mizutani H. The effect of water on subcritical crack growth in silicate rock // Tectonophysics. – 1980. – V. 67.

Надійшло до редколегії 20.06.05

УДК 551.8: 631.41

Ж. Матвіїшина, д-р геогр. наук,
Ю. Дмитрук, канд. с.-г. наук,
К. Бондар, канд. геол. наук

АНАЛІЗ ВМІСТУ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ ТА МАГНІТНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОХОВАНИХ ГОРИЗОНТІВ РОЗРІЗУ "В'ЯЗИВОК"

Встановлено особливості вмісту важких металів та їх розподілу в похованих ґрунтах і відкладах розрізу "В'язівка". Вивчено деякі магнітні властивості похованих ґрунтів розрізу.

The feature of heavy metals content and distribution and some magnetic properties of buried soils from Vyazivok section were investigated.

Вступ. Моніторинг об'єктів геосфери неможливий без параметрів просторово-часової організації. Тому надзвичайно важливо оперувати даними про кількості важких металів (ВМ) у минулі геологічні періоди. Зважаючи на високу палеокліматичну інформативність магнітної сприйнятливості та інших магнітних властивостей лесово-ґрунтових формацій [3] зроблено спробу зіставлення їх з розподілом ВМ. З цією метою характеризуються зміни вмісту хімічних елементів і магнітних властивостей у відомому геологічному об'єкті – "В'язівка", повна характеристика якого наведена у численних друкованих роботах.

Об'єкти та методика дослідження. Нами для дослідження використано показники розчистки № 1 – Борисенково провалля [2]. Проте відомостей про геохімію ґрунтів і відкладів минулих періодів немає. Тому метою роботи є встановлення закономірностей валового вмісту та розподілу окремих ВМ. Для цього відбиралися зразки ґрунтів від поверхні до глибини 960 см з інтервалом у кожні 10 см. На цих глибинах послідовно розміщуються: сучасний сірий лісовий ґрунт (hl), бузький лес (bg), вітачівські ґрунти (vt), удайський лес (ud) і прилуцький (pl) ґрунти (табл. 1). Валовий вміст ВМ визначався методом атомно-адсорбційної спектrophотометрії (спектрофотометр КАС-120 М1). Математич-

© Ж. Матвіїшина, Ю. Дмитрук, К. Бондар, 2006

ну обробку результатів виконували на основі пакета прикладних програм "Statistica". Враховуючи складність геологічної будови для характеристик перерозподілу ВМ використовували коефіцієнт радіальної диференціації – Кр [1]. Для ґрунтів і лесів верхнього плейстоцену – голоцену з північного борту Борисенкового провалля вивчені також деякі магнітні властивості: магнітна сприйнятливості (χ); намагніченість насичення (M_s), залишкова ізотермічна намагніченість (SIRM), повна (H_c) та залишкова (H_{cr}) коерцитивні сили; природна залишкова намагніченість (J_n).

Результати та обговорення. Середня кількість ВМ (табл. 1) свідчить про загалом фонові величини всіх еле-

ментів, які на окремих етапах тотожні сучасним. Проте специфіка ландшафтно-екологічних умов деяких стадіалів (vt, ud та pl) призвела до суттєвого відхилення вмісту металів від їх середніх для розрізу значень. Якщо порівнювати вміст ВМ в інших горизонтах із hl, приймаючи їх кількість тут за одиницю, то виявляється збільшення елементів по всьому розрізу в 1,16–1,66 рази. Зростання вмісту металів спостерігається від hl до pl-с, після чого їх кількість поступово зменшується до pl-а. Загальний тренд змін (збільшення валового вмісту ВМ вниз по розрізу) задовільно апроксимується поліномом другого степеня ($R^2 = 0,62$).

Таблиця 1. Середній валовий вміст ВМ за горизонтами розрізу "В'язівка", мг/кг

Стадіали	Pb	Cd	Cu	Ni	Cr	Zn	Mn
Голоценовий (hl)	8.45±1.74	0.54±0.25	9.37±1.22	16.3±4.94	14.8±3.50	29.8±5.20	186±50.1
Бузький (bg)	9.84±1.98	0.69±0.28	10.8±2.41	20.7±2.40	15.2±5.15	42.2±22.3	270±46.6
Вітачівський верхній (vt-b2)	12.5±3.19	0.94±0.23	14.8±2.20	29.0±3.0	23.9±3.32	42.2±9.56	355±53.9
Вітачівський нижній (vt-b1)	12.8±2.62	0.79±0.21	15.5±2.23	29.3±4.47	26.3±3.19	44.9±10.4	370±64.2
Удайський (ud)	13.6±2.53	0.85±0.27	13.4±2.28	26.5±2.16	22.9±4.16	44.2±7.46	374±92.4
Прилуцький верхній (pl-с)	10.2±2.39	0.68±0.22	11.4±1.84	20.7±2.40	17.7±2.32	29.9±3.89	390±76.9
Прилуцький середній (pl-б)	10.5±2.48	0.56±0.25	11.9±1.54	20.3±1.53	18.6±4.09	36.2±6.40	442±128
Прилуцький нижній (pl-а)	7.40±3.33	0.35±0.12	10.8±2.67	20.3±1.82	19.0±6.73	27.7±9.57	296±57.1

Молекулярні відносини в якості факторіальних ознак обернено пропорційно впливають на валовий вміст всіх металів. Отже, чим більше SiO_2 , тим менший вміст досліджуваних металів і навпаки. Таким чином, втрати SiO_2 та накопичення R_2O_3 на етапах підвищеної інтенсивності процесів гіпергенезу, сприяють насиченню горизонтів ВМ. Тому загальний тренд збільшення їх валового вмісту із глибиною – результат зростання у цьому ж напрямі ступеня перетвореності кори вивітрювання. Молекулярні відносини тісно пов'язані із гранулометричним складом: збільшення вмісту крупного пилу (ця фракція характеризується насиченістю первинними мінералами) зумовлює розширення молекулярних відносин за рахунок зростання кількості SiO_2 і (або) зменшення вмісту R_2O_3 . З іншими фракціями пилу та вмістом мулу молекулярні відносини зв'язані обернено пропорційно.

Всі ВМ обернено пропорційно залежать від вмісту крупного пилу, а тіснота зв'язку зменшується в ряду: $Ni > Mn > Cr > Cu > Zn > Cd > Pb$. Априорі зрозумілими є і залежності (обернено пропорційні) між вмістом крупного пилу та іншими фракціями, а також із вмістом SiO_2 (позитивні) і R_2O_3 та MgO (обернено пропорційні). Середній пил прямо пропорційно впливає на кількість Ni , Cd , Cr і Zn . Із збільшенням вмісту дрібного пилу зростає і вміст ВМ (крім Mn). Мул, як і фракція середнього пилу, визначає кількість окремих елементів: Cr , Ni , Zn і Mn . Така приуроченість ВМ до певних фракцій гранулометричного складу пояснюється насамперед насиченістю останніх первинними або вторинними мінералами, у складі яких переважають катіони відповідних елементів. Слід вказати і на комплексні органіно-мінеральні сполуки, які утворюють гумусові речовини з глинистими мінералами та R_2O_3 . Саме останнім може пояснюватися слабкий вплив власне вмісту гумусу на кількість металів. Очевидно, що дія органічних сполук виявляється мультиколеніарно, через дію на вміст ВМ гранулометричного складу.

Аналіз впливу двох показників – SiO_2 та R_2O_3 або їх відносин детальніше розкривають особливості зв'язків із ВМ. Вони пояснюються істотною роллю для насиченості металами ґрунтів, насамперед первинних мінералів. Але у процесі вивітрювання окремі ВМ посилено виносяться, інші – більш інертні і залишаються на місці, що й призводить до перерозподілу ВМ за різними фракціями. Саме це підтверджує парний кореляційний аналіз з валовим хімічним складом: чим менше у ґрунті R_2O_3 та більше SiO_2 , тим менший

валовий вміст металів. Характерно, що впливу вмісту CaO на кількість ВМ не встановлено, у той же час від вмісту MgO прямо пропорційно залежить більшість з елементів (крім Pb і Cr). Отже, оксид магнію приурочений здебільшого до тих самих гранулометричних фракцій, що й R_2O_3 . Загалом найбільше від валового хімічного складу залежать Ni , Zn і Cr .

Криві профільного розподілу Kr дозволяють прослідкувати місця акумуляції-міграції ВМ (рис. 1, а). Загальний тренд змін останніх – збільшення їх кількості вниз по розрізу, що властиво всім елементам, крім Cd , кількість якого зростає від pl до hl. Спостерігається мінімальний вміст ВМ у hl ґрунті та їх максимум у bg лесі та vt, найбільший вміст якого у pl горизонтах. Підкреслимо, що вміст SiO_2 і молекулярні відносини зменшуються вниз від hl до pl ґрунтів, а вміст R_2O_3 та MgO , як і кількість ВМ, збільшуються у цьому ж напрямі. Такий розподіл підтверджує істотнішу перетвореність похованих горизонтів процесами вивітрювання. Інтенсивність останнього зростає у відповідних кліматичних умовах – теплих і вологих. Сучасний ґрунт, який максимально, порівняно із іншими горизонтами насичений SiO_2 , перебуває на стадії інтенсивного розвитку. Встановлено, що кількість ВМ у hl ґрунті розсіюється, порівняно із їх вмістом у bg лесі, який є материнською породою для hl ґрунту. Одночасно виявлено, що у vt і pl ґрунтах ВМ акумулюються, порівняно із підстиляючими їх породами.

Сучасний ґрунт, як встановлено на основі кластерного аналізу, утворює гілку з bg лесом, незалежно від варіантів аналізу (за вмістом ВМ, за гранулометричним або валовим хімічним складом, за всіма показниками). Поділ vt і pl стадіалів на окремі етапи та наступний кластерний аналіз дав змогу встановити: 1) pl горизонти в більшості випадків об'єднуються в одну групу, крім найдавнішого горизонту (pl-а), який частіше утворює спільну гілку за вмістом ВМ та окремими показниками з bg лесом; 2) vt ґрунти об'єднуються в одну групу, яка найближча із ud лесом; 3) hl ґрунт утворює кластер з bg лесом, або найвіддаленіший від усіх горизонтів. Отже, кластерний аналіз засвідчує особливості геохімічного складу hl ґрунту та його найбільший зв'язок із ґрунтоутворювальною породою (bg лес). Встановлений факт свідчить і про відсутність забруднення ВМ сучасного ґрунту.

Особливості профільного розподілу важких металів (рис. 1, б) свідчать про різноманіття міграційних процесів, які склалися в ландшафтно-екологічних умовах певного часу. Загалом спостерігається 3 типи профільного пере-

розподілу металів у ґрунтах: 1) елювіальний – (hl); 2) акумулятивний – (pl-a); 3) елювіально-ілювіальний – у всіх інших горизонтах. Отже, розподіл BM по профілю hl ґрунту свідчить про особливі ландшафтні умови його генезису, в яких відбувався виніс металів із верхньої частини сірого лісового ґрунту (гумусово-елювіального горизонту) без їх накопичення у нижній. Такі зміни вмісту BM пов'язані із невираженістю перерозподілу мулистих частинок і валового хімічного складу, описані раніше.

Акумуляція у верхній частині профілю сірого лісового глейового ґрунту pl-a пов'язана насамперед зі збільшенням відношення $\text{SiO}_2:\text{R}_2\text{O}_3$, що відбувається за рахунок зростання вмісту Al_2O_3 . Спостерігається в цьому місці і деяке підвищення кількості фізичної глини. Виніс металів із нижньої частини профілю цього ґрунту спричинений протилежними до вказаних процесами. Ймовірно видається також посилення міграції катіонів BM у відновних умовах оглеєних горизонтів.

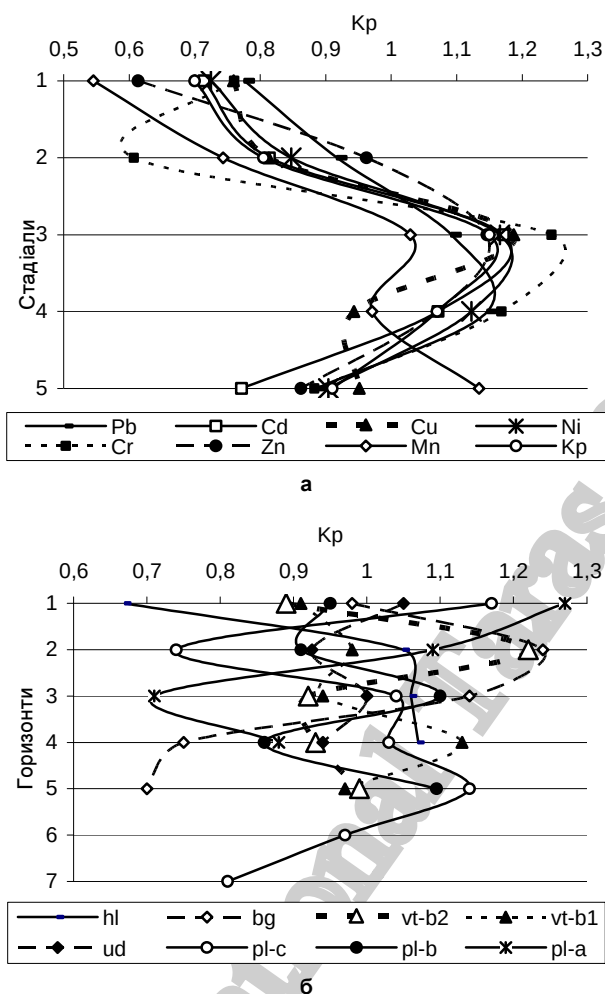


Рис. 1. Розподіл Кр BM:

А – за стадіями розрізу "В'язівка" (1 – hl; 2 – bg; 3 – vt; 4 – ud; 5 – pl); Б – за профілем стадіалів (hl: 1 – HE; 2 – I; 3 – IP; 4 – PK; bg: 1–105 см; 2–155 см; 3–185 см; 4–205 см; 5–235 см; vt-b2: 1 – H(e); 2 – H(p); 3 – H(p); 4 – P(i)k; 5 – P(i)k; vt-b1: 1 – H; 2 – H; 3 – H; 4 – H; 5 – PK; ud: 1–485 см; 2–495 см; 3–535 см; 4–595 см; pl-c: 1 – H; 2 – H; 3 – HP; 4 – HP; 5 – HP; 6 – HP; 7 – Phk; pl-b: 1 – H(e); 2 – H(p); 3 – H(p); 4 – H(p); 5 – Ph; pl-a: 1 – HE; 2 – HE; 3 – legl; 4 – legl)

Елювіально-ілювіальний перерозподіл кількості металів у всіх інших горизонтах має індивідуальні риси, зумовлені різними факторами, особливо щодо лесів. Так, нижня частина товщі bg лесу характеризується істотним зменшенням карбонатів, у результаті чого посилюється виніс

металів, на відміну від верхньої товщі. Удайський лес характеризується найрівномірнішим розподілом гранулометричного й валового хімічного складів, що й пояснює слабку диференціацію кількості BM по товщі цих відкладів. Тільки кількість свинцю найвища в лесах цього етапу.

Розподіл кількості BM у vt горизонтах близький, із більшою амплітудою у верхньому ґрунті. Останній, на відміну від нижнього, характеризується краще вираженим ілювієм з деякою акумуляцією у ньому R_2O_3 , MgO та CaO. Істотну роль у накопиченні металів у vt ґрунтах відіграє гранулометричний склад, у першу чергу вміст мулу. Загалом vt ґрунти мають найвищий валовий вміст BM, за винятком Pb (максимум якого в ud лесі) та Mn, найбільше якого – у pl-b ґрунті. Крім вказаних особливостей слід відмітити, що vt горизонти є озалізненими, оглиненими та насиченими Fe-Mn бобовинами, що загалом дозволило відносити їх до бурих. Генезис таких ґрунтів відбувається за посилення гіпергенних процесів в умовах теплішого й вологішого клімату. Другий етап їх розвитку проходив у холодніших, але й вологіших умовах і супроводжувався перерозподілом речовини по профілю. Тому саме ґрунти pl-a найбільше насичені BM.

Для ґрунтів pl-c виявлено кардинальніший вплив на кількість BM валового хімічного складу. Особливо це спостерігається при збільшенні – зменшенні вмісту кремнезему, яке власне й супроводжується коливанням кількості металів. За амплітудою вмісту останніх встановлено ряд горизонтів: pl-a > bg > hl > pl-c > vt-b2 > pl-b > vt-b1 > ud. Поглинення й накопичення півтораоксидів у pl час дещо слабше, порівняно із vt стадіалом. Проте pl горизонти характеризуються максимальним проявом серед всіх інших процесів оглеєння, що могло вплинути на кількість Mn.

Спостерігається зростання χ , SIRM, M_s у горизонтах ґрунтів по відношенню до лесів. Особливо чітко виділяється прилуцько-кайдацький палеоґрунтовой комплекс, у межах якого χ змінюється від 24 до $55 \cdot 10^{-8} \text{ м}^3/\text{кг}$, SIRM – від 28 до $69 \cdot 10^{-4} \text{ Ам}^2/\text{кг}$, M_s – від 20 до $43 \cdot 10^{-3} \text{ Ам}^2/\text{кг}$. Найнижчими величинами χ , SIRM, M_s характеризуються бузькі леси: $\chi = 13\text{--}18 \cdot 10^{-8} \text{ м}^3/\text{кг}$, SIRM = $19 \cdot 10^{-4} \text{ Ам}^2/\text{кг}$, $M_s = 15 \cdot 10^{-3} \text{ Ам}^2/\text{кг}$. Коерцитивність матеріалу формацій, яку характеризують величини H_c та H_{cr} , має протилежну тенденцію розподілу. Тобто найвищі значення притаманні лесам удайського віку ($H_c = 14.5 \cdot 10^{-3} \text{ Тл}$, $H_{cr} = 37 \cdot 10^{-3} \text{ л}$), а найменші зареєстровані у прилуцькому палеоґрунтовому комплексі ($H_c = 5.5\text{--}9.5 \cdot 10^{-3} \text{ Тл}$, $H_{cr} = 10\text{--}20 \cdot 10^{-3} \text{ Тл}$). У межах сучасного сірого лісового ґрунту H_{cr} зростає від $8 \cdot 10^{-3} \text{ Тл}$ у H горизонті до $30 \cdot 10^{-3} \text{ Тл}$ на глибині 70 см у горизонті lhp. Отже, у материнському лесовому матеріалі, порівняно з власне ґрунтом, існують відносно більш магнітожорсткі зерна магнітних мінералів із меншою намагніченістю.

За результатами термоманітних аналізів лесовим товщам бузького й удайського віку притаманні блокуючі температури $T_b = 610\text{--}620^\circ$, а ґрунтовим товщам вочевидь насиченим органічною речовиною властиві дещо нижчі температури $T_b \approx 600^\circ$. Такий діапазон блокуючих температур вказує на відсутність магнетиту в розрізі, тут існують більш окислені магнітні мінерали – магеміт або гематит.

Найбільший нахил відносно осі ординат і найменшу площу мають петлі магнітного гістерезису зразків лесового матеріалу або горизонтів із меншим вмістом органічної речовини. Це свідчить про значно більшу кількість парамагнітних і суперпарамагнітних утворень у палеоґрунтах по відношенню до лесів.

Розмагнічування J_n змінним магнітним полем 10-ти зразків із низів горизонту pl-c показало, що у складі J_n домінує в'язка компонента, медіанне руйнуюче поле не перевищує 5 мТл, орієнтація відповідає сучасному геомагнітному полю. Таким чином, епізод оберненої поля-

рності Блейк у розчистці північного борту Борисенкового провалля не знайдено.

Висновки. Отже, проведений аналіз вмісту ВМ дозволяє зробити окремі висновки: 1) найголовніша закономірність змін валового вмісту металів у часі – переважання дисипативних процесів від pl до hl стадіалів; 2) етапність у розвитку ґрунтів з істотними змінами ландшафтно-екологічних умов зумовила суттєву деривацію вмісту ВМ, навіть їх середні величини відрізняються в 1,7–2,7 рази; 3) зміни ландшафтних умов визначили особливості процесів міграції – акумуляції металів, що проявилось в характері їх профільного розподілу; 4) особливістю hl ґрунтів є переважання вмісту ВМ у ґрунтоутворювальній породі, порівняно із гумусованим профілем, у той час як для ін-

ших стадіалів навпаки, – кількість металів у профілі ґрунту більша, ніж у його породі.

Розріз "В'язів" має диференційований магнітний профіль, у якому за підвищеннями χ , SIRM, M_s виділяються палеоґрунти, а за пониженнями – леси, що зумовлено чіткою кореляцією перелічених магнітних властивостей із вмістом гумусу. Процес педогенезу супроводжується змінами магнітної мінералогії та зменшенням магнітної жорсткості речовини.

1. Глазовская М.А. Геохимические основы типологии и методики исследований природных ландшафтов. – Смоленск, 2002. 2. Опорные геологические разрезы антропогена Украины / Под ред. М.Ф. Веклича. – К., 1967. – Ч. 1. 3. Maher B., Thompson R. Quaternary Climates, Environments and Magnetism. – Cambridge, 1999.

Надійшла до редколегії 15.09.05

РЕЦЕНЗІЇ

В. Онопрієнко, д-р філос. наук

ПЕРШИЙ ПІДРУЧНИК З МОРСЬКОЇ ГЕОЛОГІЇ В УКРАЇНІ (РЕЦЕНЗІЯ НА ПІДРУЧНИК О.Ю.МИТРОПОЛЬСЬКОГО, О.М.ІВАНІК "ОСНОВИ МОРСЬКОЇ ГЕОЛОГІЇ")

Геологічні процеси у Світовому океані, починаючи з XVIII–XIX ст., розглядаються як основа для реалізації актуалістичного принципу геологічних досліджень взагалі, умова модельних побудов у геологічних науках. Але у XX ст. океан все більше стає пріоритетним об'єктом всієї системи наук. Вивчення Світового океану дозволило реконструювати історію всіх океанів, отримати інформацію про головні особливості будови та історії формування осадової оболонки, морфології та тектонічної структури океанічного дна, масштабах гідротермальної діяльності у серединних океанічних хребтах тощо. Сучасний період дослідження океанів характеризується створенням великих міжнародних програм з вивчення океанів і впровадженням нових технічних засобів для дослідження геологічної будови дна океанів: глибоководного морського буріння, геофізичних досліджень, використання спеціальних науково-дослідних суден, підводних апаратів, підводного фотографування. Постійно розширюється спектр проблем і завдань вивчення Світового океану. З них до сфери геологічних наук можна віднести такі: тектонічна природа внутрішньоплитних деформацій і вулканічних піднять русла океану, геологічна будова й геодинамічна інтерпретація основних структур серединних океанічних хребтів і розломів, співвідношення структур континенту й океану в межах єдиної літосферної плити, гідротермальна діяльність, рудогенез, зміни порід русла океану.

Все це свідчить про те, що навчальний курс з морської геології – важлива ланка формування сучасних фахівців із наук про Землю. Поява першого підручника з цієї дисципліни – важлива подія в сучасній трансформації викладання наук про Землю. Автори викладають цей навчальний курс на геологічному факультеті Київського національного університету імені Т. Шевченка. Цей факультет став піонером інституціоналізації морської геології в університетській освіті, а підручник, що рецензується, достойно вінчає цей процес.

Предметом морської геології є вивчення сучасних осадків, корінних порід дна морів і океанів, їхнього складу, будови, умов залягання й утворення, а також

геологічних процесів у їхніх межах. Вивчаючи сучасні осадки, що перебувають у стадії седиментогенезу чи раннього діагенезу, необхідно мати всебічне уявлення про середовище осадкоутворення й діагенезу. Серед основних завдань морської геології – комплексне вивчення умов і особливостей осадкоутворення, процесів надходження уламкового, завислого, біогенного та вулканогенного матеріалу, його осадження при взаємодії з гідродинамічними, гідрохімічними й екологічними факторами; дослідження формування осадку в конкретних умовах; дослідження перших стадій діагенезу осадку; вивчення сукупності фізико-геологічних процесів, що відбуваються на дні океану; проведення інженерно-геологічних, пошукових і розвідувальних досліджень на різні види корисних копалин.

Всебічне вивчення сучасних морських осадків дозволяє відновити давні обстановки осадконакопичення, не підлеглі наступним процесам діагенезу. Сучасний океанічний діагенез є найважливішим процесом, що вивчається різними галузями геологічних наук. Успіхи в розвитку теоретичної седиментології значною мірою визначають сучасний рівень геологічних знань взагалі.

Морські геологічні дослідження включають у себе цілий комплекс методів, з яких найбільше значення мають геологічні й геофізичні. Геологічні методи мають за мету отримання фактичного матеріалу як з поверхні дна, так і з перекриваючих осадків і всебічне вивчення його в лабораторії. У книзі дається уявлення про методи дослідження рельєфу й поверхні океанічного та морського дна – гідрографічні й геоморфологічні, побудову батиметричних і фізіографічних карт. Рельєф є одним із найважливіших компонентів Світового океану. Залежно від особливостей рельєфу дна змінюються: режим океанічних течій, коливання рівня океанів і морів, процеси формування водних мас, стратифікація та змішування морської води. У багатьох випадках рельєф впливає на потужність донних відкладів, їх поширення, продуктивність морських організмів тощо. У загальній системі Світового океану рельєф виступає як середо-