

## ЕКОЛОГО-ГЕОХІМІЧНІ ПРОБЛЕМИ КАР'ЄРНОГО ВОДОВІДЛИВУ В КРЕМЕНЧУЦЬКОМУ ЗАЛІЗОРУДНОМУ БАСЕЙНІ

**О.В. Плотніков**

*ДВНЗ “Криворізький національний університет”*

*50027, вул. XXII Партз'їзду, 11, Кривий Ріг, Україна*

Досліджені еколого-геохімічні проблеми, які виникають під час здійснення водовідливу кар'єрів з видобутку залізистих кварцитів у Кременчуцькому залізорудному басейні. Доведено, що кольматація водознижувальних свердловин спричинена особливостями геохімічного складу водоносних горизонтів алювіальних та бучацьких відкладів. Встановлений речовинний склад мінералізованого осаду, що призводить до виходу з ладу водознижувальних свердловин. Розроблені рекомендації щодо унеможливлення підтоплення кар'єру Єристівського гірничозбагачувального комбінату і забруднення навколишнього середовища.

*Ключові слова:* екологічна геохімія, підземні води, водоносний горизонт, кар'єрний водовідлив.

**Вступ.** Залізорудні родовища Кременчуцького басейну перекриті суцільним чохлам кайнозойських утворень, зокрема палеогеновими (бучацькими, київськими, харківськими) та четвертинними піщано-глинистими відкладами. Загальна потужність перекривної товщі збільшується у північно-східному напрямку (в середньому 1 м потужності на 1 км). На родовищах залізистих кварцитів, які зараз розробляють Полтавський та Єристівський гірничозбагачувальні комбінати, потужність покривних порід у середньому становить 65 м. Осадочний чохлам містить водоносні горизонти: алювіальних відкладів четвертинної системи; харківських і бучацьких відкладів палеогену; тріщинуватої зони та кори вивітрювання кристалічних порід (об'єднаний), які спричиняють значні водопритоки в робочі кар'єри. Так, водоприток у кар'єр Єристівського родовища сягає 2464 м<sup>3</sup>/годину.

Для осушення кар'єру застосовується система дренажу, основу якої складають водознижувальні свердловини, розташовані уздовж контуру кар'єру. П'ятдесят одна свердловина оснащена на четвертинний водоносний горизонт і п'ятдесят – на бучацький. Практика роботи кар'єрного водовідливу характеризується численними випадками виходу з ладу насосів свердловин внаслідок кольматції водопровідних частин насосів і свердловин глиноподібною речовиною бурого кольору. Перевірка якості облаштування цих свердловин довела неможливість потрапляння глини та супісків у водозабірні частини насосів.

Зараз відповідні служби кар'єру виконують роботи з відновлення робочого режиму водознижувальних свердловин шляхом демонтажу насос-

ного обладнання і чистки насосів та труб від мінералізованого осаду (рис. 1).

У зв'язку із зазначеним **основними задачами дослідження** є такі:

- дослідження речовинного складу мінералізованого осаду;
- дослідження фізико-механічних властивостей мінералізованого осаду;
- лабораторні дослідження хімічних та бактеріологічних властивостей вод алювіальних та бучацьких відкладів;
- моделювання фізико-хімічних умов утворення осаду у водознижувальних свердловинах;
- розробка методів запобігання аварійним ситуаціям та відновлення робочого режиму відкачок.

**Методика досліджень** була комплексною та охоплювала такі види робіт.

1. Відбір проб мінералізованого осаду з насосів та труб. Для цього були демонтовані насоси свердловин 1АІ, 10АІ, 23Бс, 73Бс.

2. Відбір проб води бучацького та четвертинного горизонтів зі свердловин 1АІ, 10АІ, 23Бс, 73Бс.

3. Обстеження виходів водопритоків із бучацького та четвертинного горизонтів у кар'єрі Єристівського ГЗК.

4. Лабораторні хімічні дослідження проб. Виконані у сертифікованих та акредитованих лабораторіях Державного підприємства “Криворізький науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації (ДП “Кривбасстандарт-метрологія”, акредитований Національним агентством з акредитації України на відповідність ДСТУ ISO/IEC 17025:2006, атестат акредитації № 2Н969 від 08.11.2012 р. дійсний до 07.11.2017 р.).

5. Лабораторно-інструментальні та мікробіологічні аналізи вод бучацького та четвертинно-



Рис. 1. Мінералізований осад на водопровідних частинах насосів і водознижувальних свердловин

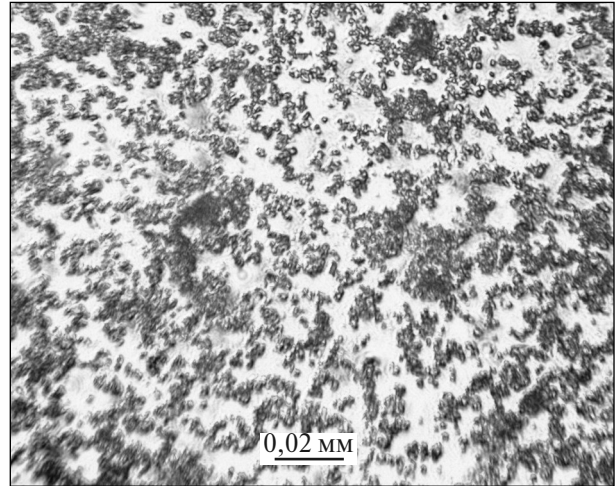


Рис. 2. Луски лімоніту. Прохідне світло без аналізатора

го горизонтів виконані у Криворізькому міському відділі лабораторних досліджень Державної установи “Дніпропетровський обласний лабораторний центр Держсанепідслужби України”.

6. Мінералогічні та петрографічні дослідження виконані у мінералого-петрографічній лабораторії. Досліджено прозорі шліфи за допомогою поляризаційного мікроскопу “ПОЛАМ-Л-213”, оснащеного цифровою камерою *SIGETA UC MOS10000KPA* з програмним забезпеченням *TopTek TopView* версії 3.7.1460.

7. Дослідження гранулометричного складу осаду здійснено у відповідності до ГОСТ 12536-79 за ваговим вмістом у ньому часток різної крупності, визначеним у відсотках по відношенню до маси сухої проби до класу крупності 0,063 мм. Гранулометричний склад дрібніших часток у відповідності до ГОСТ 12536-79 досліджено за допомогою аерометричного методу.

8. Шліховий аналіз фракцій осаду виконано за допомогою стереоскопічного поляризаційного

мікроскопу МПС-1 у прохідному і відбитому світлі, як у звичайному, так і поляризованому.

Застосований комплекс досліджень дозволить визначити речовинний і мікробіологічний склад мінералізованого осаду та його фізико-механічні властивості.

**Результати та обговорення.** Єристівське родовище залізистих кварцитів розташоване на території Кременчуцького району Полтавської області, на північ від м. Комсомольськ, у межах середнього Придніпров'я (лівобережжя р. Дніпро). В геологічному відношенні воно знаходиться у північній частині Кременчуцької магнітної аномалії та приурочене до східного крила Горішне-Плавнинської синкліналі. Рудні поклади перекриті суцільним чохлам кайнозойських утворень, які містять водоносні горизонти алювіальних відкладів четвертинної системи, харківських і бучацьких відкладів палеогену, тріщинуватої зони та кори вивітрювання кристалічних порід. Геологічна будова та екологічні проблеми розробки родовищ Кременчуць-

**Хімічний склад вод четвертинного та бучацького горизонтів, мг/дм<sup>3</sup>**

Величина	pH	Сухий залишок	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup> , Na <sup>+</sup>	Fe <sup>2+, 3+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
1. Водоносний горизонт алювіальних відкладів											
Мін	6,2	324	12	0	0	0	0	0	0	17	30
Макс	7,8	8052	190	141	2918	2,5	3,3	4,5	0	4415	835
Середнє	6,8–7,5	600–1100	50–90	20–80	200–400	0,3–1	0,4–0,8	0,3–1	0	100–500	70–150
2. Водоносний горизонт відкладів бучацької світи											
Мін	6	4046	46	38	1354	0	0	0	0	2080	4
Макс	7,2	11760	9619	175	3963	2,4	3	6	41	6779	225
Середнє	6,2–7	4200–7000	100–300	50–100	2000–3000	0,2–0,7	0,3–1,5	1,2–3	0–15	3000–5000	100–200

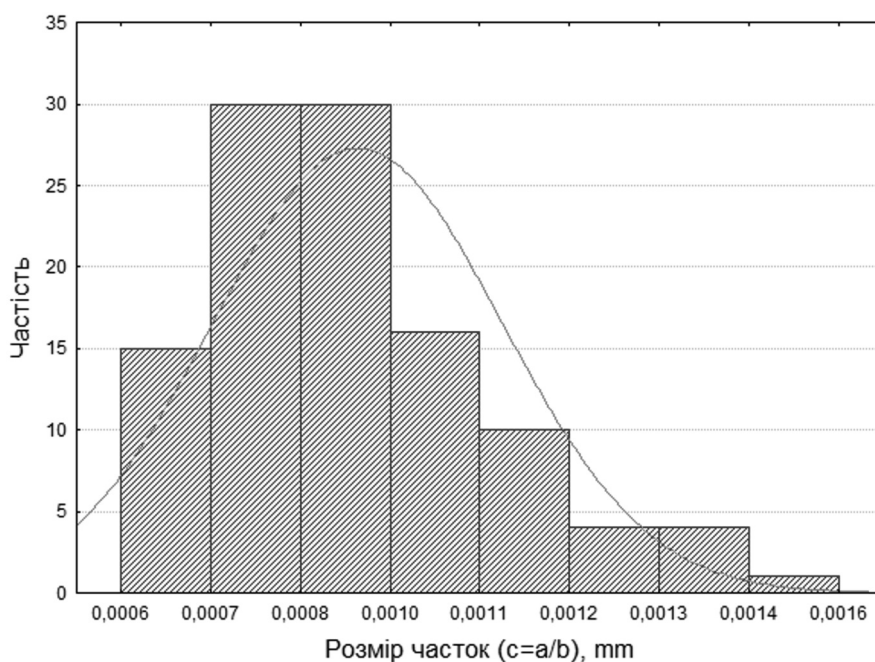


Рис. 3. Гістограма гранулометричного складу часток лімоніту

кого басейну детально висвітлені у багатьох роботах [1–3 та ін.], тому в цій статті ми зупинимось лише на еколого-геохімічних проблемах кар'єрного водовідливу, спричинених геохімічними властивостями підземних вод району.

*Водоносний горизонт четвертинних відкладів* зосереджений у різнозернистих пісках і залягає першим від поверхні – ґрунтові води. Коефіцієнт фільтрації четвертинних пісків коливається в межах 1,7–13,5 м/добу, за лабораторними даними – 0,16–19,8 м/добу. Режим фільтрації горизонту в основному безнапірний.

Глибина рівнів води змінюється від 0,7 (св. 353) до 9,2 м (св. 345), абсолютні відмітки – від 65 до 67,5 м, знижуючись у бік кар'єру, що діє, і річки Псел. Річна амплітуда коливань рівня води змінюється від 1,24 до 2,24 м, найбільша спостеріга-

ється в межах заплави р. Псел і першої тераси. Інфільтраційне живлення здійснюється переважно атмосферними опадами, що випадають у холодний період року.

Будівництво Єристівського кар'єру, розпочате у 2008 році, супроводжується водозниженням у четвертинному водоносному горизонті. Внаслідок водовідбору ґрунтових вод навколо кар'єру формується депресійна воронка.

Дренажні заходи на Єристівському кар'єрі підтвердили взаємозв'язок четвертинного та бучацького водоносних горизонтів.

*Бучацький водоносний горизонт* приурочений до відкладів бучацького регіоарусу. Водовмісними породами є піски різної зернистості – від дрібно- до середньозернистих, а також пухкі дрібнозернисті пісковики. Сумарна потужність водовмісних порід

HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	CO <sub>2</sub>			SiO <sub>2</sub>	Окиснюваність по O <sub>2</sub>	Жорсткість, мг-екв/дм <sup>3</sup>		
		Агресивна	Вільна	Зв'язана			Загальна	Карбонатна	Не карбонатна
67	0	0	2,2	33	5	1	1	1	0,2
976	84	0	4,4	427	56	12	22	14	12
400–800	20–60	0			20–40	4–10	3–10	3–12	2–8
61	0	0	2,2	33	2	3	6	1	4
402	16	0	4,4	145,2	70	16	26	7	24
200–300	0–6	0		90–100	10–40	7–14	10–20	4–6	5–13

змінюється від 12 до 25–30 м. Нижня частина пісків, як правило, глиниста, місцями вуглиста.

Водоносний горизонт містить напірні води, величина напору змінюється від 41 до 50 м, збільшуючись у північному напрямку. Живлення водоносного горизонту відбувається за межами району за рахунок атмосферних опадів і перетікання води із суміжних водоносних горизонтів. Дренувальна роль Єристівського кар'єру в бучацькому водоносному горизонті простежується у всіх напрямках. Радіус впливу кар'єру зараз перевищує 4,5 км, що підтверджується режимною мережею свердловин ТОВ “Єристівський ГЗК”. Якісна характеристика хімічного складу вод алювіального та бучацького горизонтів наведена в таблиці. Саме геохімічними властивостями підземних вод пояснюється кольматация водознижувальних свердловин (утворення на водозабірних частинах мінералізованого осаду).

*Хімічний склад осаду.* Хімічні аналізи мінералізованого осаду виконано у спеціалізованій акредитованій лабораторії ДП “Кривбасстандартметрологія”. Результати хімічного аналізу показують, що осад складений переважно тривалентним оксидом заліза 76,21 %, який є майже не розчинним у воді. Вміст розчинного у воді двовалентного заліза складає 6,23 %. Це частина заліза, яка знаходилась у розчиненому вигляді у водній фазі мінералізованого осаду і не встигла окиснитись до тривалентного. Втрати при прожарюванні складають 15,35 %, що вказує на досить значу кількість легких компонентів. Вміст оксиду кремнію складає 6,34 %. Привертає увагу підвищений вміст лугів: оксиду натрію – 1,23 % та оксиду калію 4,3 %. Це дозволяє припустити досить агресивний лужний характер мінералізованого осаду, що викликає хімічну корозію металевих конструкцій обладнання водознижувальних свердловин.

*Мінеральний склад осаду.* Мікроскопічний аналіз показав, що осад представлений переважно лімонітом, який утворює луски розміром у середньому 0,001 мм (рис. 2). Лімоніт у прохідному світлі червоний та помаранчево-червоний. У відбитому світлі виявляє червоні внутрішні рефлекси. Показник заломлення 2,08. Двозаломлення, визначене за допомогою компенсатора Берека за формулою  $(N_g - N_p) = \Delta/d$ , дорівнює 0,21. При сильному освітленні у відбитому світлі спостерігаються яскраві ефекти анізотропії. В імерсійних препаратах простежуються внутрішні рефлекси. Колір внутрішніх рефлексів світло-жовтий до бурштинового.

Мінімальний розмір лусок лімоніту складає 0,0006 мм, максимальний – 0,0016, середній –

0,0009 мм. Розподіл гранулометричного складу зерен лімоніту не суперечить логарифмічному закону (рис. 3) з асиметрією 0,83 та ексцесом 0,57.

*Фізико-механічні властивості мінералізованого осаду.* Випробування фізико-механічних властивостей осаду проводили у відповідно до ДСТУ Б.В.2.7-71-98 (ГОСТ 8269.0-97), ДСТУ Б.В.2.1-19.2009. Лімоніт характеризується показниками дійсної щільності 2,95 г/см<sup>3</sup>, середньої щільності у природному стані 1,29 г/см<sup>3</sup>, середньої щільності у сухому стані 0,45, коефіцієнтом пористості 84,8 %, показником вологості 188,27 %.

*Гранулометричний склад*, визначений за аерометричним методом, дав зміщені у бік більших часток статистичні показники. Це пояснюється досить високою флокуляційною здатністю лусок лімоніту, а також частковою їх коагуляцією.

*Хімічний склад вод бучацького та четвертинного водоносних горизонтів.* Хімічний аналіз води з водознижувальних свердловин бучацького водоносного горизонту та водоносного горизонту четвертинних відкладів виконано у спеціалізованій акредитованій лабораторії Криворізького міського відділу лабораторних досліджень Державної установи “Дніпропетровський обласний лабораторний центр “Держсанепідслужби України”.

Хімічний аналіз води зі свердловини 1А1 характеризується підвищеними показниками: забарвленість 1282 град, мутність 10,79 мг/дм<sup>3</sup>, загальна жорсткість 37,0 ммоль/дм<sup>3</sup>, сухий залишок 2894,0 мг/дм<sup>3</sup>, хлориди – 820,0 мг/дм<sup>3</sup>, сульфати 683,0 мг/дм<sup>3</sup>, манган 1,3 мг/дм<sup>3</sup>. Крім того вода містить, мг/дм<sup>3</sup>: залізо – 0,76; мідь – 0,26; цинк – 2,0; фтор – 0,48; залишковий алюміній – 0,093; поліфосфати – 1,164; нафтопродукти – 0,27; ртуть – 0,0004; молібден – 0,003; кремній – 0,4. Загальна лужність води складає 9,3 мг/дм<sup>3</sup>, рН дорівнює 7,35.

Хімічний аналіз води зі свердловини 10А1 характеризується наступними підвищеними показниками: забарвленість 1200 град, мутність 9,12 мг/дм<sup>3</sup>, загальна жорсткість 54,0 ммоль/дм<sup>3</sup>, сухий залишок 4116,0 мг/дм<sup>3</sup>, хлориди – 1580,0 мг/дм<sup>3</sup>, сульфати 608,5 мг/дм<sup>3</sup>, манган 0,64 мг/дм<sup>3</sup>. Крім того вода містить, мг/дм<sup>3</sup>: залізо – 0,54; мідь – 0,36; цинк – 2,2; свинець – 0,014; фтор – 0,347; залишковий алюміній – 0,091; поліфосфати – 0,53; нафтопродукти – 0,2; ртуть – 0,0004; молібден – 0,003; кремній – 0,21. Загальна лужність води складає 11,2 мг/дм<sup>3</sup>, рН дорівнює 7,19.

Хімічний аналіз води зі свердловини 23бс характеризується підвищеними показниками: загальна жорсткість 47,0 ммоль/дм<sup>3</sup>, сухий зали-

шок 5452,0 мг/дм<sup>3</sup>, хлориди – 3920,0 мг/дм<sup>3</sup>. Крім того вода містить, мг/дм<sup>3</sup>: залізо – 0,05; мідь – 0,05; цинк – 3,4; свинець – 0,019; фтор – 0,126; залишковий алюміній – 0,034; поліфосфати – 0,06; нафтопродукти – 0,17; ртуть – 0,0004; молібден – 0,004; кремній – 0,17. Загальна лужність води складає 7,1 мг/дм<sup>3</sup>, рН дорівнює 7,53.

Хімічний аналіз води зі свердловини 73bc характеризується показником забарвленості 59,73 град, загальна жорсткість – 53,0 ммоль/дм<sup>3</sup>, вміст сухого залишку – 5391,0 мг/дм<sup>3</sup>, хлоридів – 3470,0 мг/дм<sup>3</sup>. Крім того вода містить, мг/дм<sup>3</sup>: залізо – 0,05; мідь – 0,066; цинк – 0,37; фтор – 0,405; залишковий алюміній – 0,034; поліфосфати – 0,036; нафтопродукти – 0,167; ртуть – 0,0004; молібден – 0,004; кремній – 0,47. Загальна лужність води складає 5,5 мг/дм<sup>3</sup>, рН дорівнює 7,35.

Мікробіологічний аналіз води бучацького та четвертинного горизонтів виконано у Криворізькому міському відділі лабораторних досліджень Державної установи “Дніпропетровський обласний лабораторний центр Держсанепідслужби України”.

Результати мікробіологічного аналізу довели, що, незважаючи на відсутність у водах бучацького та четвертинного водоносних горизонтів патогенних для людини мікроорганізмів, в утворенні мінералізованого осаду брали активну участь мікроорганізми, зокрема залізобактерії. На різних селективних середовищах були отримані культури банальної спорової та безспорової мікрофлори (яку детально не вивчали), що представлена декількома фізіологічними групами. У посівах вод четвертинного водоносного горизонту встановлено зростання тіонових бактерій *Thiobacillus*. Анаеробно сульфатовідновлювальні бактерії не були виявлені. У пробах алювіального горизонту в 1 мл води було виявлено біля 1000 мікроорганізмів *Thiobacillus ferrooxidans* на середовищі Летена та біля 1000 мікроорганізмів *Th. Thioparus* на середовищі Бейріна.

Мікробіологічні дослідження були виконані на досить незначній кількості проб, взятих без попереднього вивчення біологічних умов середовища з точки зору його сприятливості для існування та активної життєдіяльності тих чи інших фізіологічних груп бактерій. У зв'язку з особливістю гідрохімічних та гідрологічних умов життя мікроорганізмів у підземних водах досить різноманітні та мінливі. Проте можна стверджувати, що в утворенні мінералізованого осаду поряд з гідрохімічними особливостями бучацького та четвертинного водоносних горизонтів значну роль відігравали також і біохімічні. Тому утворення мінералізо-

ваного осаду в водознижувальних свердловинах пояснюється утворенням геохімічного бар'єру.

**Висновки та рекомендації.** Кольматация водозабірних частин водознижувальних свердловин є наслідком геохімічних особливостей підземних вод бучацького та четвертинного горизонтів. На водозабірних частинах свердловин внаслідок різкого падіння тиску (в порівнянні з тиском у водоносних горизонтах) та збагачення киснем утворюється геохімічний бар'єр, який призводить до переходу двовалентного заліза в тривалентне з утворенням лімоніту, його гідратації й осадження.

Враховуючи зазначене, основними методами, які б унеможливили вихід з ладу водознижувальних свердловин можуть бути такі.

1. Періодична чистка свердловин (насосів, труб, фільтрів). Здійснюється шляхом демонтажу обладнання, або бездемонтажними методами (гідродинамічними, гідрофізичними, хімічними, комбінованими). Оскільки концентрація двовалентного заліза у підземних водах бучацького та четвертинного горизонтів характеризується незначною мінливістю як у просторі, так і у часі, періодичність чистки залежить тільки від дебету свердловин і складає від 3 до 6 місяців. Зі зменшенням дебету свердловини період чистки може бути збільшений.

2. Внутрішньопластове очищення водоносних горизонтів. Здійснюється шляхом переміщення геохімічного бар'єру з водознижувальних свердловин у породи бучацького та четвертинного водоносних горизонтів. Це найбільш перспективна технологія, яка ґрунтується на створенні навколо водознижувальних свердловин гідрогеохімічних бар'єрів з окиснювально-сорбційними властивостями. Серед основних переваг цієї технології важливі такі:

– технологія дозволяє забезпечити одноступеневе безреагентне очищення підземних вод з початковим вмістом Fe навіть до 35 мг/дм<sup>3</sup>;

– внаслідок того, що продукти реакцій осадження залишаються в присвердловинному просторі, технологія внутрішньопластового осадження заліза є безвідходною і екологічно чистою;

– капітальні та експлуатаційні витрати на спорудження установок знезалізнення в пласті, як правило, нижче витрат на кар'єрний водовідлив;

– відсутність наземних споруд дозволяє економити значні кошти і площі земельних ділянок на промшадці кар'єру;

– виключається робота з токсичними реагентами-окисниками (Cl<sub>2</sub>, ClO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, KMnO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), що значно зменшує ризик аварії з віддаленими наслідками.

– технологія внутрішньопластового очищення, дозволяє разом з Fe осаджувати в пластах також і Mn та низку токсичних іонів (важких металів), внаслідок адсорбції на поверхні утворюються

оксигідрокси Fe (III) та Mn (III, IV). Тому шкідливі елементи, які знаходяться у підземних водах бучацького та четвертинного водоносних горизонтів, не потраплятимуть у поверхневі водойми.

#### Список літератури

1. Плотніков О.В., Криворучкіна О.В. Еколого-геологічні та економічні фактори розвитку залізорудної мінерально-сировинної бази Криворізького рудого району // Геолого-мінералогічний вісник. – 2003. – № 2. – С. 5–20.
2. Плотніков О.В. Оцінка масштабів забруднення підземних вод у результаті виробничої діяльності гірничо-збагачувальних комбінатів // Актуальные проблемы поисковой и экологической геохимии : Сб. тез. Междунар. науч. конф. (Киев, 1–2 июня 2014 г.) / НАН Украины; Ин-т геохимии минералогии и рудообразования им Н.П. Семеновко; Ин-т геологии геохимии горючих ископаемых; “Тов-во поисковой и экологической геохимии”. – К. : Інтерсервіс, 2014. – С. 92–93.
3. Рудько Г.І., Плотніков О.В., Курило М.М., Радованов С.В. Економічна геологія родовищ залізистих кварцитів. – К. : Академпрес, 2010. – 272 с.

*Плотніков А.В. Эколого-геохимические проблемы карьерного водоотлива в Кременчугском железорудном бассейне.* Исследованы эколого-геохимические проблемы, возникающие при осуществлении водоотлива действующих карьеров по добыче железистых кварцитов в Кременчугском железорудном бассейне. Показано, что кольматация дренажных скважин обусловлена особенностями геохимического состава водоносных горизонтов аллювиальных и бучакских отложений. Определен вещественный состав минерализованного осадка, который приводит к выходу из строя дренажных скважин. Разработаны рекомендации для предотвращения подтопления карьера Еристовского горнообогатительного комбината и загрязнения окружающей среды.

*Ключевые слова:* экологическая геохимия, подземные воды, водоносный горизонт, карьерный водоотлив.

*Plotnikov A.V. Ecological and Geochemical Problems of Open Pit Drainage in Kremenchug Basin.* Ecologic-geochemical problems which arise at implementation of water outflow of the operating pits on production of ferriferous quartzites in the Kremenchug iron ore area are investigated. It is shown that the kolmatation of drainage wells is caused by features of geochemical structure of the water-bearing horizons alluvial and the buchakskikh of deposits.

Kolmatation of water intaking parts of the water lowering wells occurs owing to geochemical features of underground waters of the buchaksky and quarternary water-bearing horizons. On water intaking parts of wells owing to sharp pressure drop (in comparison with pressure in the water-bearing horizons) and enrichments oxygen forms a geochemical barrier which leads to transition of bivalent iron in trivalent, with formation of limonite, its hydration and sedimentation.

The material structure of the mineralized deposit which leads to failure of drainage wells is defined. It is shown that the deposit consists generally from trivalent iron oxide (76,21 %) which practically we won't dissolve in water. The microscopic analysis showed that the deposit is presented mainly by limonite which forms scales with an average size of 0,001 mm. Limonite is characterized by indicators of the specific weight of 2,95 g/cm<sup>3</sup>, volume weight in natural state of 1,29 g/cm<sup>3</sup>, volume weight in a dry condition of 0,45 g/cm<sup>3</sup>, coefficient of porosity of 84,8 %.

Recommendations which prevent flooding of a pit of Eristovsky mining and processing works and ecological environmental pollution are developed. The intra sheeted technology of cleaning of the water-bearing horizons based on transfer of a geochemical barrier from the water lowering wells in breeds of the buchaksky and quarternary water-bearing horizons is offered. It the technology which is based on education about the water lowering wells of hydrogeochemical barriers with oxidizing and sorption properties is most perspective.

*Key words:* environmental geochemistry, groundwater, aquifer pumping open pit.

Надійшла 14.04.2015