

55
054



ISSN 9125 0912

ВІСНИК

Дніпропетровського університету

2008

Т.16

№ 3/2

Серія

ГЕОЛОГІЯ. ГЕОГРАФІЯ

Випуск 10

ВІСНИК



Дніпропетровського університету

Науковий журнал

№ 3/2

Том 16

2008

Серія: **ГЕОЛОГІЯ. ГЕОГРАФІЯ. Вип. 10**

РЕДАКЦІЙНА РАДА:

акад. Академії наук ВШ України, д-р фіз.-мат. наук, проф. **М. В. Поляков** (*голова редакційної ради*); акад. Академії наук ВШ України, д-р техн. наук, проф. **М. М. Дронь** (*заст. голови*); д-р фіз.-мат. наук, проф. **О. О. Кочубей**; д-р хім. наук, проф. **В. Ф. Варгалюк**; чл.-кор. АПН України, д-р філос. наук, проф. **П. І. Гнатенко**; д-р фіз.-мат. наук, проф. **О. Г. Гоман**; д-р філол. наук, проф. **В. Д. Демченко**; д-р пед. наук, проф. **Л. І. Зеленська**; акад. НАН України, д-р техн. наук, проф. **А. П. Дзюба**; чл.-кор. НАН України, д-р фіз.-мат. наук, проф. **В. П. Моторний**; чл.-кор. АПН України, д-р психол. наук, проф. **Е. Л. Носенко**; д-р філос. наук, проф. **В. О. Панфілов**; д-р біол. наук, проф. **О. Є. Пахомов**; д-р іст. наук, проф. **С. І. Світленко**; акад. Академії наук ВШ України, д-р фіз.-мат. наук, проф. **В. В. Скалозуб**; д-р філол. наук, проф. **Т. С. Пристайко**; чл.-кор. НАН України, д-р біол. наук, проф. **А. П. Травлєєв**; чл.-кор. Академії мед. наук України, д-р мед. наук, проф. **М. І. Черненко**; д-р біол. наук, проф. **С. В. Чернищенко**; д-р техн. наук, проф. **Ю. Д. Шептун**.

Дніпропетровськ
Видавництво
Дніпропетровського
національного університету

Наведені статті містять результати новітніх досліджень з питань історичної геології, петрографії, охорони геологічних пам'яток, гідрогеології та інженерної геології, екологічної геології, фізичної і економічної географії. Значна увага приділена актуальним проблемам оцінки процесу техногенезу природного середовища на різноманітних рівнях досліджень від елементарного до регіонального. Матеріали досліджень детально освітлюють геохімічні, гідрохімічні, гідрогеологічні і гідроекологічні аспекти, що є слідством техногенезу геосферних оболонок Землі. Значна увага приділена питанням історико-географічного, еколого-географічного аналізу, картографії, які мають вагоме прикладне значення.

Для наукових та виробничих працівників, професорсько-викладацького складу і студентів геолого-географічного факультету ДНУ.

Приведенные статьи содержат результаты исследований по вопросам исторической геологии, петрографии, охраны геологических памятников, гидрогеологии и инженерной геологии, экологической геологии, физической и экономической географии. Значительное внимание уделено актуальным проблемам оценки процесса техногенеза природной среды на различных уровнях исследований: от элементарного до регионального. Материалы исследований детально освещают геохимические, гидрохимические, гидрогеологические и гидроэкологические аспекты последствий техногенеза геосферных оболочек Земли. Значительное внимание уделено вопросам историко-географического, эколого-географического анализа, картографии, имеющим важное прикладное значение.

Для научных и производственных работников, профессорско-преподавательского состава и студентов геолого-географического факультета ДНУ.

Редакційна колегія:

д-р пед. наук, канд. геогр. наук, проф. **Л. І. Зеленська** (відп. редактор), д-р геол.-мін. наук, проф. **І. М. Барг**, д-р геол. наук. **Г. П. Євграшкіна**, д-р техн. наук, проф. **О. Г. Байбуз**, д-р геол. наук, канд. хім. наук **Г. А. Кроїк**, канд. геол. наук **Т. П. Мокрицька** (відп. секретар)

УДК 551.8:551.782.13 (477.7)

В. В. Богданович

Днепропетровский национальный университет

К ЛИТОЛОГИИ КУЖОРСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ (НИЖНИЙ САРМАТ) НИКОПОЛЬСКОГО МАРГАНЦЕВОРУДНОГО БАССЕЙНА

Наведені результати літолого-палеогеографічного вивчення кужорських відкладів нижнього сармату Нікопольського марганцеворудного басейну. Охарактеризовані літологічні та генетичні типи порід, фації та умови формування відкладів.

Постановка проблеми. В Нікопольському басейні при кар'єрній отработке марганцевих руд вскривні відкладення кайнозойського віку потужністю до 50 м перекидаються в отвали. Однак, багато з горизонтів пісків, глин і карбонатних порід можуть селективно добиватися для виробництва цегли, керамзит, в якості формувального, цементного сировини і пр. Для постановки планованих пошуків і розвідки родовищ корисних копалин необхідно детальне вивчення літології кайнозойських відкладів.

Цель работы. Определение условий формирования кужорских отложений на основе выделения литологических и генетических типов пород.

Изложение основного материала. Кужорские отложения распространены на большей части территории Никопольского бассейна, имеют мощность до 4 м сложены, преимущественно, песчано-глинистыми породами с редкими прослоями биоморфно-детритусовых известняков. Наиболее широко в разрезах, представлены темно-серые до черных алевритовые, тонкослоистые, монтмориллонит-гидрослюдисто-каолинитовые глины, содержащие постоянную примесь сульфидов железа и довольно многочисленную фауну моллюсков. Детритусовые известняки залегают в виде маломощных (до 0,8 м) прослоев среди черных глин и песков. Известняки полидетритовые, как правило, слабосцементированные, содержат примесь алевритового и глинистого материала.

В начале сарматского века произошел очередной этап усиления ороговых движений в горных сооружениях Крыма, Восточных Карпат, Кавказа и Балкан [4], что привело к трансгрессии на изучаемой территории. Нижнесарматское море имело соленость не ниже 19%, глубины не превышавшие 20–30 м. Средняя температура вод достигала 15–17 °С, газовый режим благоприятствовал развитию фауны [1]. Климат нижнего сармата может характеризоваться как умеренно-теплый, влажный. На континенте доминировали заболоченные хвойные леса с единичными представителями субтропических и травянистых растений [5].

Согласно методики В.Т. Фролова [2; 3] в кужорских отложениях нами выделены 21 литологический и 9 генетических типов пород. Континентальные отложения представлены тремя генетическими типами: аллювиальными, озерными и болотными. Из морских отложений присутствуют образования хемо-биогеогенного и

механогенного рядов: банки, ракушняковые, западинно-шельфовые, прибойные, волновые, течениевые. В кужорских отложениях выделено четыре фации, позволяющие определить условия формирования осадков (таблица).

Таблица

Соотношение фаций, литологических, генетических типов пород и обстановок осадконакопления в отложениях кужорского горизонта Никопольского марганцеворудного бассейна

| Индекс | Наименование фации | Литологические типы | Генетические типы | Обстановки осадконакопления |
|--------|--|-------------------------------------|--|---|
| Ф3 | Гравийно-глинисто-песчаная, с флорой и пресноводной фауной | К1, К2, П1, П2, П6, П7, П17, Г1, Г2 | Аллювиальные, озерные, болотные | Континентальная прибрежноморская |
| Ф5 | Глинисто-алеврито-песчаная с толстостенной морской фауной | П3, П4, П5, П9, Г6, Г7, А2 | Прибойные, волновые, течениевые, речные выносы | Подводные части дельт, зона волнения мелководного морского бассейна |
| Ф17 | Известняково-глинистая с разнообразной морской фауной | И1, И3, Г9, А1 | Банки, ракушняковые, западинно-шельфовые | Шельф мелководных морских бассейнов |
| Ф12 | Алеврито-глинистая пелели-подовая с обилием органического вещества | А1, А3, Г9 | Западинно-шельфовые | Шельф мелководных морских бассейнов |

В восточной части Никопольского бассейна формировалась гравийно-глинисто-песчаная с флорой и пресноводной фауной фация Ф3.

Фация узкой субмеридиональной полосой залегает в направлении Запорожье-Большой Токмак. Она сложена преимущественно песками (90%) в подчиненных количествах – гравелитами и глинами (до 8–10%). Общий набор генетических типов пород указывает на формирование осадков в прибрежных континентальных условиях (таблица).

Глинисто-алеврито-песчаная с толстостенной морской фауной фация Ф5 в виде полосы шириной 1-5 км сменяет фацию Ф3 в западном направлении. Фация Ф5 имеет мощность до 2 м, сложена, главным образом песками (до 90%), в резко подчиненных количествах присутствуют глины (5–10%) и алевриты (до 5%). Наличие генетических типов: прибойных, волновых, течениевых, речных выносов свидетельствует, что фация была сформирована в условиях подводных частей дельт и в прибрежной зоне волнения мелководного морского бассейна.

Следующая к западу известняково-глинистая с разнообразной морской фауной фация Ф17 сохранилась от размыва не только на востоке территории Никопольского бассейна, где она слагает полосу шириной до 16–18 км, но и в западной части региона, юго-западнее Каховского водохранилища. Фация имеет мощность 2–2,5 м, сложена черными глинами (до 80–85%) с тонкими прослоями алевритов (до 5%) среди которых залегают линзовидные прослои (до 25%) цельнораковинных и полидетритовых известняков. Фация циклична (0,1–0,5 м) Основание циклитов (1–10 мм) представлено светло-серыми алевритами с обилием органических остатков, верхняя часть (до 0,5м) – черными глинами. Обилие органического вещества в

глинах (до 8% породи) об'являється виносом і переотложенієм із многочисленних болот континента органічних кислот, сине-зелених водоростей і детрита вищих рослин. Не протириворечит такому виводу і аналіз асоціацій глинистих мінералів, содержачих упорядоченні аутигенні каолініти, новообразованіє которих в морських осадах зв'язується з різко востановительними умовами среди седиментації. Формированіє фации проходило в зоні слабких волнових движеній шельфа мелководного морського басейна.

Алеврито-глиниста пелеліподова з обилиєм органічного вещества фация Ф12 має потність до 3 м і займає обширну площу в центральній і южній частях території. Фация сложена чорними глинами (80–90%) чередується з прослоями алевритів (до 10–20%). Тонкостенні раковини двустворок, широко распространены по всему разрезу фации и приурочены к маломощным прослоям алевритів. Однак прослої известняків в разрезах відсутні. Зв'язано це, вероятно, з застоїно-водними умовами в центральній часті кужорського заливу і відсуттвієм твердого субстрату. Формированіє фации Ф12 проходило в тиховодних умовах шельфу морського басейна.

Бібліографічні посилання

1. Дидковський В. Я. Некотріє вопросы палеогеографії і палеобіоніє палеогенових і неогенових басейнів території України / В. Я. Дидковський, Б. Ф. Зернецький, В. Ю. Зосимович. – К., 1997. – С. 5–45.
2. Фролов В. Т. Опыт и методика комплексных стратиграфо-литологических и палеогеографических исследований. – М., 1965. – 196 с.
3. Фролов В. Т. Генетическая типизация морских отложений. – М., 1984. – 222 с.
4. Чекунов А. В. Геологическое строение и история развития Причерноморского прогиба / А. В. Чекунов, А. А. Гильман. – К., 1976. – 163 с.
5. Шекина Н. А. История флоры и растительности Юга европейской части СССР в позднем миоцене – раннем плиоцене. – К., 1979. – 198 с.

Надійшла до редакції 10.02 08

УДК 551.582 (477.4)

В. В. Манюк

Дніпропетровський національний університет

УНІКАЛЬНИЙ ОБ'ЄКТ ГЕОЛОГІЧНОЇ СПАДЩИНИ «КАХОВСЬКІ КРУЧІ»

Розглядаються особливості геології, стратиграфії та палеонтології узбережжя Каховського водосховища. Враховуючи велике науково-пізнавальне значення численних відслонень, створених абразійно-ерозійною діяльністю Дніпра і рукотворного моря, пропонується виділити заповідну ділянку узбережжя в якості об'єкта геологічної спадщини державного значення

Так сталося, що впродовж багатьох років мені пощастило проводити маршрутні геологічні дослідження вздовж узбережжя велетенської чаші Каховського водосховища на Дніпрі. Перше знайомство з величними Каховськими кручами почалося в 1980 р. під час здійснення Державної геологічної зйомки масштабу 1:50000 аркушів, що прилягають з півдня до Каховського водосховища. Створене

ще в 1957 р. при спорудженні Каховської ГЕС, рукотворне море займає неабиякі площу (2155 км²) та об'єм (18,2 км³) і здійснює потужний абразійно-ерозійний вплив на підвищені ділянки узбережжя. Маршрут тривалістю 3 роки і довжиною 165 км розпочинався від відомої Лисої Гори в пригирловій частині маленької степової річки Карачокрак і закінчувався біля затоки Нижньорогачинський лиман, тобто охоплював велетенську звивину Дніпра зі сходу на захід. Ця широтна звивина зумовлена, як відомо, потужною зоною Конкського розлому, закладеного в зоні зчленування Українського щита з Причорноморською западиною. Від першого до останнього кроків подорожі вздовж звивистого південного узбережжя водосховища Каховські кручі вражали неповторним різноманіттям ландшафтів, пануванням безлічі геологічних процесів, наявністю численних джерел і струмків, велетенських зсувів деляпсивного і детрузивного типів, чудовими відслоненнями гірських порід різного віку (рис. 1). На окремих ділянках берегової зони, де перепад висот у вузькій смузі узбережжя сягає 65 м (від +16 до +80 м), у прямовисних кручах підмитого берега, відслонюється чудовий розріз морських відкладів неогенового віку (рис. 2). Різноманіття їхнього літологічного складу, гама кольорів, зміни фаціальних особливостей, велика кількість черепашок викопних молюсків виняткової збереженості, характер нашарування та контактних взаємовідношень верств, позбавляють жодного шансу залишитися байдужим. Відслонення захоплюють і надихають на кропітку працю до нестями, працю від якої не можна відірватися за будь-яких умов.



Рис. 1. Зсувні процеси на узбережжі Каховського водосховища

Тож, що ж являють собою розрізи? Звичайно, в долішній частині сарматсько-го регіоярису, який починає розріз, залягають темно-сірі до чорних, щільні, аргилітоподібні, плитчасті глини волинського підрегіоярису, подібність літологічного складу яких з вищезалягаючими породами бесарабського підрегіоярису створює неабиякі проблеми при розчленуванні нижньосарматських відкладів (рис. 3). Разом

з тим, проведені детальні біостратиграфічні та літолого-фаціальні дослідження дозволили встановити певні критерії не тільки визначення цієї границі але й розчленування в найбільш повних розрізах нижнього сармату на кужорські і збручські верстви, про що вже повідомлялося мною на сесії Українського палеонтологічного товариства [5].

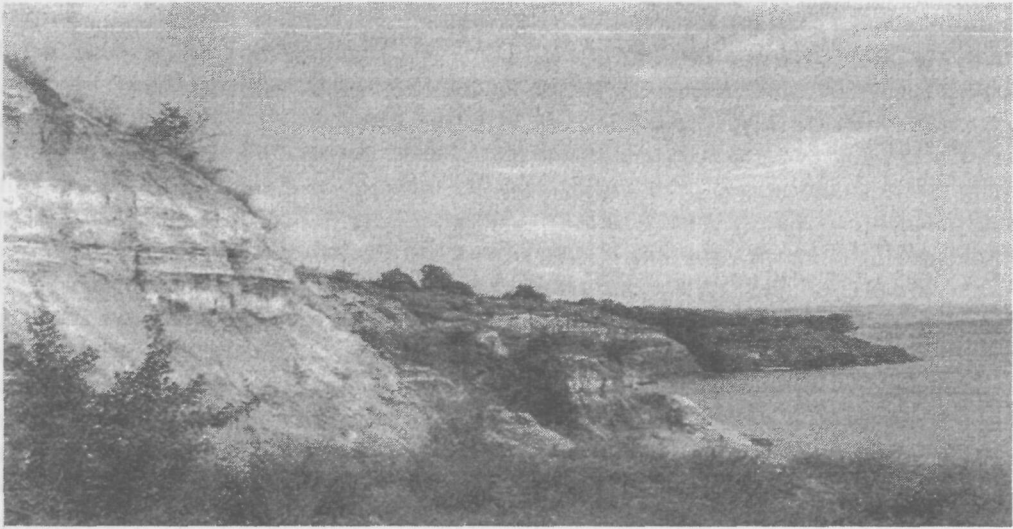


Рис. 2. Зсувна ділянка узбережжя водосховища в районі с. Вищетарасівка. Відслонюються мергелі та глини верхнього та середнього сармату

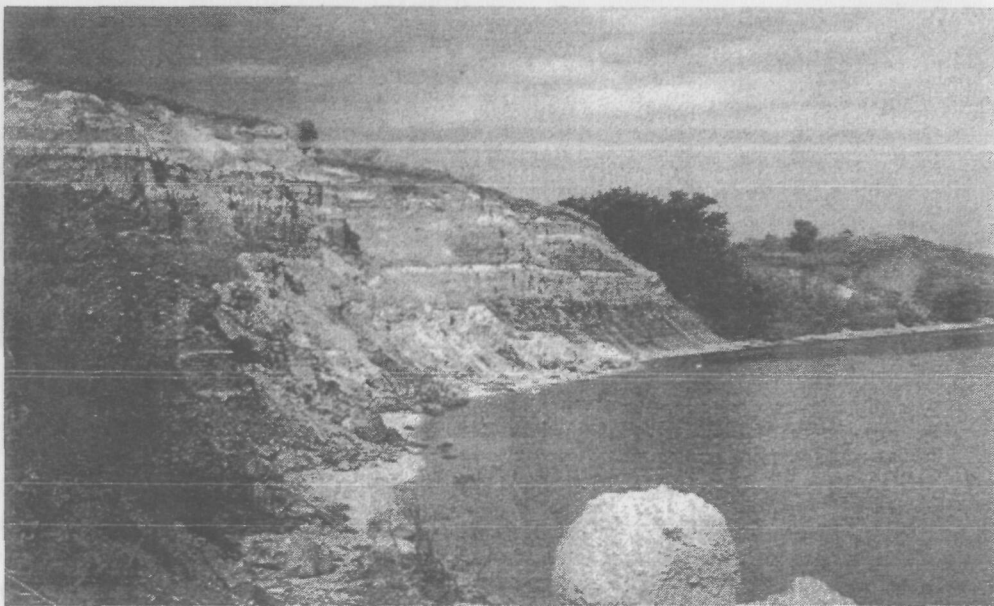


Рис. 3. Одне з кращих відслонень бессарабського підрегіонарусу, представлене чергуванням глин, мергелів та вапняків

У збручських верствах відчутно, порівняно з кужорськими, зменшується родове різноманіття молюсків, підсилюється роль евригалінних форм з помітними родовими відмінами. Спостерігати це, на жаль, можна тільки на матеріалах бурових свердловин, тому що в природніх відслоненнях нижня частина сарматського розрізу більшістю знаходиться нижче рівня водосховища і фрагментарно відслонюється лише контактова зона та 0,5–1,0 м волинського регіоярусу. Чорні і темно-коричневі глини нижнього сармату містять численні тонкі проверстки черепашкового детриту і цілі стулки чудової збереженості *Ervilia pusilla trigonula* Sok., *E. Pusilla dissita* Eichw., *Tapes vitalianus* Orb., *Abra reflexa* Eichw., *Solen subfragilis* M.Hörn та інші.

На глинах нижнього сармату, без помітної перерви в осадконакопиченні, залягають породи бесарабського підрегіоярусу, який відповідно з етапами розвитку молюсків та форамініфер розчленовується на новомосковські, василівські та дніпропетровські верстви. Новомосковські верстви, як уже зазначено вище, літологічно майже не відрізняються від нижчезалягаючих збручських і являють собою темно-сірі до чорних, щільні, аргилітоподібні глини тонкоплитчастої окремоті з характерними численними про верстками черепашкового детриту та присипками кварцового алевриту на площинах нашарування (рис. 4). Верстви характеризуються великою кількістю типових для новомосковських верств двостулков *Raphia gregaria* Goldf., *P. tricuspis* Eichw., *Cardium pium* Zhizh. та наявністю менш поширених молюсків *Dorsanum duplicatum* (Sow.), *Cerastoderma obsoletum nefandum* Koles., *Donax* sp. та поодинокі *Ervilia pusilla* Eichw.



Рис. 4. Фрагмент відслонення темно-сірих аргилітоподібних глин з проверстками мергелів

Слід відзначити ще одну цікаву особливість розрізу чорних глин, яка притаманна їм у будь-якому відслоненні узбережжя Каховського водосховища і яка відбивається помітною загіпсованістю товщі. Гіпс зустрічається у вигляді добре огранованих, чистих, прозорих кристалів різного габітусу, їх закономірних двійників та зрощень з розмірами від 1–2 см до 20 см, розташованих у тріщинних порожнинах і між площинами окремоті, що свідчить про їхнє епігенетичне походження. Колекція зібраних тут гіпсів вражає різноманітністю форм, досконалістю кристалів та їхніх зрощень, прозорістю і чистотою їх і, безумовно, є чудовим об'єктом для спе-

ціальних кристалографічних досліджень. Потужність новомосковських верств від 3,0 до 4,5 м.

Василівські верстви згідно залягають на ново московських, без помітного розмиву. Вони відрізняються переважним розвитком карбонатних порід при підлеглій ролі глинястих. Це літологічно строката товща з частим чергуванням органічних і хемогенних вапняків, мергелів і вапнистих глин з прошарками бескарбонатних глин. Серед карбонатних порід зустрічаються як мономінеральні так і змішані вапнисто-доломітові і доломіто-вапнисті відміни. Серед вапняків більш поширені черепашко-детритові, часто перекристалізовані, з різним ступенем вилуговування. Рідше зустрічаються оолітові, ооліто-детритові, пелітоморфні та уламкові вапняки. Доломітові відміни, як правило, не містять органічних решток, тоді як вапнисті – насичені черепашками *Maetra* (*Sarmatimaetra*) *Goldf.*, *Plicatiforma fittoni fittoni* *Orb.*, *Cardium michailowi* (*Toula.*), *C. suessi* *Eichw.*, *Donax dentiger* *Eichw.*, *Trochus sulcatopodolicus* *Koles.*, *Solen subfragilis* *Hörn.*, *Dorsanum corbianum* *Orb.*, *D.daveluinum* *Orb.*, *Cylichna lajoncaireana* [4].

Бескарбонатні глини складають 15–30% розрізу, забарвлені в зеленувато-сірий, сірий та темно-сірий кольори, неоднорідні, мають поступові контакти з оточуючими породами. Потужність василівських верств – 3–6 м.

Породи бесерабського підрегіоярису завершуються дніпропетровськими верствами, які в переважній більшості розрізів залягають з перервою в осадконакопиченні. Остання відбивається наявністю прошарка сірої бескарбонатної глини потужністю 1–1,5 м з детритом тонкостінних прісноводних молюсків *Lymnaea* sp., *Planorbis* sp., *Valvata* sp. (рис. 5).



Рис. 5. Вапняки і мергелі дніпропетровських верств з прошарками зелених глин та детриту черепашок молюсків

Вище залягають переважно карбонатні породи з частим чергуванням проверстків вапняків, вапнистих та доломітових глин різного складу і забарвлення. Підлеглим компонентом розрізу є зеленувато-сірі, зелені, темно-зелені і темно-сірі до чорних пухкі і в'язкі пластичні глини. Вапняки і вапнисті глини містять численну фауну доброї збереженості: *Maetra* (*Sarmatimaetra*) *fabreana* *Orb.*, *Plicatiformis fittoni fittoni* (*Orb.*), *Obsoletiforma obliquobsoleta* *Koles.*, *Cardium suessi* *Barb.*, *Gibbula*

chersonensis, *Barbotella intermedia* etc. Потужність дніпропетровських верств від 3 до 9,5 м.

Херсонський підрегіоюрус, у найбільш повних розрізах, розчленовується на ростовські (каховські), катерлезьські та митридатські (гелікові) верстви. Як відомо, кінець середньосарматського часу та початок пізньосарматського характеризується короткочасною регресією морського басейну. Це чітко відбито в розрізах узбережжя Каховського водосховища, де до цієї границі приурочений карбонатно-глинястий проверсток, який часто містить вуглефікований рослинний детрит та рештки тонкостінних черепашок *Lymnaea* sp., *Hydrobia elongata*., *Solen subfragilis* Eichw., *Viviparus sarmaticus* Bog., *Melanopsis* sp. та поодинокі *Maetra* (*Sarmatimaetra*) *podolica* Eichw. Ці відклади в периферійних частинах Причорноморської западини розглядаються як каховські верстви.

У другій половині ростовського часу починається пізньосарматська трансгресія, яка характеризується значною несталістю режиму осадконакопичення, що відбилося строкатим літологічним складом порід та наявністю короткочасних внутрішньоформаційних перерв.

У катерлезьський час режим осадконакопичення дещо стабілізується, в розрізах переважають карбонатні породи із субмономорфною фауною: *Maetra* (*Chersonimaetra*) *caspia* Eichw., *M. (Chersonimaetra) bulgarica* Toula. Проте й тут спостерігається більш дрібні седиментаційні цикли.

Розріз сарматського ярусу завершують гелікові (дніпрянські) верстви, представлені вапняками та глинами з підлеглими проверстками пісків. Загальна потужність верхньосарматських відкладів від 4,5 до 14,0 м.

У зв'язку з широко розвинутими в прибережній смузі водосховища процесами зсування та високим гіпсометричним положенням вищезалігаючих порід понтичного регіоюрусу останні значно рідше, порівняно з сарматськими, можна зустрінути в корінному заляганні. Величезні брили понтичних вапняків досить часто утворюють хаотичні нагромадження на різних гіпсометричних рівнях узбережжя, структурні тераси, східчасті форми рельєфу і лише в окремих випадках являють собою природні відслонення *in situ*. Іноді величезні фрагменти розрізів зсунуті до самого урізу води і виглядають настільки природно, що без знання їхнього справжнього висотного положення їх не можливо відрізнити від корінних (рис. 6). Понтичний регіоюрус, який у південних регіонах України розчленовується на новоросійський та босфорський підрегіоюруси, в місцевих розрізах представлений тільки новоросійським у неповному обсязі евпаторійських і одеських верств. Євпаторійські верстви, які починають розріз, являють собою вапняки органогенні, вохристові, слабої міцності з проверстками міцних, дрібно-середньоолітові, з ядрами та відбитками *Dreissensia simplex* Barb., *D.tenuissima* Sinz., *Congerina amigdaloides novorossica* (Sinz.), *Didacna* sp.

Вищезалігаючі одеські верстви за літологічним складом чітко поділяються на три пачки, які дивовижно витримані на всій площі поширення понтичного ярусу.

1. Нижня пачка. Вапняк хомогенний, жовтувато-сірий, дуже міцний, сильно кавернозний, від дрібнозернистого до пелітоморфного, часто з друзами вторинного кальциту, з поодинокими *Hydrobia* sp., *Monodacna* sp., *Theodoxus* sp.

2. Середня пачка. Вапняк органогенний, буро-жовтий, пухкий, сильно кавернозний, складений переважно перекристалізованими ядрами черепашок молюсків, слабо зцементованими карбонатно-глинястим матеріалом. Потужність пачки 2,1 м.

3. Верхня пачка. Вапняк хомогенний, цегляно-червоного кольору, міцний, слабо кавернозний, з характерною бриловою окремістю. Простір між окремими

брилами заповнений карбонатно-глинястим матеріалом. Зустрічаються рідкісні відбитки та ядра *Monodacna* sp., *Congerina subrhomboidea* Andr., *Dreissena simplex* Barb. Потужність пачки 0,9–1,2 м.

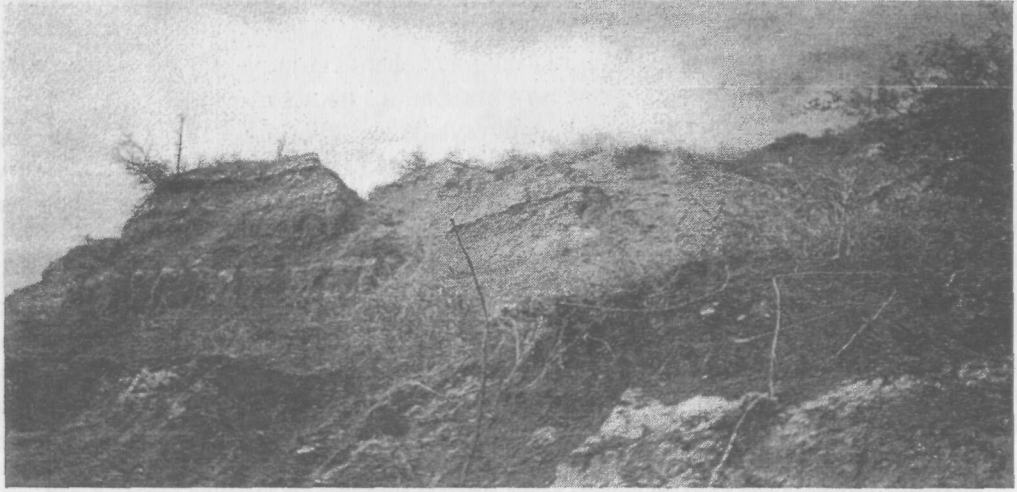


Рис. 6. Ділянка розвитку зсувних процесів у глинясто-мергельній товщі середнього і верхнього сармату

На одеських вапняках залягають світло-зеленувато-сірі глини і мергелі, які, за припущенням більшості дослідників, слід вважати континентальним аналогом босфорського підрегіоярусу. У районі Нікопольського родовища марганцевих руд вони отримали назву косовських верств [2].

Розріз субаеральних відкладів пліоценового, еоплейстоценового та плейстоценового віку, значною мірою, похований під пролювіально-делювіальними утвореннями схилів та деформований зсувними процесами, що суттєво знижує інформативність розрізів зони узбережжя і можливість стратиграфічного розчленування антропогену, порівняно з результатами буріння на вододілах і непорушених схилах. Саме тому характеристика четвертинного розрізу з виділенням відповідних кліматолітів і генетичних типів у даному випадку не наводиться.

Після недовгого розлучення з класичними розрізами південного узбережжя Каховського водосховища, зумовленого проведенням групової геологічної зйомки масштаба 1:50000 у Полтавській області, «Каховські кручі» знов привертають до себе увагу. Та привертають вони не тільки унікальністю розрізів та мальовничістю ландшафтів, а й необхідністю виконати згідно проекту «Глибинне геологічне картування Томаківської площі в масштабі 1:200000». Площі, суттєвою складовою якої є Грушевсько-Басанське родовище Нікопольського марганцеворудного басейну. Всупереч очікуванню, Каховські кручі північного узбережжя водосховища виявилися ще «крутішими» за обстежені на півдні. Цього разу маршрутні геологічні дослідження охоплювали ділянку узбережжя від с. Великий Луг (північніше м. Запоріжжя) до с. Червоногригорівка біля м. Нікополь, із загальною протяжністю 145 км. Кожен крок уздовж узбережжя, кожне відслонення, кожна ділянка маршруту це не тільки нові відчуття і захоплення, але й відкриття все більш цікавих і несподіваних особливостей геоморфології, стратиграфії, палеонтології, усвідомлення неповторності природного різноманіття, створеного безліччю геологічних процесів у сукупності з іншими природними компонентами.

За великим рахунком розрізи південного і північного узбережь відбивають єдині етапи розвитку зони зчленування Українського щита з Причорноморською западиною, але дещо відрізняються за літологією, фаціями та викопною біотою в зв'язку з наближенням до берегової зони та її коливанням. Саме на цих відмінностях і хотілося б зупинитися, на торкаючись речей відомих. Суттєво змінюється розріз кужорських і збручських верств: зменшується родове різноманіття молюсків, підсилюється роль евригалінної фауни, глинясті фації заміщуються піщаними. Піски лагунних, озерно-болотних та дельтових фацій нижнього сармату характеризуються великим різноманіттям типів верстуватості: троговою перехресною, площинною паралельною односпрямованою, хвилястою і навскісхвилястою та іншими. Грубозернисті відклади покрівлі волинського ярусу містять численні вуглефіковані рештки кори, листя, стовбурів і гілок дерев, псевдоморфози піриту, інколи – кістки дрібних ссавців.

У розрізі середнього сармату також з'являються проверстки пісків, роль яких збільшується в північному напрямку і які містять значно більш різноманітну молюскову фауну. Таксономічна ревізія молюсків групи «*Trochus podolicus*», виконана О.Ю. Аністратенко [1] з використанням зібраної нами колекції дозволила не тільки вточнити видовий склад групи, але й відкрити новий вид, названий на честь І.М. Барга *Gibbula bargi* О.Аністратенко.

Довгий час приховували таємницю свого походження своєрідні біогермні утворення у вигляді онкоїдних тіл, розкиданих уздовж певних ділянок узбережжя внаслідок вимивання з корінного місцезнаходження в уступах берегового схилу (рис. 7). На південному узбережжі так і не вдалося з'ясувати які саме верстви містять онкоїди, хоча вони і зустрічалися спародично на ділянці узбережжя між м. Василівка і с.Ушкалка. Єдиним відслоненням, де врешті-решт онкоїди пощастило спостерігати в корінному заляганні став вихід середньо-верхньосарматських відкладів в 6 км на захід від с.Вищетарасівка [3] (рис. 8). Наявність керівної молюскової фауни у вміщуючи породах однозначно свідчила, що це верхньосарматські утворення. Онкоїди являють собою строматолітові біогерми шкаралупувато-концентричної будови, вапняно-доломітового складу із розмірами від 10–20 см до 1–1,4 м. Результати дослідження цих своєрідних утворень, що вивчалися мною з 1980 по 1990 р., опубліковані в 1994 р.[3], але останню крапку в розв'язанні проблеми ще не поставлено.



Рис. 7. Одне з онкоїдах тіл біогермів поблизу місця першої знахідки цих утворень у корінному заляганні

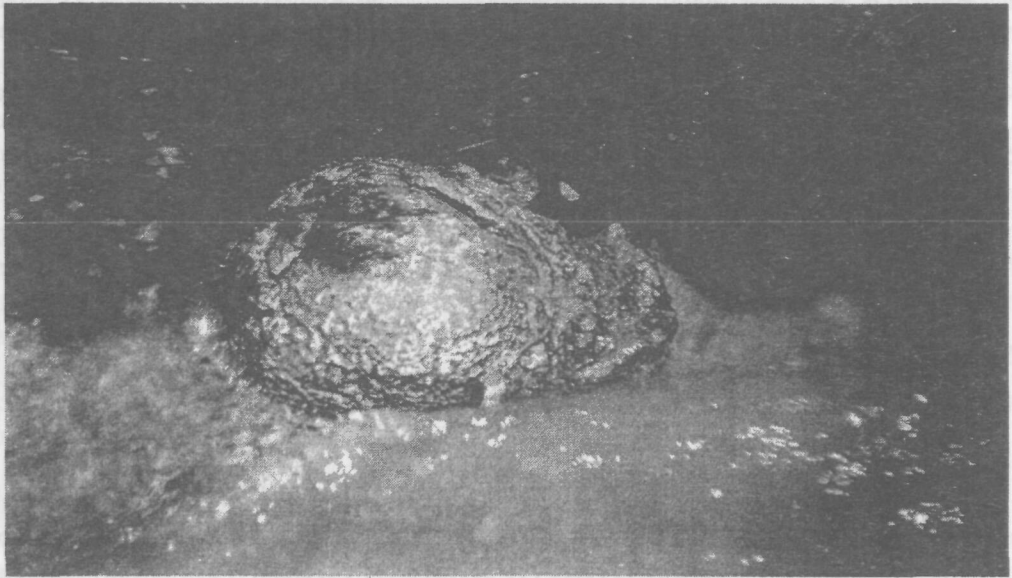


Рис. 8. Одне з онкоїдах тіл біогермів поблизу місця першої знахідки цих утворень у творень у корінному заляганні

На ділянці узбережжя між селами Червонодніпровка – Новокиївка вперше отримано чудовий фактичний матеріал, який наочно обґрунтовує можливість диз'юнктивних тектонічних порушень у слаболітфікованих відкладах. Як відомо, подібні дислокації визнаються далеко не всіми.

В топилівських верствах, які вважаються континентальним аналогом мотичного ярусу і практично не містять викопної фауни, вдруге після відкриття І. А. Лепікашем, на початку минулого століття [2], органічних решток, знайдені, зібрані і направлені в 2000 р. для опрацювання кістки риб та черепах доброї збереженості.

Цей далеко не повний перелік геологічних скарбниць відслонень узбережжя Каховського водосховища, в сукупності з величними природними ландшафтами, унікальними особливостями рельєфу з неперевершеним різноманіттям його форм, створених різними геологічними процесами, насиченістю верств палеонтологічними рештками та рідкісним різноманіттям сучасного ландшафту свідчать про видатне значення цього об'єкта природи, як комплексної геологічної пам'ятки природи державного значення.

Враховуючи неможливість заповідання всього узбережжя, пропонується в якості об'єкта геологічної спадщини ділянка узбережжя від с. Червонодніпровка до с. Новокиївка. Проведено певну роботу по підготовці обґрунтування необхідності збереження для нащадків розглянутої території і залишається тільки сподіватися, що матеріали, надані Державному управлінню екологічної безпеки в Дніпропетровській області, будуть оцінені об'єктивно.

Бібліографічні посилання

1. Анистратенко О. Ю. Таксономическая ревизия среднесарматских моллюсков группы «Trochus podolicus» (Gastropoda, Pectinibranchia, Trochida) с описанием нового вида // Геол. журн. – 1999. – № 4. – С. 66–72.
2. Лепикаш И. А. К геологии Никопольского марганцевого района // Бюл. МОИП. – Т. XV(I). – С. 28–61.

3. Манюк В. В. Верхнесарматское биогермообразование в области сочленения Украинского щита и Причерноморской впадины // Стратиграфічні та палеонтологічні дослідження в Україні. – К.: ІГН НАН України, 1994. – С. 66–72.
4. Манюк В. В. К стратиграфии палеоген-неогеновых отложений Южного склона Украинского щита // Актуальні проблеми геології, географії та екології. – Д., 1997. – С. 24–34.
5. Манюк В. В. Особливості ранньосарматського седиментогенезу у зоні зчленування Причорноморської западини з Українським щитом // Актуальні проблеми біостратиграфії фанерозою України. – К., 1999. – С. 73–74.

Надійшла до редколегії 10.02.08

УДК 553.411 (477)

Н. Ф. Дудник

Днепропетровский национальный университет

ТИПОМОРФНЫЕ ОСОБЕННОСТИ КАРБОНАТОВ ИЗ РУДНЫХ ЗОН СЕРГЕЕВСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (СРЕДНЕЕ ПРИДНЕПРОВЬЕ)

Розглядаються особливості карбонатів рудних зон Сергіївського родовища золота у Середньому Придніпров'ї

Введение. Сергеевское месторождение приурочено к породам верхнего структурного этажа конской серии (Сурский комплекс AR₃S). В его пределах была изучена золоторудная зона, характеризующаяся субширотным простиранием, контролируемая зонами разрывных нарушений и приуроченная к контакту субвулканического тела (дацит-порфира, риодацита) с метаультрабазитами.

Постановка проблемы. Основная составная часть всех рудных зон – кварц-сульфидные, кварц-карбонат-сульфидные, карбонат-кварцевые жилы и прожилки. Второй тип рудных тел – это кварц-актинолит-тремолит-карбонатные, кварц-талк-актинолит-тремолит-карбонатные и хлорит-тремолит-карбонатные метасоматиты. Данные породы изучались Н.П. Симоненко, В.С. Монаховым и др., были установлены в зеленокаменных толщах Сурской, Криворожской и Конкской структур и в настоящее время рассматриваются как важный золотоносный тип околорудных изменений в докембрийских зеленокаменных структурах [1; 2].

Цель работы. Изучение типоморфных особенностей карбонатов, являющихся составной частью изверженных и метасоматических пород позволяет решать многие задачи петрологии и рудогенеза.

Изложение основного материала. Рудные зоны локализуются среди рассланцованных, брекчиевидных, катаклазированных, милотизированных вулканитов основного состава (метабазальтов) и реже располагаются в приконтактных участках с метаультрабазитами. Группу нерудных жильных минералов продуктивных карбонат-кварцевых, кварц-карбонат-сульфидных и кварц-сульфидных зон составляют кварц, различные карбонаты (кальцит, доломит-паранкерит, сидерит) иногда серицит, талк, хлорит, апатит, сфен. Из рудных минералов присутствуют: магнетит, ильменит, пирит, калькопирит, пирротин и другие.

Амфибол – карбонатные и амфибол-карбонат-кварцевые породы наиболее широко проявлены на Сергеевском месторождении в экзоконтактном ореоле субвулка-

нического тела риодацит-порфира. Они представлены согласными со сланцеватостью жиллоподобными телами мощностью от нескольких сантиметров до первых метров и приурочены к зонам тектонического расланцевания. Данные породы на фоне темно-зеленых вмещающих метабазитов выделяются более светлой окраской.

Количественные соотношения главных породообразующих минералов изменяются в них в широких пределах в зависимости от состава подвергающихся изменению пород. В амфибол-карбонатных породах основной состав представлен (%): карбонатами (кальцитом, паранкеритом-доломитом) (50–80), актинолит-тремолитом (10–49), прохлоритом (0–10), тальком (0–15), кварцем (0–7) и рудными минералами (магнетитом и различными сульфидами). В амфибол-карбонат-кварцевых породах содержание кварца колеблется от 20 до 40%.

Золото наблюдается во всех ассоциациях: с пиритом в карбонат-пиритовых прожилках – самородные выделения в карбонате (сидерите), реже – пирите, мелкие золотины в халькопирите в ассоциации с теллуридами и минералами висмута.

В амфибол-карбонатных метасоматитах (кварц-актинолит-тремонт-карбонатных породах) карбонат составляет основную массу метасоматических тел. Карбонат представлен зернами, выполняющими промежутки между неделимыми кристаллами тремолита и характеризуется мозаичным строением. Форма зерен изометрическая, табличная. Иногда наблюдается в виде гнезд и прожилковидных обособлений в кварцевом материале. Цвет – от бесцветного до розовато-желтоватого. Размер зерен колеблется от 0,05 – 0,15 до 0,3–0,5, редко до 1 мм. Для карбоната характерны полисинтетические двойники и спайность по ромбоэдру. Состав его соответствует кальциту. Состав кальцита из амфибол-карбонатных метасоматитов следующий. Формы кальцитов выражены в процентах минералов.

1. 98,07% CaCO₃; 1,11%MgCO₃; 0,41%MnCO₃; 0,41%FeCO₃;
2. 99,00% CaCO₃; 0,27%MgCO₃; 0,27%MnCO₃; 0,46%FeCO₃;
3. 97,40%CaCO₃; 1,05%MgCO₃; 0,51%MnCO₃; 1,1%FeCO₃;
4. 95,44%CaCO₃; 2,70%MgCO₃; 0,30%MnCO₃; 1,60%FeCO₃.

Примечание: 1 – скв. 173/198,6 – 200,2м.; 2 – скв. 203/309,7м.; 3 – скв. 1611/193.1-193,2м.; 4 – скв. 0702/199,2м.

Рентгенограммы карбонатного вещества по значению межплоскостных расстояний (3,04, 2,28; 1,87) и интенсивности линий отвечают кальциту (анализы выполнены в лаборатории Укр ГИМП, 1996). Состав кальцитов рассчитан по анализам, выполненным ИГРМ НАН Украины.

Характерной особенностью кальцита является преобладание примеси магнетитовой составляющей(0,27–2,70) над сидеритовой (0,41–1,77). Почти повсеместно в небольших количествах присутствует MnO (0,13–0,97%). Отношение Mg:Fe колеблется от 3 до 17. Содержание золота из амфибол-карбонатных метасоматитов содержащих кальцит колеблется от 0,5 до 109 г/г. С помощью спектрального эмиссионного анализа в кальците из амфибол-карбонатных пород (лаб. НИИ геологии ДНУ, н.с. Н.А. Приходько), обнаружено присутствие следующих элементов-примесей: Au (0,02–0,04), Ag (0,003–0,005),

Si (0,01), Pb (0,001), As (0,18–0,2), Bi (0–0,006), Co (0,002–0,003), Ni (0,009–0,008), Cr (сл), Ti (0,01–0,04), W (0,1), Mn (0,2–0,25).

В амфибол-карбонатных метасоматитах среди разнозернистых агрегатов кальцита наблюдаются выделения доломит-паранкерита. Карбонат нередко имеет характер рассеянной вкрапленности с неясными расплывчатыми контурами, а также выделений округлой и неправильной формы. Гнездообразные выделения доломит-паранкерита имеют более желтовато-розовый цвет, чем замещаемый ими бес-

цветный кальцит. Доломит-паранкерит образует идиоморфные ромбовидные кристаллы нередко с характерными для него искривленными гранями или срастания различных форм. Размеры кристаллов от 0,001 до 0,15 мм, редко до 0,3 мм. Также он образует послойные или секущие прожилки микрокристаллической, криптозернистой структуры. Размеры кристаллов колеблются от 0,003 до 0,1 мм. Данная разновидность карбоната часто содержит вкрапленность сульфидов. Вероятно, по времени образования, она более тесно связана с сульфидами. Часто отмечается преимущественная связь доломитизации с зонами и участками дробления и брекчирования.

Состав доломитов-паранкеритов следующий. Формулы выражены в процентах миналов.

1. 51,58% CaCO₃; 40,20% MgCO₃; 0,42% MnCO₃; 7,80% FeCO₃;
2. 51,78% CaCO₃; 42,36% MgCO₃; 0,92% MnCO₃; 4,94% FeCO₃;
3. 50,75% CaCO₃; 44,11% MgCO₃; 0,20% MnCO₃; 4,94% FeCO₃;
4. 51,70% CaCO₃; 46,64% MgCO₃; 0,10% MnCO₃; 1,56% FeCO₃;
5. 52,30% CaCO₃; 38,53% MgCO₃; 0,82% MnCO₃; 8,35% FeCO₃.

Примечание: 1,2 – скв. 183/206,9 м.; 3, 4 – скв. 196/284.8–285.5 м.; % – скв. 1928/272,2–273,0 м.

Содержание золота в амфибол-карбонатных метасоматитах, содержащих доломит-паранкерит колеблется от 2,1 до 11,5 г/т. По данным спектрального эмиссионного анализа в доломит-паранкерите из амфибол-карбонатных метасоматитов присутствуют следующие элементы-примеси: Au(0,008–0,01), Ag (0,001–0,004), Cu(0,007–0,08), Zn(0,01), As(сл–0,25), Bi(0,0001–0,01), Co(0,0004–0,003), Ni(0,0005–0,005), Sr(сл), Pb(0,01–0,04), Mn(0,2–0,25). Рентгенометрическими исследованиями устанавливается принадлежность изучаемого минерала к доломиту (3,21; 2,89; 2,20; 2,02; 1,78; 1,54). Рентгенограмма его содержит все линии эталонного доломита.

Эти особенности в составе карбонатов, установленные на основании имеющихся данных, могут считаться закономерными для рудопроявления.

Выводы. Из вышеизложенного следует, что типоморфные особенности карбонатов могут служить индикатором формационной принадлежности метасоматитов треманит-карбонатного состава, их региональных и локальных преобразований в процессе формирования золоторудных проявлений.

Библиографические ссылки

1. Монахов В.С. Околорудные метасоматиты и минеральные типы рудопроявлений золота в зеленокаменных толщах Среднего Приднпровья // В. С. Монахов, В. А. Синицин, А. Я. Парфенова // Критерии поисков и перспективы промышленной золотоносности Украины: Тр 2 Межвед. Совещ. г. Одесса, 25 марта 1992 г. – 1993. – С. 127–134.
2. Измененные околорудные породы и их поисковое значение // Труды ВСЕГЕИ. – М., 1954. – С. 195–240.

Надійшла до редколегії 21 12 07

Г. А. Кроїк, В. О. Дзюба, О. В. Шевченко
Дніпропетровський національний університет

ДО ПИТАННЯ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ПІСЛЯ ВОГНЕВОГО ЗНЕШКОДЖЕННЯ

Запропонована наукова методологічна основа екотоксикологічної оцінки та ступеню небезпеки на прикладі шлаку, який отримано після вогневого знешкодження побутових відходів.

Актуальність. Серед завдань екологічної безпеки важливим є зменшення екологічного ризику від джерел небезпеки. Одним з них є складування побутових відходів. Під полігони та звалища для захоронення відходів відчужені значні площі, в тому числі родючі землі. Типовий полігон захоронення, де відходи складують по картам депонування, можна розглядати, як біохімічний реактор періодичної дії. При складуванні відходів відбувається перебіг як фізичних так хімічних та біохімічних багатостадійних процесів, які супроводжуються емісіями забруднюючих речовин у довкілля [1]. У процесах складування відходів на полігонах утворюються стічні води, які є джерелом забруднення ґрунтів, поверхневих та підземних вод [2]. У зв'язку з цим, однією з найважливіших екологічних задач є вирішення проблеми знешкодження токсичних компонентів у твердих побутових відходах (ТПВ).

Постановка задач. Найбільш перспективними методами знешкодження ТПВ є технологічні схеми, що передбачають комплексну термічну переробку різних за агрегатним станом відходів окремих районів або міста, яка дозволяє зменшити об'єм спалювального сміття до 90% від вихідного, що з одного боку, значно зменшує займану у відвалах площу, а з іншого боку, важкі метали та токсичні компоненти виявляються в концентрованому стані [3]. При цьому створюються умови використання тепла від згоряння висококалорійних відходів для знешкодження обводнених і низькокалорійних відходів. Продуктами діяльності сміттєспалювального заводу (ССЗ) для переробки ТПВ є пара, шлак і зола, яка уловлюється електричними фільтрами. Відповідно до санітарної класифікації за СН – 245 – 71 таке підприємство відноситься до 2 класу небезпеки з розміром санітарно-захисної зони 500 м.

Незважаючи на дорогі новітні вдосконалення ССЗ і впровадження нових технологій, ССЗ як і раніше входять до числа основних забруднювачів з таких причин:

- очищення газоподібних викидів лише переводить їх у золу та створює проблеми розміщення токсичної золи;
- при спалюванні сміття, у силу його неоднорідності, неможливо підтримувати постійні умови спалювання, необхідні для мінімізації токсичності викидів;
- технологічною особливістю ССЗ є регулярні загоряння і навіть вибухи, що приводить до збільшення токсичних викидів;
- утруднений контроль за вилученням на ССЗ матеріалів, які при спалюванні дають велику кількість діоксинів.

Для зменшення об'ємів золи і шлаків, що підлягають похованню, намагаються використати їх у будівельних матеріалах, при цьому токсичні елементи повинні бути хімічно зв'язані у водонерозчинні сполуки [4]. При оцінці впливу на довкілля золи та шлаків слід звернути увагу на такий показник як «коефіцієнти концентрації». Ця величина показує наскільки даної речовини у викидах ССЗ більше, ніж у

звичайному повітрі, тобто перевищення фонові концентрації для кожного окремого забруднювача (табл. 1).

Небезпека токсичних металів саме в тому, що вони можуть накопичуватися. Для таких відходів треба застосувати норми ГДК. Важкі метали осідають навколо ССЗ за розою вітрів і утворюють характерну пляму забруднення, а вже потім починаються міграційні процеси і токсичні метали, особливо ртуть, розподіляються за трофічним ланцюгом.

Таблиця 1

Вміст хімічних елементів у продуктах спалювання твердих побутових відходів різних міст

| Викиди у повітря | | Летюча зола | | |
|------------------|-----------------|-------------------------|-------------|-------------------------|
| елемент | вміст, % | коефіцієнт концентрації | вміст, % | коефіцієнт концентрації |
| вісмут | 0,00030–0,00130 | 300–1300 | 0,010 | 10000 |
| срібло | 0,00060–0,00210 | 86–300 | 0,003–0,010 | 430–1430 |
| олово | 0,02000–0,18000 | 80–720 | 0,220–0,300 | 880–1200 |
| свинець | 0,15500–0,18600 | 97–116 | 0,450–1,000 | 281–625 |
| кадмій | 0,00050–0,00120 | 38–923 | 0,005–0,010 | 380–770 |
| сурма | 0,00300–0,00900 | 60–180 | 0,010–0,020 | 200–400 |
| мідь | 0,15000–0,40000 | 32–85 | 0,070–0,300 | 15–64 |
| цинк | 0,18000–0,56000 | 22–68 | 1,000–3,000 | 120–360 |
| хром | 0,06000–0,16000 | 7–20 | 0,080–0,600 | 10–200 |
| ртуть | 0,00004–0,00009 | 5–10 | – | – |

Вірогідно, що значною мірою важкі метали можуть концентруватися у шлаках. Уміст важких металів у шлаках та золі ССЗ дуже великий. Так наприклад, уміст Pb, Zn та Cd у шлаках і золі заводу значно більше, ніж в інших видах відходів [3].

Мета роботи. Обґрунтування способу екотоксикологічної оцінки твердих відходів.

Виклад основного матеріалу. Згідно з ГОСТом [5] речовини підрозділяються на три класи небезпеки: високо небезпечні, помірно небезпечні, мало небезпечні. Важкі метали, які знаходяться у побутових відходах та частково переходять у летучі продукти у процесі вогневого знезаження можуть бути сконцентровані у шлаках, які також потребують захоронення. У зв'язку з цим необхідно одержати їхню екотоксикологічну оцінку.

Ареали забруднення, які формуються навколо місць складування відходів будуть визначені ландшафтними умовами та міграційними властивостями окремих компонентів. Оскільки важкі метали не підлягають біодеградації вони рухаються за трофічними ланцюгами. Під дією атмосферних опадів будуть відбуватися вимивання розчинних форм, які можуть надходити до поверхневих та підземних вод. Міграційні властивості металів залежать від їх геохімічних форм.

Прийнято розрізняти слідуєчі форми металів: водорозчинні, рухомі, сорбовані на різних мінералах, важкорозчинні. Остання форма відповідає металу зв'язаному у хімічні сполуки, які практично не підлягають міграції. У практиці екотоксикологічної оцінки класу ступеня небезпеки відходів найбільш часто прийнято оцінювати цей показник у порівнянні з ГДК валового вмісту металу. Валовий вміст металів дає представлення щодо загального вмісту металу, при цьому не враховуються рухомі форми, що визначають як ступінь міграції так і можливість надход-

жень металів до природних вод, ґрунту, рослин тобто призводить до забруднення об'єктів навколишнього середовища.

При оцінці шляхів використання відходів важливо врахувати перевищення міграції металів у водні та сольові витяжки. Для цього можна використати такий санітарно-токсикологічний показник – $\Sigma C_n / \text{ГДК}_n$ [6].

Таблиця 2

Шкала визначення ступеня гігієнічної небезпеки відходів

| Величина $\Sigma C_n / \text{ГДК}_n$ | Ступінь небезпеки відходів | Необхідна глибина попередньої переробки відходів |
|--------------------------------------|----------------------------|--|
| <1 | припустима | не потрібна |
| >1 ≤ 5 | помірна | припустимо без переробки |
| >5 ≤ 10 | висока | переробка обов'язкова |
| >10 | надзвичайно висока | попередня переробка обов'язкова |

Результати розрахунків класу ступеня небезпеки шлаку одержаного після вогневого знешкодження побутових відходів на спеціальному пристрої «Нексус ОО» наведені у таблицях 3, 4 та 5.

Таблиця 3

Ступінь гігієнічної небезпеки відходів з урахуванням рухомого та валового вмісту важких металів (Pb, Zn, Cd)

| № проби | Величина $\Sigma C_n / \text{ГДК}_n$ | Клас небезпеки відходів | Ступінь небезпеки відходів | Необхідна глибина попередньої переробки відходів |
|---|--------------------------------------|-------------------------|----------------------------|--|
| з урахуванням рухомих форм важких металів | | | | |
| 1 | 9,71 | II | висока | переробка обов'язкова |
| 2 | 4,83 | III | помірна | припустимо без переробки |
| 3 | 0,99 | IV | припустима | не потрібна |
| з урахуванням валових форм важких металів | | | | |
| 1 | 1,87 | III | помірна | припустимо без переробки |
| 2 | 0,93 | IV | припустима | не потрібна |
| 3 | 0,19 | IV | припустима | не потрібна |

Таблиця 4

Ступінь гігієнічної небезпеки відходів з урахуванням рухомого та валового вмісту важких металів (Cu, Ni, Cr та Co)

| № проби | Величина $\Sigma C_n / \text{ГДК}_n$ | Клас небезпеки відходів | Ступінь небезпеки відходів | Необхідна глибина попередньої переробки відходів |
|---|--------------------------------------|-------------------------|----------------------------|--|
| з урахуванням рухомих форм важких металів | | | | |
| 1 | 7,94 | II | висока | переробка обов'язкова |
| 2 | 5,33 | II | висока | переробка обов'язкова |
| 3 | 3,84 | III | помірна | Припустимо без переробки |
| з урахуванням валових форм важких металів | | | | |
| 1 | 0,49 | III | помірна | припустимо без переробки |
| 2 | 0,33 | IV | припустима | не потрібна |
| 3 | 0,24 | IV | припустима | не потрібна |

Ступінь гігієнічної небезпеки відходів з урахуванням рухомого та валового вмісту важких металів (Мп)

| № проби | Величина $\Sigma C_n / \Gamma ДК_n$ | Клас небезпеки відходів | Ступінь небезпеки відходів | Необхідна глибина попередньої переробки відходів |
|---|-------------------------------------|-------------------------|----------------------------|--|
| з урахуванням рухомих форм важких металів | | | | |
| 1 | 4,8 | III | помірна | припустимо без переробки |
| 2 | 4,0 | III | помірна | припустимо без переробки |
| 3 | 0,24 | IV | припустима | не потрібна |
| з урахуванням валових форм важких металів | | | | |
| 1 | 0,16 | IV | припустима | не потрібна |
| 2 | 0,13 | IV | припустима | не потрібна |
| 3 | 0,01 | IV | припустима | не потрібна |

З таблиць 3, 4 та 5 можна побачити, що клас небезпеки відходів залежить як від кількості компонентів, що відрізняються своєю токсичністю, так і від способу оцінки небезпеки відходів, який може бути розрахован з урахуванням і без урахування кількості важких металів, які знаходяться в рухомій формі.

Висновки. Запропановано спосіб екоотоксикологічної оцінки і визначення класу небезпеки твердих відходів з використанням геохімічного підходу. Врахування кількості металів, які знаходяться у відходах у рухомій формі підвищує ступінь небезпеки відходів. Такий підхід дозволяє достовірно оцінити клас небезпеки відходів та розробити відповідні міроприємства щодо забезпечення більш високого рівня екологічної небезпеки за умов складування та поховання відходів.

Бібліографічні посилання

1. Глушанкова И. С. Моделирование состава фильтрационных вод санитарных полигонов захоронения твердых бытовых отходов // Геоэкология. – 2004. – №4. – С. 334–341.
2. Галицкая И. В. Роль органического вещества в миграции тяжелых металлов на участках складирования твердых бытовых отходов / И. В. Галицкая, В. С. Путилина, Т. И. Юганова // Геоэкология. – 2005. – № 5. – С. 411–422.
3. Крайнюк Е. В. Экологические аспекты использования шлака мусоросжигательного завода при производстве строительных материалов / Е. В. Крайнюк, А. Г. Ольгинский // Вісник Сум Ду. – 2002. – № 9. – С. 149–152.
4. Русаков Н. В. Оценка опасности промышленных отходов, содержащих тяжелые металлы / Н. В. Русаков, Л. Х. Мухамбетова, З. И. Коганова // Гигиена и санитария. – 1998. – № 4. – С. 27–29.
5. ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения. – М., 1985. – 4 с.
6. Беляев Е. Н. Современные гигиенические проблемы утилизации промышленных отходов и пути их решения / Е. Н. Беляев, С. И. Лагунов, В. И. Евдокимов // Гигиена окружающей среды и населенных мест. – М., 2000. – 50 с.

Надійшло до редколегії 21 12 07

Н.Е. Яцечко

Днепропетровский национальный университет

РОЛЬ ИОННОГО ОБМЕНА В ПРОЦЕССАХ ПОГЛОЩЕНИЯ ПОРОДАМИ СВИНЦА И КАДМИЯ

Експериментально досліджені процеси іонного обміну свинцю та кадмію для типових осадових порід південного сходу України. Визначено величини параметрів, що характеризують процес поглинання досліджених металів у катіонообмінних позиціях.

Постановка проблеми. Свинец и кадмий являются одними из наиболее токсичных металлов-токсикантов, обладающих способностью накапливаться в организме человека и вызывать хронические отравления [1]. Эти элементы присутствуют в отходах горнодобывающей, металлургической и других видов промышленности Украины. При попадании свинца и кадмия в грунтовую толщу происходит трансформация их первичных форм, вертикальное и горизонтальное их перераспределение, поступление в растения и природные воды. При этом протекает целый ряд процессов, за счет которых металлы задерживаются породами (физическая и химическая адсорбция, ионный обмен, образование химических соединений, соосаждение и др.). Возможность дальнейшей миграции металлов зависит от прочности связывания его в той или иной форме. К миграционно способным традиционно относят ионообменные формы нахождения свинца и кадмия.

Целью данной работы является определение роли процессов ионного обмена в поглощении свинца и кадмия типичными осадочными породами юго-востока Украины.

Изложение основного материала. В качестве объектов исследования использовались лессовидные суглинки, отобранные в Днепропетровской и Одесской областях. Для исследуемых пород выполнен химический, гранулометрический и рентгеноструктурный анализ, определена величина емкости катионного обмена (ЕКО). Результаты анализа показали, что породы слабо засолены, содержат от 9 до 17,5% карбонатов в виде кальцита и доломита с преобладанием первого. Глинистая фракция пород представлена, в основном, монтмориллонитом, каолинитом и гидрослюдой. ЕКО составила от 12 до 30 мг-экв/100 г породы.

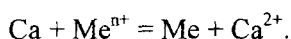
Определение ионообменных форм нахождения свинца и кадмия в породах проводилось по следующей методике. Исследуемую породу предварительно насыщали растворами свинца и кадмия заданной концентрации от 20 до 500 мг/дм³, что позволило изучить процесс ионного обмена как в условиях, близких к природным, так и при значительной техногенной нагрузке. Масса навески составляла 1 г, время насыщения – 7 суток. По истечении указанного времени производилось разделение фаз. В жидкой фазе методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии определяли равновесные концентрации свинца и кадмия [2].

Насыщенные таким образом металлами образцы породы подвергали двухуровневой экстракции – дистиллированной водой (для извлечения легкорастворимых форм свинца и кадмия) и 3% раствором хлорида калия (для определения количества свинца и кадмия, сорбированного в катионообменных позициях). По окончании экстракции в жидкой фазе определялось содержание свинца и кадмия, а также кальция методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии

В ходе экспериментов было установлено, что лишь незначительная часть свинца (от 0,5 до 2,0%) поглощается породой в катионообменной, т. е. миграционно способной форме. При этом предельная емкость поглощения этого металла изученными породами достигает 300–350 мг/г. Таким образом, 99% от всего поглощенного породами свинца, находится в прочносвязанной форме.

В отличие от свинца, в процессе поглощения породами кадмия ионный обмен играет значительную роль. Количество этого металла, поглощенного в катионообменных позициях изменялось для различных пород от 3,5 до 7,0 мг/г. Поскольку предельная емкость поглощения кадмия породами не превышала 50 мг/г, то доля кадмия, поглощенного породой в ионообменной форме составила около 15%. Это свидетельствует о том, что кадмий связывается породами менее прочно, нежели свинец.

Важным параметром, характеризующим протекание процесса катионного обмена являются константы равновесия этой реакции. По их величине можно судить о прочности связывания породами свинца и кадмия в катионообменных позициях. В общем виде реакция ионного обмена между кальцием, содержащимся в породе и металлом, может быть выражена:



Константа равновесия этой реакции по уравнению Б.Н. Никольского имеет вид

$$K = (\text{Me})(\text{Ca}^{2+}) / (\text{Ca})(\text{Me}^{n+}),$$

где (Me) и (Ca) – обменные массы исследуемого металл-иона и кальция в твердой фазе породы, мг-экв; (Me^{n+}) и (Ca^{2+}) – их равновесные концентрации в растворе.

Выполнение эксперимента с различными исходными концентрациями свинца и кадмия, а также определение содержания кальция в растворе после сорбции металла позволили получить набор значений равновесных концентраций для изученных металлов. На основании экспериментальных данных по уравнению Б.Н. Никольского рассчитаны величины констант равновесия ионного обмена свинца и кадмия.

Установлено, что величина константы ионного обмена зависит от типа и химических свойств металла-загрязнителя. Рассчитанные значения констант ионного обмена кадмия для различных образцов пород находятся в пределах от $1,7 \cdot 10^{-1}$ до $3,7 \cdot 10^{-1}$. Для свинца эти величины значительно ниже и изменяются от $1,3 \cdot 10^{-2}$ до $3,5 \cdot 10^{-3}$.

Экспериментальные данные по определению катионообменных форм свинца и кадмия свидетельствуют о том, что их величина, а также значение констант ионообменного равновесия в системе «кальций-свинец» и «кальций-кадмий» зависит от емкости катионообменного комплекса пород. Чем выше значение ЕКО, тем больше величина константы равновесия ионного обмена и, соответственно, количество металла, поглощенного породой в катионообменной форме.

Таким образом, величина константы ионного обмена может служить характеристикой, наиболее полно отражающей процесс поглощения породой металла в подвижной форме. С ростом этой величины увеличивается и доля металла, который, при изменении условий в системе: «природа – техногенный раствор» может стать источником «вторичного» загрязнения.

Выводы. Процессы ионного обмена, практически, не оказывают влияния на поглощение породами свинца, что почти полностью исключает возможность «вто-

ричного» забруднення цим металом об'єктів оточуючої середовища. Катионообмінна сорбція в значно більшій ступені характерна для кадмія, значуща частина якої поглинається в формі міграційно здатних форм металу. Отримані дані можуть бути використані для оцінки екологічних ризиків забруднення свинцем і кадмієм об'єктів оточуючої середовища.

Бібліографічні посилання

1. **Алексеев В. А.** Екологічна геохімія. – М., 2000. – 627 с.
2. **Карякин А. В.** Методи оптичної спектроскопії та люмінесценції в аналізі природних та стічних вод / А.В. Карякин, І.Ф. Грибовська. – М., 1987. – 304 с.

Надійшло до редакції 19.12.07

УДК 577.4.546.212

Г. А. Кроїк, О. А. Толкач

Дніпропетровський національний університет

ЗНЕШКОДЖЕННЯ СТОКІВ ГАЛЬВАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА: ТЕХНІКО-ЕКОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ

Запропонована схема екологічної оцінки різних технологічних процесів знешкодження стоків гальванічного виробництва. Відповідно цієї схеми надана оцінка реагентним, електролізним, іонообмінним способам очищення гальванічних стоків на прикладі процесів хромування.

Вступ. Гальванічне виробництво, яке входить до структури машинобудівного підприємства, є одним із джерел утворення стічних вод, причому обсяг стічних вод гальванічного виробництва досягає 30% від обсягу стічних вод усього підприємства. Вода в гальванічному виробництві є необхідним компонентом практично всіх операцій, пов'язаних з нанесенням покриттів: підготовкою поверхні, промиванням та коректирувкою електролітів, профілактикою обладнання, миттям готових виробів та виробничих площ. Вид та концентрація забруднень стічних вод гальванічного цеху змінюються у широкому діапазоні залежно від характеру виробництва та технологічних операцій, що використовуються. Основними складовими стічних вод, не дивлячись на їхню різноманітність, є неорганічні сполуки високої токсичності, яка зумовлена, насамперед, іонами важких металів та ціаністими сполуками.

Постановка проблеми. Сучасні принципи екологічної безпеки потребують оптимізації процесів очищення стічних вод не тільки з точки зору економічності, дешевини, доступності й простоти технології, але і екологічних критеріїв. В якості таких критеріїв може слугувати мінімум супутніх вторинних забруднень, які пов'язані з самим процесом очищення або знезараження первинних забруднень, що надходять у воду за рахунок виробничої діяльності. Їх природа і кількість залежать від технології виробництва, в якій можливо використання більш ніж 500000 хімічних сполук, у тому числі 12000 токсичних. [1; 2]. У порівнянні з первинними, вторинні забруднення менш токсичні, і в цьому сутність процесу очищення або знезараження, але й вони нормуються за значеннями гранично-допустимих концентрацій (ГДК) у воді. Принцип нерозривності довкілля визначає необхідність урахування

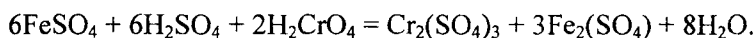
вторинних забруднень не тільки за місцем очистки води, але й тих забруднень які утворюються у виробництві енергії та реагентів, які використовуються в технології очистки води.

Серед джерел вторинних забруднень перше місце займає теплоенергетика, яка за даними [3] постачає до атмосфери більш ніж 50% забруднень. У кінцевому підсумку всі водорозчинні сполуки, в тому числі сірчана та азотна кислоти у вигляді кислих дощів опиняються у підземних і поверхневих водах [4]. Другим, після енергетики, джерелом вторинних забруднень довкілля, які виникають у процесах очистки або знезараження води є необхідні для цього реагенти, які за сутністю є матеріалізованою енергією. Забруднення від виробництва реагентів локалізуються за місцем їхнього одержання. Забруднення, які виникають при одержанні реагентів частково зосереджуються навколо енергетичних підприємств. А газові викиди вільно переміщуються в межах континенту. Шляхи міграції водорозчинних забруднювачів достатньо складні, але в кінцевому підсумку, відбувається безперервний ріст мінералізації водоймищ та водотоків. Третім джерелом забруднення середовища у процесах очистки є водорозчинні продукти очистки або знезараження вихідних (первинних) забруднювачів.

Оскільки гальванічне виробництво включає такі напрямки: цинкування, хромування, міднення, каднування і т. ін., то хімічний склад та концентрація забруднюючих речовин у стічних водах будуть досить різноманітні як за якісним, так і за кількісними характеристиками. У даній роботі розглянуто принципи порівняльної техніко-екологічної оцінки на прикладі хромвміщуючих стоків. Хромування дуже поширений процес оскільки електролітично осаджений хром має багато цінних властивостей: високу твердість, термостійкість, механічну, хімічну стійкість та високі видбивні властивості, він надає інструментам високу зносостійкість.

Мета роботи. Мета даної роботи полягає у підборі критеріїв екологічної оцінки різних способів технологічних процесів знешкодження стоків гальванічного виробництва, пов'язаного з хромуванням та вибір найбільш екологічно безпечних технологій.

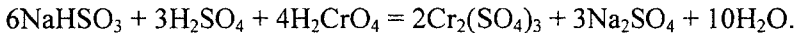
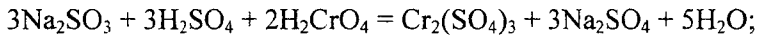
Виклад основного матеріалу. Найбільш відомий метод хімічного очищення стічних вод від хрому (VI), кількість якого може змінюватися від 5 до 200 мг/дм³, є відновлення хрому (VI) до хрому (III). Сполуки хрому (III) більше ніж у 100 разів менш токсичні та здатні до гідролізу в лужному середовищі, що дозволяє видаляти їх у вигляді гідроксиду за умов подальшого очищення. Для відновлення найбільш часто використовують сульфат заліза (II)



Незважаючи на те, що сульфат заліза – дешевий продукт, його використання пов'язане з низкою перешкод:

- за умов тривалого терміну зберігання реагент легко окиснюється до сульфату заліза (III), що утруднює правильне дозування розчину солі заліза;
- сіль заліза (II) необхідно додавати зі значним надміром;
- у процесі нейтралізації стічних вод вапняним молоком утворюється значна кількість осаду;
- в осаді затримується близько 98% води, що призводить до подорожчання переробки та транспортування осаду, який виділяється, і перевищує вартість закупки та використання інших відновників.

Як відновники, використовують бісульфіт натрію, сульфід натрію та газоподібний окис сірки:



Недоліком цих методів є те, що реакція відбувається в дуже кислому середовищі та при 200–250%-му надмірі окислювача реагентів, тим більшого, чим менша концентрація хроматів – іонів.

Реагентним методом ступінь очищення стічних вод від важких металів складає від 70 до 85%. Інша частина важких металів у кількості від 15 до 20% від вихідного сумарного їхнього вмісту залишається в «очищеній» воді, яка для відповідності нормам ГДК повинна бути розведена водою, що не містить важких металів. Такий підхід не відповідає головному принципу екології і не є повноцінним вирішенням проблеми захисту навколишнього середовища. Крім того, після реагентного очищення виробничих стоків на фільтр-пресах формується в'язкопластичний шлам, який включає гідроксиди важких металів та інші види токсичних речовин, здатних інтенсивно мігрувати до навколишнього середовища й забруднювати його. Тому шлами гідрометалургійних, гальванічних, фарбувальних, енергетичних та інших цехів машинобудівних підприємств відносять до речовин I, II і III класів небезпеки, це вимагає їхнього поховання на спеціальних полігонах, що пов'язане зі значними витратами. Таким чином, реагентний метод очищення не можна визнати таким, що цілком задовольняє зростаючим вимогам захисту природного середовища.

Відновлення хрому проводять також електрохімічним методом в апаратах проточного типу, в яких джерелом іонів двовалентного заліза служить анодне розчинення сталевих пластин. Електрохімічний спосіб також ускладнюється замуленням електродів. Досить стабільний процес електролізу відбувається лише при низьких концентраціях хромат-іонів (20–30 мг/л). Загальним недоліком усіх варіантів відновлення Cr(VI) до Cr(III) є, по-перше, безповоротня втрата хромової кислоти як у промивних водах, так й у відпрацьованому електроліті, в якому кількість невикористаного хромового ангідриду становить 80–85%, і по-друге, неможливість повторного використання знешкодженої води через її підвищену мінералізацію [5].

Для вилучення хрому зі стічних вод промислових підприємств застосовується осадження за допомогою електролізу у вигляді хромату заліза у присутності речовин, деполяризуючих залізний анод, наприклад, у присутності хлористого натрію [6]. Процес електрохімічної регенерації хромового травника заснований на окисненні трьохвалентного хрому у шестивалентний на аноді. Розчин з травильної ванни безперервно прокачується крізь електролітичний осередок. На електроди (співвідношення площ анод: катод становить (30:1) подається постійний струм 5В. Електрохімічний процес підтримує концентрацію трьохвалентного хрому в межах 60–75 г/л. Концентрація шестивалентного хрому 1069–1137 г/л. Така технологія дозволяє повертати для багаторазового використання 45 т хромової кислоти на рік [6]. При всій своїй зовнішній привабливості (важкі метали виходять у чистому виді, немає відстійників і громіздкого реагентного господарства) метод прямого електролізу не одержав широкого практичного застосування. Це пов'язано з тим, що, по-перше, метал виходить у вигляді порошку на якому-небудь носії й для цілей утилізації потребує додаткової обробки. По-друге, в такий спосіб надзвичайно важко понизити концентрацію металу <500–1000 мг/л. У зв'язку із цим більш перспектив-

но застосовувати метод прямого електродлізу для утилізації металу самої гальванічної ванни, якщо є необхідність її зливу.

Оскільки в хромовміщуючих стоках крім хрому (III,VI) знаходиться також залізо, мідь, свинець, цинк то для повного очищення необхідно позбутися цих металів. Для цього використовують методи осадження з використанням реагентів. При цьому досягається висока продуктивність, технологічність і відносно невисока вартість очищення завдяки використанню, в основному, недефіцитних нейтралізуючих реагентів, які забезпечують коагуляцію та флокуляцію забруднювачів (вапно, сірчанокислий алюміній, рідке скло, хлорне залізо та ін.). Однак, незважаючи на зазначені переваги, цей метод не забезпечує високого ступеня очищення через неможливість повного осадження одночасно всіх металів, які є у стоках (табл. 1).

Таблиця 1

Порівняльний екологічний аналіз методів очистки хромовміщуючих стічних вод

| Спосіб очистки | Витрати | | | Об'єм води, що забруднена до ГДК, м ³ | | | | Усього |
|---|----------------------|------------|------------|--|----------------|----------------|----------|--------|
| | Електроенергія кВт/ч | Топливо | Всього МДж | При знешкодженні стоків | у підприємстві | | | |
| | | | | | Реагентів | Електроенергія | Теплопар | |
| Реагентний | 17638 | 4,275 | 188883 | 7820 | 12156 | 3140 | 513 | 23629 |
| Електрохімічний | 33751 | 3,311 1 | 218615 | - | 5229 | 6008 | 398 | 11635 |
| Іонообмінний | 16079 | 1,216 | 93549 | 10763 | 2862 | 526 | 146 | 14297 |
| Комбінований (електорхімічний і іонообмінний) | 21628 | 2,428 | 149074 | 683 | 3801 | 3850 | 292 | 8626 |

Найбільш екологічно чистим, але й найбільш енергоємним є електрохімічний спосіб знешкодження хромовміщуючих стічних вод. Усі вторинні забруднюючі речовини, що супроводжують відновлення Cr(VI) у Cr(III), утворюються тільки при значних затратах енергії й реагентів.

З погляду екологічної безпеки, найпоширеніші в цей час реагентні й електрокоагуляційні методи очищення гальваностоків тільки відтягають на якийсь час настання екологічної катастрофи. Дійсно, хоча концентрація, важких металів у воді, очищеної цими методами, нижча ГДК, однак осад, що містять суміш важких металів, важко піддаються утилізації. У результаті, такі осад або відправляються на смітник, звідки з них надходять до ґрунту і поверхневих вод, токсичні речовини у вигляді важких металів. Якщо вони таємно скидаються в каналізацію, то викликають через кілька днів загибель мікрофлори на міських очистних спорудах.

Запропонована схема екологічної оцінки процесів очищення стічних вод від важких металів на прикладі гальванічного виробництва, пов'язаного з хромуванням дозволила провести порівняльний аналіз і виявити найбільш екологічно безпечні технології.

Висновки. В екологічному відношенні більш доцільний іонообмінний метод обробки. У порівнянні з реагентним, сумарний обсяг вдруге забрудненої води тут

різко знижується за рахунок маловідходності цього процесу (повернення до виробництва хромового ангідриду й промивної води). З переходом від використання аніоніту АВ-17 до легкорегенеруючого аніоніту АН-251 екологічність іонообмінного методу може бути підвищена на 25–30%. Кращий ефект, з погляду збереження навколишнього середовища, дає сполучення електрохімічного знешкодження розведених промивних вод процесу хромування з іонітною рекуперацією відпрацьованих електродів.

Такими найбільш екологічно чистими є методи локального очищення гальваностоків. При такому підході важкі метали не змішуються й можуть бути повернуті до виробництва. У принципі, реагентні, іонообмінні й електрокоагуляційні методи можуть бути застосовні й в установках для локального очищення. Однак громіздкість апаратурного оформлення цих методів (відстійники, фільтри, реактори й т. ін.) перешкоджає їхньому широкому застосуванню.

Бібліографічні посилання

1. Кульський Л.А. Теоретические основы и технология кондиционирования воды. – К., 1983. – 560 с.
2. Аширов А. Ионообменная очистка сточных вод, растворов и газов. – Л., 1983. – 288 с.
3. Ласкорин Б. Н. Проблемы развития безотходных производств / Б. Н. Ласкорин, В. В. Громов, А. П. Цыганков. – М., 1981. – 207 с.
4. Зайков Г. Е. Кислотные дожди и окружающая среда / Г. Е. Зайков, С. А. Маслов, Р. Л. Рубайло. – М., 1991. – 144 с.
5. Обработка и утилизация осадков сточных вод. – М., 1970
6. Анализ сточных вод и реагентов. – Юж. Уральск, 1966

Надійшло до редколегії 21.12.07

УДК 550.4: 502.175

Д. О. Зорін

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

ЕКОЛОГО-ГЕОХІМІЧНА ОЦІНКА ГРУНТІВ ДНІСТРОВСЬКОГО КАНЬЙОНУ

Наводиться методика розрахунку фонових та аномальних умістів важких металів, нафтопродуктів та пестицидів у ґрунтах Дністровського каньйону для екологічної оцінки території майбутнього національного парку.

Ґрунтовий покрив досліджуваної території формувався протягом голоцену внаслідок взаємодії речовинних компонентів, які складають ландшафтну оболонку. Процес ґрунтоутворення можна сформулювати так: ґрунти утворюються під дією живих організмів (рослин, тварин, мікроорганізмів) на материнські породи за різних умов клімату та рельєфу. Розглянемо роль і властивості цих факторів-ґрунтоутворювачів на досліджуваній території (рис. 1).

Площа її невелика (2000 км²), кліматичні умови досить одноманітні і тому не впливають суттєво на ґрунтоутворення. Значно більшу роль відіграють експозиція схилів і пов'язані з нею мікрокліматичні особливості. Рослинний покрив у доагрокультурний період теж не відзначався великою різноманітністю та строкатістю.

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

ГЕТЕВІЧНІ ГОРИЗОНТИ ҐРУНТІВ ТА ЇХ ІНДЕКСІВ

Hk - гумусовий
 Hc - сировільчатий (випитий)
 I1 - алювіальний (випитий)
 P1 - ілювіальний
 Pp - материнська порода
 T - торфовий
 k - карбонатний

ГРАНУЛОМЕТРИЧНИЙ СКЛАД

III - високоустійливі I - крупнодисперсно-середньоустійливі

ҐРУНТИ

- | | |
|----|--|
| 1 | Дерново-підзолисті глинисто-піщані та супіщані |
| 2 | Ясно-сірі опідзолені |
| 3 | Сірі опідзолені |
| 4 | Темно-сірі опідзолені |
| 5 | Чорнозем опідзолені |
| 6 | Ясно-сірі і сірі опідзолені опідзолені |
| 7 | Темно-сірі і сірі опідзолені опідзолені |
| 8 | Чорнозем опідзолені опідзолені |
| 9 | Чорноземі глибокі мало гумусні та карбонатні |
| 10 | Чорноземі глибокі мало гумусні азотуєвані |
| 11 | Лугові та чорноземно-лугові |
| 12 | Торфовища низинні та торфопо-болотні |
| 13 | Дернові піщані та піщасті ґрунти |
| 14 | Дернові опідзолені ґрунти та опідзолені із вапал |
| 15 | Буроземно-підзолисті лесисті ґрунти |
| 16 | Алювіально-болотний |
| 17 | Чорноземі типові |
| 18 | Лугово-чорноземний |

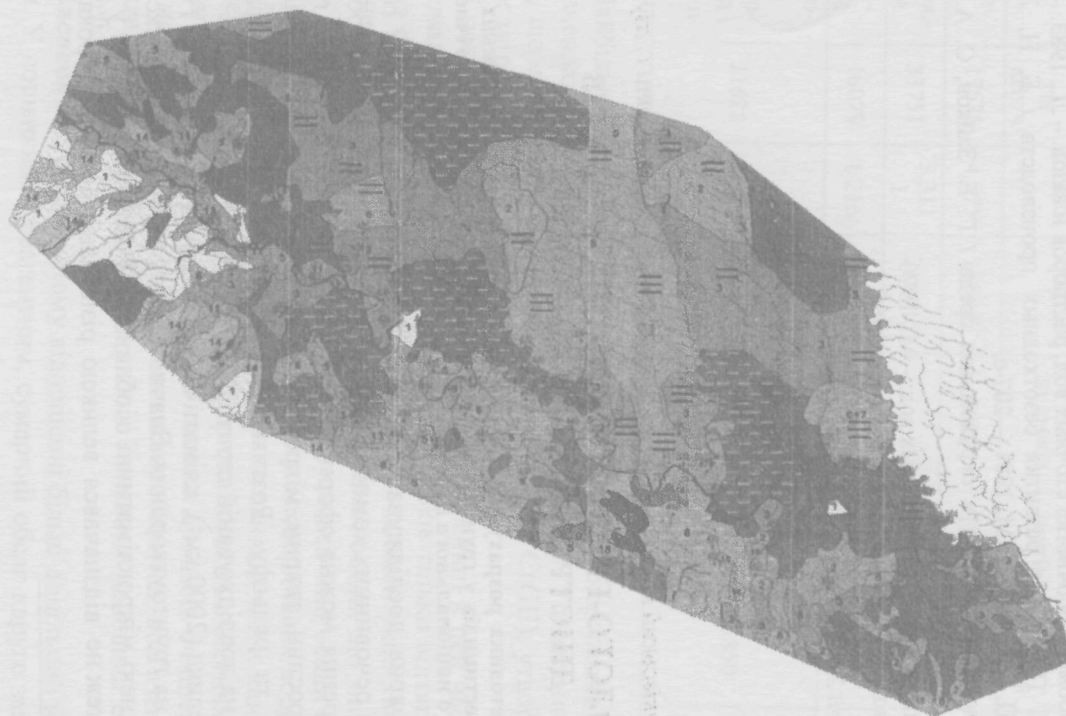
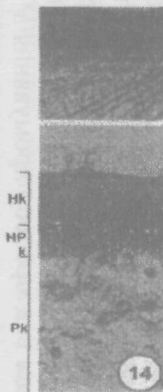
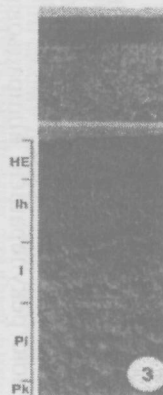


Рис. 1. Ґрунти Дністровського каньйону та суміжних територій
 Масштаб 1: 675 000

Панівними були формації широколистяних лісів на розчленованих і горбистих формах рельєфу та лучних степів на плоских вододільних просторах. У долинах річок переважали лучні й болотні трав'янисті угруповання та чагарники.

Для переважної більшості ґрунтів материнською породою є леси та лесовидні суглинки, які містять до 12–14% карбонатів кальцію. Механічний склад цих відкладів змінюється з півночі на південь. На півночі району – леси легкосуглиністі, в центрі – середньо-суглиністі, а на півдні, на терасах Придністров'я – важко суглиністі. У цьому ж напрямку в лесах зменшується вміст крупного та середнього пілу, зростає кількість мулу, що сприяє поліпшенню водно-повітряних властивостей ґрунтів, збільшенню їхньої вбирної здатності та гумусованості.

У глибоких долинах рік і балок Придністров'я відслонюються різні за віком і літологією осадові породи, продукти вивітрювання яких беруть участь у формуванні ґрунтів. На терасах рік і в днищах балок залягають алювіальні відклади та суглинистий делювій, принесений з прилеглих схилів, складених лесовими відкладами. Найбільшу роль у диференціації ґрунтового покриву відіграли гірські материнські породи. На лесових відкладах утворились чорноземи глибокі та лісостепові опідзолені ґрунти (ясно-сірі, сірі, темно-сірі ґрунти та чорноземи опідзолені), на твердих карбонатних породах – перегнійно-карбонатні, на пісках і супісках – дерново-, слабо- та середньопідзолисті ґрунти. Це автоморфні ґрунти межиріччя і схилів.

У долинах річок і днищах балок сформувалися гідроморфні ґрунти, важливу роль при їхньому утворенні відіграє надмірне зволоження, зумовлене високим рівнем ґрунтових вод або підтопленням річковими водами. До гідроморфних ґрунтів, як відомо, належать чорноземно-лучні, лучні, лучно-болотні, болотні та торфові різновиди.

Переважаючими в лівобережній частині басейну є темно-сірі опідзолені ґрунти та опідзолені чорноземи. Темно-сірі опідзолені ґрунти залягають на широких вододільних просторах. Сформувалися вони на лесовидних суглинках під покривом лісової та трав'янистої лучно-степової рослинності в умовах достатнього атмосферного зволоження.

Чорноземи опідзолені розміщені на плакорах і пологих схилах південних експозицій в умовах глибокого залягання ґрунтових вод. Материнські породи – це переважно лесовидні карбонатні суглинки. Чорноземи опідзолені добре і на значну глибину гумусовані; гумусове забарвлення поширюється на перехідні горизонти. За механічним складом верхнього горизонту ці ґрунти пилуватолегкосуглиністі, часто середньо- і лише зрідка важко суглиністі. В ілювіальному горизонті відзначено деяке збагачення мулуватої фракції, а тому цей горизонт дещо ущільнений.

Після загальної характеристики ґрунтового покриву Дністровського каньйону та прилеглих територій можна перейти до оцінки забруднення ґрунтів важкими металами та іншими забруднювачами. За моніторинговою мережею спостережень, автором у 2006 р. було відібрано 135 проб ґрунтів з нижньої частини гумусового горизонту (20–30 см). Проби проаналізовані атомно-адсорбційним методом, що дозволило побудувати бази даних забруднення ґрунтів (табл. 1), виконати розрахунки фонового та аномальних умістів хімічних речовин розробленим автором розрахунково-графічним методом (табл. 2), а на основі цього – побудувати поелементні еколого-техногеохімічні карти вмісту того чи іншого елемента в ґрунтах (рис. 2, 3).

Такі карти будуються або «вручну», шляхом інтерполяції даних від одного геоекологічного полігону до сусіднього, або в автоматизованому режимі на ПЕОМ, користуючись програмами SURFER, MAP INFO, TNT mips та іншими. Після цього накладають одна на одну всі 8 комп'ютерних (електронних) поелементних карт для

Розрахунки фонового вмісту (Сф) міді Си у ґрунтах Дністровського каньйону

| Інтервали вмісту, мг/кг | | | | |
|------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
| 0 | 0-0,05 | 0,06-0,4 | 0,5-1 | 1-3 |
| 0 | 0,04 | 0,06 | 0,5 | 1,0 |
| 0 | 0,01 | 0,06 | 0,6 | 3,6 |
| 0 | 0,03 | 0,07 | 0,5 | 1,2 |
| 0 | 0,05 | 0,06 | 0,7 | 1,0 |
| 0 | 0,01 | 0,07 | 0,5 | 1,2 |
| 0 | 0,01 | 0,08 | 0,6 | 3,6 |
| 0 | 0,02 | 0,06 | 0,9 | 1,2 |
| 0 | 0,02 | 0,06 | 0,8 | 3,2 |
| 0 | 0,01 | 0,09 | 0,5 | 1,0 |
| 0 | 0,03 | 0,08 | 0,6 | 2,9 |
| 0 | 0,04 | 0,08 | 0,6 | 3,2 |
| 0 | 0,02 | 0,06 | 0,5 | 1,2 |
| 0 | 0,01 | 0,06 | 0,5 | 1,0 |
| 0 | 0,02 | 0,07 | 0,9 | 1,3 |
| 0 | 0,04 | 0,07 | 0,8 | 2,5 |
| 0 | 0,03 | 0,08 | 0,7 | 1,2 |
| 0 | 0,01 | 0,09 | 0,6 | 1,3 |
| 0 | 0,05 | 0,08 | 0,7 | 1,0 |
| 0 | 0,05 | 0,06 | 0,7 | 1,2 |
| 0 | 0,01 | 0,06 | 0,9 | 1,3 |
| 0 | 0,01 | 0,07 | 0,7 | 3,5 |
| 0 | 0,02 | 0,07 | 0,5 | 3,6 |
| 0 | 0,01 | 0,06 | 0,6 | 2,5 |
| 0 | 0,02 | 0,09 | 0,7 | |
| 0 | 0,04 | 0,07 | 0,8 | |
| 0 | 0,02 | 0,06 | 0,7 | |
| 0 | 0,04 | 0,09 | 0,8 | |
| 0 | 0,01 | 0,07 | 0,6 | |
| 0 | 0,05 | 0,08 | | |
| 0 | 0,03 | 0,07 | | |
| | 0,03 | 0,06 | | |
| | | 0,07 | | |
| | | 0,08 | | |
| | | 0,09 | | |
| | | 0,06 | | |
| | | 0,08 | | |
| | | 0,07 | | |
| | | 0,06 | | |
| | | 0,06 | | |
| $\sum_{n=1}^{14} = 0$ | $\sum_{n=1}^{31} = 0,79$ | $\sum_{n=1}^{39} = 2,65$ | $\sum_{n=1}^{28} = 18,5$ | $\sum_{n=1}^{23} = 43,7$ |
| $\bar{x} = \frac{0}{14} = 0$ | $\bar{x} = \frac{0,79}{31} = 0,025$ | $\bar{x} = \frac{2,65}{39} = 0,067$ | $\bar{x} = \frac{18,5}{28} = 0,66$ | $\bar{x} = \frac{43,7}{23} = 1,9$ |
| ік=0 | ік=0,025 | ік=0,067 | ік=0,66 | ік=1,9 |

$$\text{Фон (Сф) (62 проби із 93, тобто } 2/3 \text{ або } 66,6\%) = \frac{0 + 0,79 + 2,65 + 2,5}{14 + 31 + 39 + 5} = 0,063$$

$$\text{Аномальний (Са) = } 3 \cdot \text{Сф} = 3 \cdot 0,063 = 0,189$$

$$\text{Ізоконцентрації (ік) для карти} = 0 - 0,025 - \frac{0,063}{\text{фон}} - \frac{0,19}{\text{аномалія}} - 0,66 - 1,9 - \frac{3}{\text{ГДК}} - \frac{47}{\text{кларк}}$$

База даних з умісту хімічних елементів у ґрунтах Дністровського каньйону

| №№ ч/ч | №№ проб | Нормативний вміст | | Уміст хімічних елементів Сі, мг/кг | | | | | | | | Сумарний показник забруд- нення Zc або СПЗ |
|------------|------------|----------------------|---------|------------------------------------|-------|------|----------------------|--------|-----------------------|-------------------------|-----|--|
| | | | | I клас небезпеки | | | II клас небезпеки | | III клас небезпеки | Нафто- про- дукти | ДДТ | |
| | | As | Cd | Pb | Cu | Zn | V | | | | | |
| | | Кларк → | 1,7 | 0,13 | 16 | 47 | 83 | 19 | – | – | | |
| | | ГДК → | 20 | 1 | 32 | 3 | 23 | 150 | 3 | 0,001 | | |
| Фон Сф → | 0,0047 | 0,014 | 0,44 | 0,063 | 13,4 | 0,94 | 0,012 | - | | | | |
| Координати | | X | Y | | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 1 | 101 | 25,9891 | 48,7001 | 0,01 | 0,09 | 1,8 | 0,9 | 28 | 6 | 0,7 | 0 | 93,739 |
| 2 | 102 | 26,0261 | 48,659 | 0,005 | 0,009 | 0,4 | 0,07 | 17,3 | 0 | 0 | 0 | 5,0179 |
| 3 | 103 | 26,059 | 48,6661 | 0,003 | 0,004 | 0,6 | 0,08 | 14,9 | 0 | 0 | 0 | 4,6694 |
| 4 | 104 | 26,0952 | 48,6772 | 0,04 | 0,08 | 2,1 | 0,9 | 26 | 19 | 0,1 | 0 | 63,77 |
| 5 | 105 | 26,1002 | 48,7091 | 0,001 | 0,007 | 0,2 | 0,08 | 12,4 | 0 | 0 | 0 | 3,3625 |
| 6 | 107 | 26,0825 | 48,6918 | 0,002 | 0,009 | 0,6 | 0,09 | 11,4 | 0 | 0 | 0 | 4,7113 |
| 7 | 108 | 26,0763 | 48,6623 | 0,001 | 0,01 | 0,8 | 0,07 | 26,2 | 6 | 0 | 0 | 12,195 |
| 8 | 109 | 26,1014 | 48,645 | 0,01 | 0,1 | 1,2 | 0,5 | 28,1 | 4 | 0,1 | 0 | 34,62 |
| 9 | 110 | 26,0989 | 48,6035 | 0,09 | 0,12 | 2,7 | 1 | 33,342 | 22 | 1,8 | 0 | 225,62 |
| 10 | 256 | 25,7136 | 49,154 | 0,09 | 0,82 | 1,1 | 1,2 | 42 | 70 | 2,3 | 0 | 368,54 |
| 11 | 264 | 25,5758 | 48,8797 | 0 | 0,05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,5714 |
| 12 | 269 | 25,605 | 48,766 | 0 | 0,04 | 0 | 0 | 1,2 | 0 | 0 | 0 | 2,9467 |
| 13 | 271 | 25,8621 | 48,7776 | 0 | 0,04 | 0 | 0,01 | 7,2 | 0 | 0 | 0 | 3,5532 |
| 14 | 272 | 25,6124 | 48,7224 | 0 | 0,06 | 0 | 0,01 | 4,5 | 0 | 0 | 0 | 4,7803 |

Всього в базі даних 135 проб ґрунтів

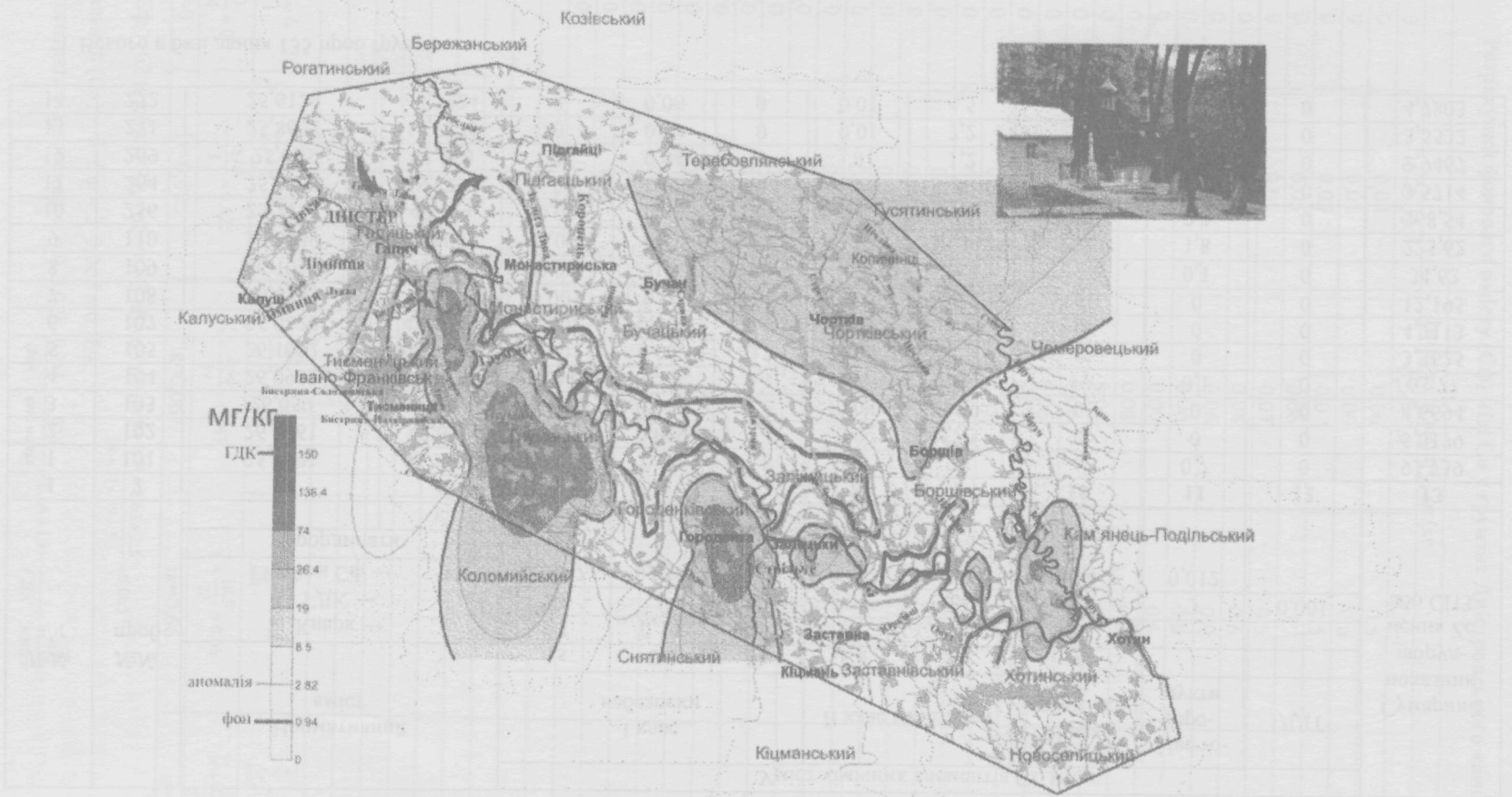


Рис. 2. V у грунтах Дністровського каньйону

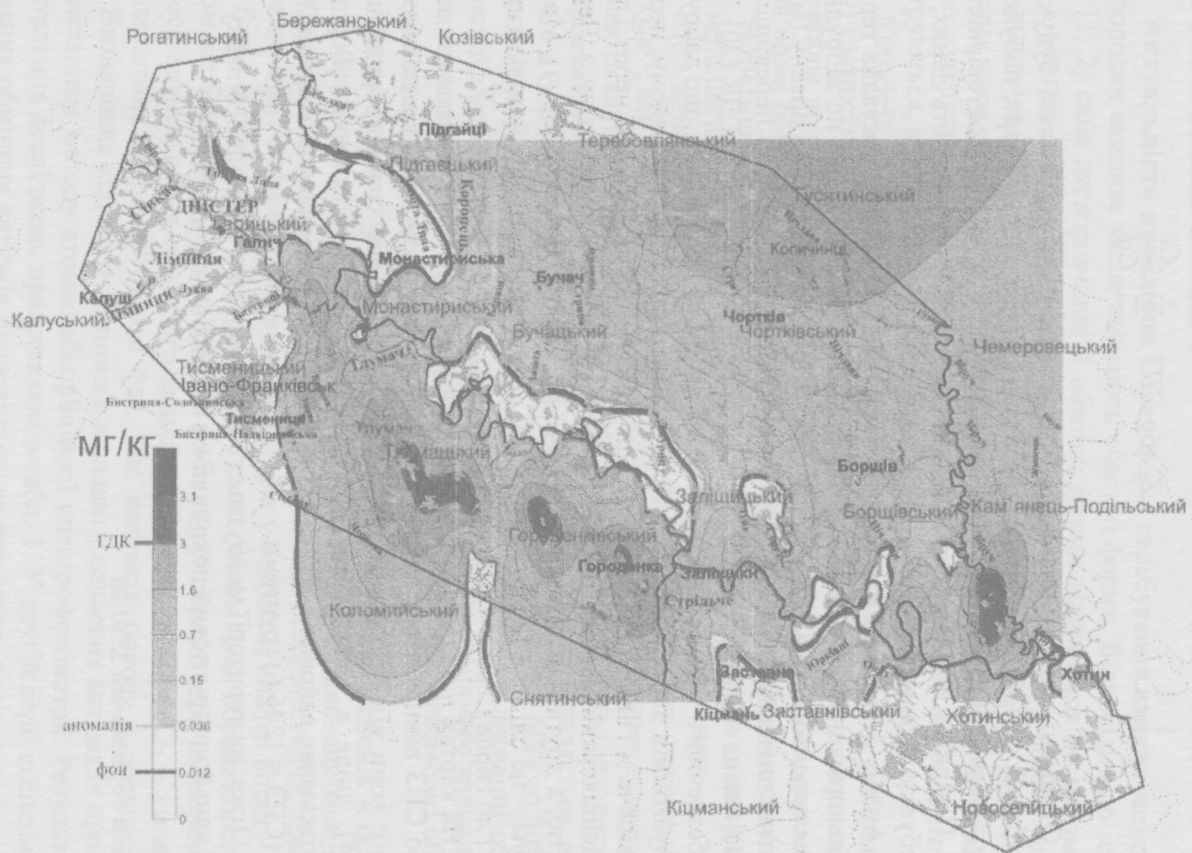


Рис. 3. Нафтопродукти в грунтах Дністровського каньйону

визначення спільних для всіх елементів-забруднювачів аномальних зон забруднення. Отримана таким чином електронна карта забруднення ґрунтів показує розподіл на території Дністровського каньйону зон, де перевищено фон.

Іншим методом побудови еколого-техногеохімічних карт є використання сумарного показника забруднення Z_c або $СПЗ$, який відображає долю кожного із 8 хімічних елементів-токсикантів у сумарному забрудненні ґрунтів.

Для його визначення вміст кожного елемента (C_i) ділять на фоновий вміст (C_{ϕ}) і сумують ці частки

$$Z_c \text{ або } СПЗ = \sum_{i=1}^n \frac{C_i}{C_{\phi}}.$$

Отримані величини зводять до бази даних, на основі якої будуються карти розподілу $Z_c(СПЗ)$ на досліджуваній території. Порівняння карт, побудованих двома методами, показує їхню добру кореляцію, тобто, високу достовірність обох методів. Перший з них більш простий, якщо є необхідна кількість даних, а другий – потребує додаткових розрахунків.

Аналіз отриманих нами результатів показав, що досліджувана територія Дністровського каньйону в цілому забруднена слабо, або майже не забруднена, за винятком окремих аномальних точок. Так, за розповсюдженням арсену (миш'яку) As у ґрунтах виявлено дві аномальні зони, де фон (0,0047 мг/кг) перевищено в 3 рази (0,014), але це значно нижче кларка (1,7) і у сотні разів нижче ГДК (20). Тобто нічого небезпечного немає: виявлений розподіл лише попереджає, що забруднення накопичуються в двох зонах (одна простягається з Галицького району, пересікає Дністер нижче м.Галич і далі тягнеться по правобережжю Дністра через Тлумацький і Городенківський райони Івано-Франківської області до кордону з Чернівецькою областю, а друга – охоплює нижні течії рр. Серет, Нічлава і Збруч). Можливо перша зона – це слід від Бурштинської ТЕС. Дністровський каньйон від гирла Золотої Липи і до гирла Серета – чистий від арсену.

На картах накладання фонових ізоліній та сумарних показників забруднення Z_c або $СПЗ$ визначається загальна картина забруднення ґрунтів досліджуваної території: вони відносяться до чистих ($СПЗ = 2,8$) або слабо забруднених ($СПЗ = 3210,4$), лише в Галицькому, Тлумацькому, Городенківському, Борщівському і Чортківському районах є кілька незначних за площею ділянок з середньо забрудненими ($СПЗ = 1246,6$) ґрунтами.

Отже, на території майбутнього Національного природного парку «Дністровський каньйон» ґрунтовий покрив поки що екологічно чистий.

Надійшла до редколегії 22.01.08

ОСОБЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ОБМІННИХ КАТІОНІВ В ОСАДОВИХ ПОРОДАХ

Досліджена методика визначення обмінних катіонів у карбонатних осадових породах різними екстрагентами, вивчено вплив співвідношення між твердою та рідкою фазами на витискування обмінних катіонів.

Актуальність проблеми. Серед форм перебування важких металів в осадових породах важливе місце займають обмінні форми. Відповідно до існуючих подань [1; 2] саме легкорозчинні й обмінні форми відносяться до рухомих (мобільних) і відіграють головну роль у формуванні міграційного потоку компонентів-забруднювачів. З іншого боку, саме обмінні катіони можуть при зміні фізико-хімічних умов або хімічного складу стоків чи фільтратів з відходів привести до того, що «закріплені елементи» (важкі метали) можуть знову переходити у води, які фільтруються, що приведе до вторинного забруднення довкілля.

Кількість рухомих форм металів залежить від ємності катіонного обміну (ЄКО) глинистих мінералів, які присутні у породі. Оскільки при проникненні важких металів до обмінного комплексу порід відбувається швидке еквівалентне заміщення ними обмінних катіонів породи, то ЄКО являється побічною величиною, за якою теоретично можна розрахувати вірогідну максимальну кількість рухомих форм металів, що утворюються під час їхньої взаємодії з породами.

ЄКО визначається як сума обмінних катіонів лужних та лужноземельних металів (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ , K^+), що утримуються у породі за рахунок електростатичних сил, мають здатність до обміну з іншими катіонами та можуть бути витиснуті з породи розчинами нейтральних солей. Через те, що кальцій являється переважним катіоном в обмінному комплексі порід, ним представлено від 60% до 90% загальної обмінної ємності порід [2], то в багатьох випадках при дослідженні обмінної поглинаючої здатності порід обмежуються визначенням обмінного кальцію або суми кальцію та магнію. Як правило, маса наважки породи при визначенні обмінних катіонів може варіюватися у широких межах [3].

Метою роботи було визначення кількості обмінних катіонів в осадових породах різними екстрагентами та вивчення впливу співвідношення між твердою та рідкою фазами на витискування обмінних катіонів з осадових порід, тому що співвідношення фаз є одним з визначних факторів у фазовому аналізі порід.

Виклад основного матеріалу. Для дослідження були обрані породи з різним умістом карбонатів кальцію та магнію (табл. 1). У першій серії експериментів проводилося витискування обмінного кальцію 1 М розчином MgCl_2 в умовах різного співвідношення твердої й рідкої фаз. Час контакту породи з розчином складав 30 хв. Визначення кількості обмінного кальцію у сольових витяжках проводилося з використанням методу атомно-абсорбційної спектрофотометрії. Результати експериментальних досліджень представлені в табл. 1. У другій серії експериментів витискування обмінних катіонів проводилось на тих самих породах з використанням якості екстрагенту 3% розчину хлориду калію. Цей реагент застосовують для витискування обмінних катіонів за методикою Козіна [4]. Застосування цього реакти-

ву розширює можливості аналізу і дозволяє об'ємним титруванням визначити не тільки кількість обмінного кальцію, але й обмінного магнію, а також простежити наявність та зміну вмісту у сольовій витяжці іонів HCO_3^- та SO_4^{2-} , котрі можуть бути індикаторами процесів розчинення гіпсу та гідролізу карбонатів породи. Результати другої серії експериментів наведені в табл. 2.

Таблиця 1

Визначення обмінного кальцію 1 М розчином хлориду магнію

| Проба | Вміст у породі, % | | Співвідношення фаз | Витиснуто з породи кальцію | |
|---------|-------------------|-----------------|--------------------|----------------------------|------|
| | CaCO_3 | MgCO_3 | | мг-екв/г | мг/г |
| Глина | 25,95 | 2,31 | 1:100 | 0,38 | 7,60 |
| | | | 1:40 | 0,26 | 5,20 |
| | | | 1:20 | 0,21 | 4,20 |
| Супісок | 1,10 | 1,23 | 1:100 | 0,19 | 3,80 |
| | | | 1:40 | 0,14 | 2,80 |
| | | | 1:20 | 0,14 | 2,80 |

Таблиця 2

Вплив співвідношення фаз на витискування обмінних катіонів розчином хлориду кальцію

| Проба | Співвідношення фаз | Витиснуто з породи | | | | | | | |
|---------|--------------------|--------------------|-------|------------------|-------|------------------|-------|--------------------|-------|
| | | Ca^{2+} | | Mg^{2+} | | HCO_3^- | | SO_4^{2-} | |
| | | мг-екв/г | мг/г | мг-екв/г | мг/г | мг-екв/г | мг/г | мг-екв/г | мг/г |
| Глина | 1:100 | 0,350 | 7,000 | 0,200 | 2,400 | 0,100 | 6,100 | 0,050 | 2,400 |
| | 1:40 | 0,260 | 5,200 | 0,220 | 2,640 | 0,040 | 2,440 | 0,048 | 2,320 |
| | 1:20 | 0,185 | 3,700 | 0,245 | 2,940 | 0,030 | 1,830 | 0,034 | 1,630 |
| Супісок | 1:100 | 0,125 | 2,500 | 0,040 | 0,480 | 0,050 | 3,050 | – | – |
| | 1:40 | 0,090 | 1,800 | 0,040 | 0,480 | 0,024 | 1,464 | – | – |
| | 1:20 | 0,090 | 1,800 | 0,025 | 0,300 | 0,010 | 0,610 | – | – |

Перша серія експериментів показала, що зі зміною співвідношення фаз від 1:20 до 1:100 відбувається збільшення кількості витиснутого з породи кальцію від 37% до 80%. Особливо ця тенденція характерна для породи з високим вмістом карбонатів. Це пов'язано, мабуть, з тим фактом, що зі збільшенням співвідношення фаз відбувається посилення агресивної дії сольового розчину на породу, що призводить до гідролізу карбонату кальцію, який міститься у породі. Тобто, за цих умов уміст іонів кальцію у сольовій витяжці відображає не дійсну кількість обмінного кальцію у поглинальному комплексі породи, а результат двох паралельних процесів: іонного обміну та гідролізу карбонатів породи.

Зіставлення результатів першої та другої серії експериментів підтвердило висунуту гіпотезу. Дійсно, кількість витягнутого з породи кальцію для карбонатної глини збільшується зі зміною співвідношення фаз від 1:20 до 1:40 у 1,4 рази і в 3 рази при збільшенні співвідношення фаз до 1:100. У стільки ж разів у сольовій витяжці з породи збільшується і концентрація гідрокарбонат-іонів. Тобто, зріст концентрації іонів кальцію в розчині при збільшенні співвідношення між фазами безпосередньо пов'язаний з гідролізом карбонатів породи.

Крім того, під час витягу обмінних катіонів може відбуватися часткове розчинення гіпсу. Контролювати цей процес можливо через визначення наявності у сольовій витяжці з породи сульфат-іонів. Установлено, що при співвідношенні фаз

1:20 їх кількість в 1,5 рази менша ніж, у разі більш високого співвідношенні фаз. Для супіску спостерігаються ті ж самі тенденції.

Для визначення дійсної кількості обмінних катіонів породи необхідно із загальної суми визначених у сольовому розчині катіонів кальцію і магнію відняти кількість, еквівалентну сумі аніонів HCO_3^- та SO_4^{2-} , що відповідає процесам розчинення гіпсу й карбонатів породи. Розрахована таким чином кількість обмінних катіонів для глини складає 6,6 мг-екв/100г при співвідношенні фаз 1:20; а при співвідношенні фаз 1:40–39,1 мг-екв/100г та 40,0 мг-екв/100г – при співвідношенні фаз 1:100. Для малокарбонатного супіску кількість обмінних кальцію і магнію, визначених в умовах співвідношення твердої й рідкої фаз 1:20 і 1:40, складає 10,5 мг-екв/100г. Визначена при співвідношенні фаз 1:100 кількість обмінних катіонів декілька більша і складає 11,5 мг-екв/100г.

Висновки. Таким чином, проведені дослідження дозволили зробити висновок, що визначення обмінних катіонів в осадових породах необхідно проводити при співвідношенні фаз не більш ніж 1:20. Це дозволить максимально уникнути помилок у результатах аналізу за рахунок накладення на обмінні процеси процесів гідролізу карбонатів кальцію і магнію та розчинення гіпсу.

Установлено, що сума обмінних катіонів, витиснутих хлоридом калію, більш точно співпадала з ЕКО порід, ніж у разі використання для цих цілей хлориду магнію. Тому для визначення обмінносорбованих форм металів у осадових породах рекомендовано в якості екстрагенту використовувати 3% розчин хлориду калію.

Бібліографічні посилання

1. Алексеев В. А. Экологическая геохимия. – М., 2000. – 626 с.
2. Самчук А. И. Подвижные формы тяжелых металлов в почвах Киевского Полесья / А. И. Самчук, Б. Ф. Мицкевич, Ю. Я. Сушик // Геол. журн. – 1993. – № 1. – С. 81–88.
3. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв. – М., 1970. – 487 с.
4. Сагт Ю. Е. Изучение форм нахождения элементов во вторичных потоках рассеяния / Ю. Е. Сагт, Н. И. Несвижская. – М., 1974. – 44 с.

Надійшла до редколегії 21 12 07

УДК 622.7:001.12/.8

М. З. Серебряная, А. Д. Хасхачих, Н. В. Тонкова

Днепропетровский национальный университет

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА КАМЕННОГО УГЛЯ, СОДЕРЖАЩЕГО ПРИМЕСИ МИНЕРАЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ СЕРЫ

Доведена можливість використання прибору ВС-6АУ для контролю за вмістом мінеральних сполук сірки в кам'яному вугіллі.

Введение. Наличие примесей серы в каменных углях является фактором снижающим их качество. При использовании углей, в качестве энергетического сырья или для получения кокса, наличие высоких концентраций серы приводит к загрязнению воздушной среды газообразными соединениями серы (SO_2 , SO_3 , H_2S).

Одним из современных направлений является разработка биотехнологических методов обессеривания углей. Принцип такой технологии заключается в воздействии на измельченный уголь железо- и сероокисляющими микроорганизмами, что приводит к биоокислению пирита – минеральной составляющей примесей серы. Биоокисление – это процесс протекающий в течение длительного времени и требующий постоянного контроля степени разрушения пирита. Традиционно такой контроль осуществляется химическим анализом проб на содержание общей и сульфидной серы, что требует больших затрат рабочего времени, реактивов и электроэнергии.

Нами предпринята попытка использовать метод определения электропроводимости проб угля для оценки степени окисления пирита.

Целью работы явилось установление зависимости между электропроводимостью угля и содержанием общей, сульфидной и сульфатной серы.

Методика. Каменный уголь марки Ж взят на Днепропетровском коксохимзаводе. Из общего количества отфракционированы пробы с различным содержанием общей, сульфидной и сульфатной серы. Химическим анализом по методу [1, с. 178; 184; 3] во всех фракциях определено количественное содержание указанных видов примесей серы. Пробы были истерты до крупности <0,01 мм и в них измерена электропроводимость в условных единицах с использованием опытного образца прибора. Для измерения использовался прибор ВС-6АУ с микрокомпьютером [2]; диапазон электрической проводимости до 20000 усл. ед.; предел допустимой абсолютной погрешности 2,5%; память результатов в реальном времени 2000 измерений, оптоинтерфейс RS 232. Измерение проводили в кювете с внутренним диаметром 40 мм, толщина слоя угля 10 мм, датчик прибора диаметром 40 мм.

Изложение основного материала. Для экспериментов взяты четыре пробы угля, полученные фракционированием исходного материала. Указанные пробы отличались содержанием общей, сульфидной и сульфатной серы. Характеристика образцов представлена в таблице.

Из таблицы следует, что пробы отличаются содержанием общей, сульфидной и сульфатной серы.

Проведенное в них измерение электропроводимости показало, что измеряемый показатель в исследуемых пробах колеблется в интервале от 3000 до 6000 условных единиц (рис.1–3).

Таблица

Характеристика примесей соединений серы в каменном угле марки Ж

| Номер пробы | Содержание серы, % | | |
|-------------|--------------------|-----------------|------------|
| | сульфатная сера | сульфидная сера | общая сера |
| 1 | 0,053 | 0,88 | 1,737 |
| 2 | 0,01 | 1,07 | 1,888 |
| 3 | 0,12 | 1,375 | 2,350 |
| 4 | 0,38 | 1,488 | 2,412 |

График зависимости электропроводимости от содержания общей серы в угле (рис.1) имеет нелинейный вид, хотя, следует отметить, что прослеживается положительная зависимость между содержанием общей серы в образце и его электропроводимостью.



Рис. 1. Зависимость электропроводимости от содержания общей серы в угле

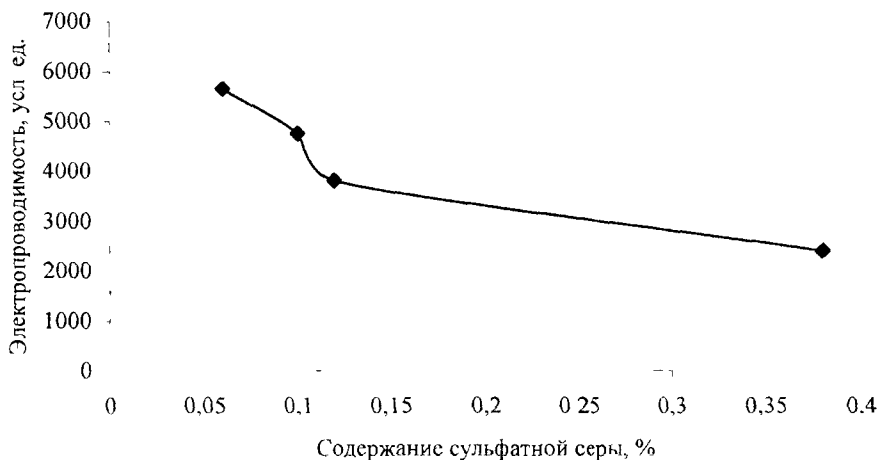


Рис. 2. Зависимость электропроводимости от содержания сульфидной серы в угле

В свою очередь, зависимость электропроводимости образца и наличия в нем сульфатной серы имеет обратную зависимость – увеличение сульфатной серы приводит к снижению изучаемого показателя.

Зависимость между наличием сульфидной серы в образцах и их электропроводимостью (как видно из рис. 3) имеет, практически, линейную зависимость. Следовательно, показатель электропроводимости образца зависит от содержания сульфидной серы. При наличии в угле незначительного количества сульфатной серы (в нашем случае соотношение сульфатной серы к сульфидной составляет 1:10 в трех пробах) можно считать, что измерение электропроводимости отражает, в основном, наличие в нем сульфидной серы.

Учитывая, что длительность химического определения сульфидной серы в образцах составляет не менее чем полную рабочую смену, а определение электропроводимости 1–2 мин, следует признать, что такой метод контроля за содержанием серы весьма перспективен. В особенности, его целесообразно использовать при

контроле за процессом биоокисления угля с целью снижения его сернистости. Оперативный контроль содержания сульфидной серы в пробах позволяет быстро реагировать и изменять параметры процесса десульфуризации, а также своевременно его прекращать. Это актуально, учитывая, что длительность процесса десульфуризации составляет 3–4 суток.

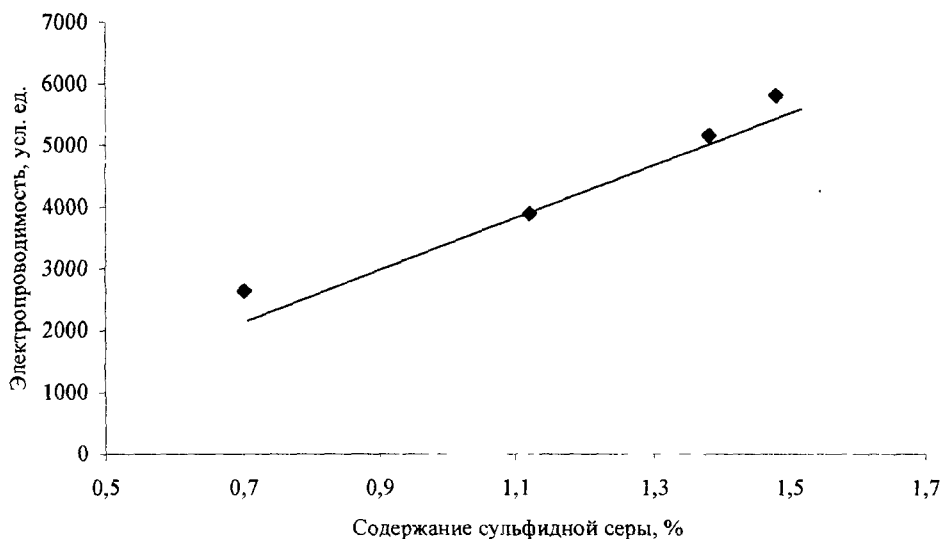


Рис. 3. Зависимость электропроводимости от содержания сульфатной серы в угле

Выводы. Представленные материалы показали, что определение электропроводимости каменных углей может стать достаточно надежным экспресс-методом определения сернистости углей и может быть применен при контроле за эффективностью протекания биотехнологического процесса биодесульфуризации каменных углей Донецкого бассейна.

Библиографические ссылки

1. Анализ минерального сырья / Под общ. ред. Ю. В. Морачевского. – Л., 1959.
2. Хасхачих А. Д. Автогенераторные методы и приборы для неразрушающего контроля качества шин и резинотехнических изделий / А.Д. Хасхачих, М. К. Шолин. – Дн., 2005. – 231 с.
3. Olson G.J. Biodesulfurization of coal containing finely disseminated pyrite: evidence for an indirect mechanism of bioleaching // Biohydrometallurgical Technologies. The Minerals, Metals & Materials Society, 1993. – V. 1. – P. 393–399.

Надійшла до редколегії 5.10.07

М. З. Серебряная, С. К. Малинкина, Л. М. Долгих

Днепропетровский национальный университет

ИЗМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПРОБ ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИХ СУЛЬФИДНО-КВАРЦЕВЫХ РУД ПРИ ИХ ФРАКЦИОНИРОВАНИИ

Установлено, що фракціонування сульфідно-кварцових золотовміщуючих руд Андріївського рудопояву призводить до змін у хімічному та мінеральному складі фракцій.

Введение. Золотосодержащие руды характеризуются различным минеральным составом, что определяется генезисом этих руд. Технологические приемы извлечения золота, во многом, определяются типом нахождения золота в руде. В случае рассыпного золота это цианирование, при наличии ассоциированного с сульфидами золота это предварительное окисление пирита или арсенопирита с последующим цианированием.

Современные требования к вновь разрабатываемым технологиям, в первую очередь, направлены на их экологическую безопасность. В отношении извлечения золота неблагоприятными для окружающей среды являются процессы окисления сульфидов, которые осуществляются обжигом или воздействием агрессивных сред и цианирование золота. В насыщенном промышленными предприятиями Приднестровье внедрение таких технологий крайне нежелательно. В связи с этим, нами разрабатывается биотехнология, имеющая своей целью окисление сульфидов при воздействии тионовых бактерий, которое протекает в мягких условиях (температура $+25^{\circ}\text{C}$... $+30^{\circ}\text{C}$, слабкокислая среда, нормальное атмосферное давление) и минимизирует негативное воздействие на окружающую среду. Рост и размножение тионовых бактерий зависит от условий среды обитания, что, в случае биовыщелачивания руд, во многом определяется их химическим составом.

В последние годы ведется интенсивное изучение месторождений золотосодержащих руд Приднепровского региона. Среди них выделяются своей перспективностью Сергеевское месторождение и Андреевское рудопоявление.

Целью настоящей работы является изучение изменения химического состава золотосодержащих руд Андреевского рудопоявления при их фракционировании по крупности рудных частиц.

Методы исследований. Полученную из Новомосковской геологической экспедиции пробу руды с размером частиц $>0,315$ мм расфракционировали на ситах на пять фракций: 1 – $>0,315$ мм; 2 – $0,25-0,315$ мм; 3 – $0,1-0,25$ мм; 4 – $0,063-0,1$ мм; 5 – $<0,063$ мм. Удельное содержание указанных фракций составило от 0,1% до 58%. Наименьшее – имели фракции более 0,315 мм и $0,25-0,315$ мм, наиболее представительной оказалась фракция $<0,063$ мм – 58%.

Химический анализ руд. Кальций, магний, железо общее и трехвалентное определяли титриметрическими методами [1; 2, с. 170–172, 108–110, 90–102]; железо двухвалентное – по разности между общим и трехвалентным.

Содержание алюминия определяли фотоколориметрически [2, с. 160–162].

Для определения содержания кремния, общей серы и серы растворенных сульфатов применяли гравиметрические методы [1, с. 178–180, 184]; серу сульфид-

ную определяли по разности общего содержания серы в руде и серы растворенных сульфатов.

Изложение основного материала. Проведенное фракционирование двух рудных образцов Андреевского рудопоявления на ситах 0,315 мм; 0,25 мм; 0,1 мм и 0,063 мм показало, что распределение рудных частиц по фракциям имеет следующий вид: фракция >0,315 мм – 0,08–0,84%; 0,25–0,315 мм – 1,09–3,11%; 0,1–0,25 мм – 22,9–24,0%; 0,063–0,1 мм – 15,0–15,69%; <0,063 мм – 56,0–58,03%.

В трех наиболее представительных фракциях изучен химический состав, данные представлены в таблице.

Таблица

Химический состав проб золотосодержащих сульфидно-кварцевых руд Андреевского рудопоявления

| Размер частиц, мм | Удельное содержание фракции, % | Содержание элементов, % | | | | | | | | |
|-------------------|--------------------------------|-------------------------|------|------|------|----------|------------------|------------------|----------|---------------|
| | | Si | Al | Ca | Mg | Fe общее | Fe ²⁺ | Fe ³⁺ | S об-щая | S суль-фидная |
| 0,1–0,25 | 3,11 | 30,48 | 5,93 | 1,63 | 2,58 | 6,25 | 5,88 | 0,37 | 4,66 | 4,57 |
| 0,063–0,1 | 23,81 | 26,90 | 5,93 | 2,50 | 2,35 | 9,07 | 8,56 | 0,51 | 6,89 | 6,81 |
| <0,063 | 70,41 | 28,06 | 6,98 | 2,50 | 3,20 | 6,04 | 5,69 | 0,35 | 3,15 | 3,13 |

Анализ полученных данных показывает, что золотосодержащие сульфидно-кварцевые руды Андреевского рудопоявления содержат очень высокий процент окислов кремния и алюминия (соответственно SiO₂ – 57,95–65,13% и Al₂O₃ – 11,2–13,2%). Содержание железа в пересчете на окислы составляет 8,09–11,73%. Соединения кальция и магния в сумме не превышают 6,56–8,3%. Этот показатель весьма важен для осуществления процесса биовыщелачивания, так как подщелачивание реакционной смеси ухудшает течение процесса.

Наличие соединений серы, в особенности сульфидной, свидетельствует о наличии сульфидов железа в руде, составляющее по расчетным данным от 5,91% до 12,92%. Именно сульфиды железа являются основным объектом нашего внимания, поскольку биотехнологический процесс направлен на окисление сульфидов.

Сравнительный анализ химического состава трех фракций показал наличие существенных отличий, а именно:

- в более крупных фракциях в большей степени представлены окислы кремния;
- в более мелких фракциях нарастает содержание щелочных металлов, кальция, магния и алюминия;
- содержание соединений железа и серы изменяется синхронно – минимальное содержание отмечено в самой мелкой фракции, максимальное – в средней фракции.

Полученные результаты показали, что при фракционировании руды происходит перераспределение минералов по фракциям; наиболее существенное различие установлено для пирита, его максимальное содержание отмечено во фракции 0,063 – 0,1 мм, что превышает содержание пирита во фракции 0,1–0,25 мм в 1,49 раза, а во фракции <0,063 мм в 2,16 раза. Это свидетельствует о том, что путем фракционирования проба может быть обогащена пиритом, при этом в 23,81% веса пробы будет сосредоточена почти половина всего количества пирита.

Выводы. Полученные результаты свидетельствуют о том, что фракционирование проб Андреевской руды приводит к перераспределению минералов и, соответственно, к изменению химического состава фракций. Это выражается в обогащении определенных фракций пиритом и щелочными минералами, что имеет принципиальное значение для активности протекания процесса биоокисления золотосодержащих сульфидно-кварцевых руд, а также предполагает возможность обогащения золотом фракции, поскольку в сульфидных рудах золото ассоциировано с пиритом или арсенопиритом.

Библиографические ссылки

1. Анализ минерального сырья / Под. ред. Ю.Н. Книпович. – Л., 1969.
2. Ляликов Ю.С. Анализ железных, марганцевых руд и агломератов.– М., 1966.

Надійшла до редколегії 6.10.07

УДК 556.49:622

Г. П. Евграшкина, С. А. Буток

Днепропетровский национальный университет

ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЗАКРЫТИЯ ВОСТОЧНОЙ ГРУППЫ ШАХТ В ЗАПАДНОМ ДОНБАССЕ

На основі теорії взаємодіючих свердловин обґрунтовано оптимальний варіант зміни гідрогеологічних умов на території, прилеглої до східної групи шахт.

Постановка задачі. Тема изменения гидрогеологических условий после закрытия шахт является актуальной. Закрытие шахт существенно влияет на режим подземных вод угледобывающих регионов. Количественная прогнозная оценка этих изменений позволяет научно обосновать комплекс природоохранных мероприятий для борьбы с подтоплением территорий в зоне влияния прекращенного шахтного водоотлива и негативными вторичными инженерно-геологическими процессами [4].

Западный Донбасс – перспективный горнодобывающий регион. Над выработанными шахтными полями повсеместно происходит проседание дневной поверхности. Этот техногенный инженерно-геологический процесс является одной из главных причин подъема уровня грунтовых вод на обширных территориях и влечёт за собой подтопления населенных пунктов и земельных угодий, гибель лесных насаждений [2].

Согласно заданию, необходимо количественно оценить гидрогеологические условия шахты Степная после закрытия шахт Юбилейная и Первомайская. Вариант закрытия шахты Юбилейная предложен в [3].

Методика и результаты исследований. К восточной группе шахт относятся шахты Первомайская, Степная и Юбилейная. Первая шахта Западного Донбасса Первомайская сдана в эксплуатацию в 1963 году и в настоящее время закрыта методом мокрой консервации. Шахту Юбилейную предполагают закрыть в ближайшее время. Пьезометрический уровень, на территории прилегающей к этим трём шахтам, в естественных условиях устанавливался на отметке 4,8 м выше поверхности земли. После закрытия следует предполагать аналогичный подъём уровня.

Шахта Степная до момента закрытия шахты Первомайская входила в систему трех взаимодействующих скважин с общей депрессионной воронкой, имеющей радиус $R=12000$ м в установившемся режиме, радиус скважин $r_{ш}=3,0$ м. Характеристика восточной группы шахт представлена в табл. 1.

В работе рассмотрен прогнозный вариант гидрогеологических условий, когда будут закрыты все три шахты. Предполагаем в шахте Степная понижать уровень на 10 м от поверхности земли с учетом 4,8 м выше поверхности. Тогда общее понижение должно составить 15 м.

Водопонижение в шахте Степная рассчитывается под влиянием системы водопонижения трёх взаимодействующих шахт:

1. Понижение за счет собственного водоотбора определяется по формуле (1)
Расход 1600 м³/сут соответствует понижению уровня 15 м :

$$S_1 = \frac{Q_1}{2pT_1} \ln \frac{R}{r_{1u}} = \frac{1600}{6,28 \cdot 140} \cdot 8,4 = 15,3 \text{ м.} \quad (1)$$

2. Понижение, которое создает шахта Степная в шахте Первомайская:

$$S_{1-2} = \frac{Q_1}{2pT_2} \ln \frac{R}{r_{1-2}} = \frac{1600}{6,28 \cdot 132} \cdot 1,81 = 3,5 \text{ м.} \quad (2)$$

3. Понижение, которое создает шахта Степная в шахте Юбилейная:

$$S_{1-3} = \frac{Q_1}{2pT_3} \ln \frac{R}{r_{1-3}} = \frac{1600}{6,28 \cdot 172} \cdot 1,1 = 1,6 \text{ м.} \quad (3)$$

Таблица 1

Гидрогеологическая характеристика восточной группы шахт Западного Донбасса

| Условный номер шахты | Название | Год ввода в эксплуатацию | Глубина горных выработок, м | Величина шахтного водоотлива, тыс. м ³ /сут | Минерализация общешахтных вод, г/дм ³ | Водопроницаемость дренируемой толщи, Т, м ² /сут |
|----------------------|--------------|--------------------------|-----------------------------|--|--|---|
| 1 | Первомайская | 1963 | 180–200 | 12,33 | 2,90 | 132 |
| 2 | Степная | 1965 | 145–250 | 21,00 | 3,50 | 140 |
| 3 | Юбилейная | 1970 | 180–230 | 24,39 | 2,21 | 172 |

Аналогично рассчитывается понижение в шахте Первомайская.

1. Понижение за счет собственного водоотбора:

$$S_2 = \frac{Q_2}{2\pi T_2} \ln \frac{R}{r_{2u}} = \frac{400}{6,28 \cdot 132} \cdot 8,4 = 4,0 \text{ м.}$$

Понижение, которое создает шахта Первомайская в шахте Степная:

$$S_{2-1} = \frac{Q_2}{2\pi T_1} \ln \frac{R}{r_{2-1}} = \frac{400}{6,28 \cdot 140} \cdot 1,81 = 0,8 \text{ м.}$$

Понижение, которое создает шахта Первомайская в шахте Юбилейная:

$$S_{2-3} = \frac{Q_2}{2\pi T_3} \ln \frac{R}{r_{2-3}} = \frac{400}{6,28 \cdot 172} \cdot 1,1 = 0,4 \text{ м.}$$

Для шахты Юбилейная:

1. Понижение за счет собственного водоотбора:

$$S_3 = \frac{Q_3}{2\pi T_3} \ln \frac{R}{r_{3u}} = \frac{1050}{6,28 \cdot 172} \cdot 8,4 = 8,2 \text{ м.}$$

Понижение, которое создает шахта Юбилейная в шахте Степная:

$$S_{3-1} = \frac{Q_3}{2\pi T_1} \ln \frac{R}{r_{3-1}} = \frac{1050}{6,28 \cdot 140} \cdot 1,1 = 1,3 \text{ м.}$$

Понижение, которое создает шахта Юбилейная в шахте Первомайская:

$$S_{3-2} = \frac{Q_3}{2\pi T_2} \ln \frac{R}{r_{3-2}} = \frac{1050}{6,28 \cdot 132} \cdot 1,1 = 1,4 \text{ м.}$$

Суммарное водопонижение в шахтах:

1) Степная – состоит из следующих составляющих: как понижает шахта Степная сама себя, как понижает шахту Степная шахта Первомайская, как понижает шахту Степная шахта Юбилейная:

$$\Sigma S_1 = 15,3 + 0,8 + 1,3 = 17,4 \text{ м.}$$

2) Первомайская – суммарное водопонижение рассчитывается аналогично:

$$\Sigma S_2 = 4,0 + 3,5 + 1,4 = 8,9 \text{ м.}$$

3) Юбилейная: $\Sigma S_3 = 8,2 + 1,6 + 0,4 = 10,2 \text{ м.}$

Таблица 2

Прогнозный вариант гидрогеологических условий, когда будут закрыты все три шахты

| Условный номер шахты | Название | Расход | Понижение за счет собственного водотока, м | Водопонижающее влияние соседних шахт, м | Суммарное водопонижение в шахтах, м |
|----------------------|--------------|--------|--|---|-------------------------------------|
| 1 | Степная | 1600 | 15,3 | 2,1 | 17,4 |
| 2 | Первомайская | 400 | 4,0 | 4,9 | 8,9 |
| 3 | Юбилейная | 1050 | 8,2 | 2,0 | 10,2 |

Суммарное водопонижение в шахте Степная согласно расчетов составит 17,4 м. Абсолютная отметка устья шахты Степная – 103,7 м, отметка воды в реке Самара – 72,4 м.

$103,7 \text{ м} - 17,4 \text{ м} = 86,3 \text{ м}$ – отметка уровня воды после понижения в шахте.

Скорость фильтрации определяется по формуле (4)

$$V = \frac{H_1 - H_2}{L} K = \frac{86,3 - 72,4}{1000} \cdot 4 = 0,056 \text{ м/сут.} \quad (4)$$

Выводы. При таком понижении в шахте Степная структура фильтрационного потока не изменится. Величина скорости фильтрации соответствует величинам, которые рассчитаны на начальный период времени и до начала ввода в эксплуатацию.

Библиографические ссылки

1. **Евграшкина Г. П.** Гидрогеологические аспекты закрытия шахт в Западном Донбассе // *Екологія довкілля та безпека життєдіяльності.* – 2005. – №1. – С. 20–22.
2. **Евграшкина Г. П.** Проблема подтопления Западного Донбасса и пути ее решения // *Екологія довкілля та безпека життєдіяльності.* – 2003. – №6. – С. 38–41.
3. **Евграшкина Г.П.** Гидрогеологическое обоснование закрытия шахты «Юбилейная» в Западном Донбассе / Г. П. Евграшкина, Н. Н Харитонов // *Матеріали четвертої Міжнародної науково-практичної конференції.* – Д., 2007. – С. 60–63.
4. **Ермаков В. Н.** Применение водопонижения на подтопленных территориях ликвидируемых шахт / В. Н. Ермаков, О. А. Улицкий // *Екологія довкілля та безпека життєдіяльності.* – 2003. – № 6 – С. 45–47.

Надійшла до редколегії 11 12 07

Т. П. Мокрицкая, В. И. Забутная

Днепропетровский национальный университет

ОБ ЭФФЕКТИВНОСТИ НЕКОТОРЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ЗАЩИТЕ ОТ ОПОЛЗНЕВЫХ ЯВЛЕНИЙ НА ПРИМЕРЕ ЛОКАЛЬНОГО ОБЪЕКТА г. ДНЕПРОПЕТРОВСКА

На прикладі певної ділянки розвитку зсувних процесів у межах міської території розглянуті питання ефективності дій з інженерного захисту. Доведено, що планування дій потребує більш ретельного вивчення зміненого, як наслідок інженерного захисту геологічного середовища. Доведена ймовірність розвитку локальних зсувів в умовах зниження рівня ґрунтових вод на ділянці. Функціонування захисних споруд потребує нагляду у часі.

Введение. История изучения оползневых явлений в г. Днепропетровске насчитывает более 70 лет, несистематические сведения об оползневых явлениях приведены в первых геологических отчетах об инженерно-геологических условиях Среднего Приднепровья [1].

Анализ исследований и публикаций. Несмотря на ряд крупных техногенных аварий, возникновение которых связано с оползневыми явлениями, научный анализ причин, условий и факторов возникновения и развития оползневых процессов на территории города практически отсутствует. В немногочисленных публикациях [2–4] освещены некоторые аспекты техногенных аварий. В то же время, длительное изучение оползневых процессов на территории города и региона выполняется специалистами ряда производственных организаций (треста «Укрюжгеология», ДГКП, ДнепроГИИНТИЗ, института «УкркоммунНИИ проект»). По результатам режимных наблюдений производственной деятельности установлены, в первом приближении, общие закономерности возникновения и развития локальных оползневых явлений [5–8]. Предполагается, что основной причиной оползней является скольжение водонасыщенных лессовых грунтов по кровле неогеновых или нижнечетвертичных глин. Другие гипотезы (вязкие и пластичные неупругие, сдвиговые упругие, суффозионно-просадочные деформации) о механизмах и факторах оползневых процессов не получили строгой оценки. Оценка и прогноз вероятности оползневых явлений на участках, не внесенных в кадастр оползней, но расположенных в пределах потенциально оползнеопасных территорий, выполняется редко. Количество локальных участков активного развития оползневых процессов, подлежащих инженерной защите, сокращается. Развитие инфраструктуры современной городской территории сопровождается как увеличением общей площади застроенной территории, так и изменением функциональной структуры городской территории. Следствием длительного функционирования природно-технической системы локального уровня является развитие подтопления, активизация эрозионных процессов, суффозионных и просадочных явлений. Методика оценки влияния инженерно-геологических процессов на геологическую среду города и условия функционирования действующих систем инженерной защиты недостаточно разработана.

Цель работы. На примере локального типичного объекта [9] предполагается оценить эффективность существующих и планируемых мероприятий по инженерной защите.

Изложение основного материала. Верховье б. Встречная внесено в кадастр оползневых участков с 1986 г. В геологическом строении склонов принимают участие полигенетические лессовидные плейстоценовые отложения, подстилаемые нижнеплейстоценовыми и неогеновыми глинами. Механические и фильтрационные характеристики грунтов отличаются, скольжение и сдвиг возможны как по ослабленной поверхности кровли глин, так и по поверхности водонасыщенных грунтов. В качестве инженерных мероприятий были выбраны активные, включающие мероприятия по выполаживанию склонов отсыпкой техногенными грунтами, мероприятия по регулированию поверхностного стока (ливневой коллектор). Инженерно-геологическое строение одного из участков после осуществления противозрозионных мероприятий инженерной защиты приведено на рис. 1.

Продольный профиль участка б Встречная



Рис. 1. Схема инженерно-геологического строения участка склона балки Встречная

Особенностью мероприятий по инженерной защите, выполненных в 60-х и 70-х годах на многих подобных участках, было следующее. Ликвидация активных эрозионных форм выполнялась их отсыпкой насыпными грунтами с резко отличающимися фильтрационными характеристиками, гранулометрическим составом и степенью уплотнения (рис. 2, 3). Современные пролювиальные отложения (балочный аллювий) не удалялись (рис.1). Склоны эрозионных систем на участках активизации оползневых процессов, в настоящий момент, представляют собой техногенные массивы сложного строения. Так как данные об объемах строительных работ утеряны, условия залегания грунтов с резко отличающимися фильтрационными и механическими характеристиками могут быть достоверно определены при условии выполнения полевых исследований в полном объеме.

Исследуемый участок представляет территорию, застроенную одноэтажными домами. По состоянию на 2004 год, ряд жилых строений в зоне, прилегающей к верховью, деформировался. Визуально, в ходе обследования участка сотрудниками АО «ДнепроКоммунпроект» были установлены признаки активизации оползневого процесса: трещины закола на поверхности массива, трещины на фасадах строений, имеющие систематический характер. Основной причиной деформаций, по мнению специалистов, является подтопление из-за неудовлетворительного состояния ливневого коллектора.

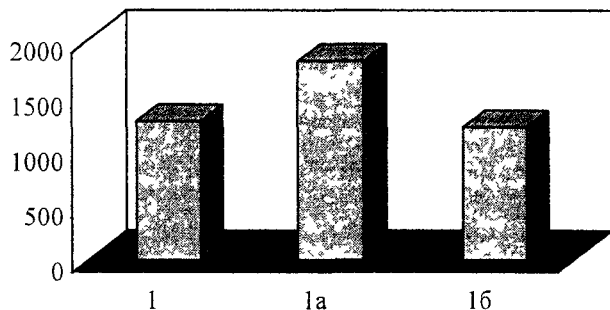


Рис. 2. Расчетные значения плотности разновидностей техногенных грунтов

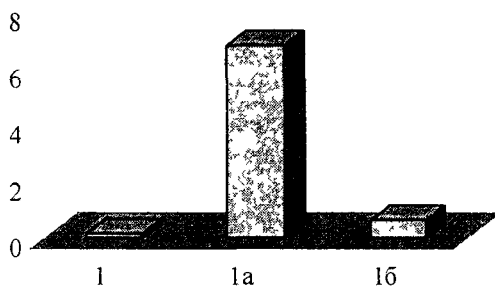


Рис. 3. Расчетные значения коэффициентов фильтрации разновидностей техногенных грунтов

Выполненные инженерно-геологические изыскания позволили охарактеризовать условия залегания техногенных грунтов. Однако оценка устойчивости техногенного массива не была выполнена.

В настоящей работе выполнена количественная оценка устойчивости традиционными аналитическими методами. Анализ механических характеристик грунтов склона приводит к следующим выводам (табл. 1). Суглинки современных пролювиальных отложений можно отнести к слабым грунтам из-за низкого модуля общей деформации, удельного сцепления. Низкие значения плотности насыпных грунтов, их неоднородные деформационные и прочностные характеристики, фильтрационные свойства дают основания предполагать сложные формы потери устойчивости склона. С учетом положения вероятных ослабленных поверхностей, варианты оценки устойчивости сведены к трем расчетным схемам. Выполнены расчеты методами круглоцилиндрических поверхностей и при ломаной поверхности смещения. Первый вариант расчетной схемы предназначен для оценки вероятности скольжения однородной части массива (насыпных грунтов) по сложной структурной поверхности (неуплотненным насыпным грунтам, частично – лессовидным суглинкам). Предполагается смещение прослойки балочного аллювия на полную мощность. Возникновение трещины отрыва в верхней части склона моделируется нулевыми значениями сцепления грунтов в зоне скольжения. Второй вариант позволит оценить вероятность скольжения некоторого объема насыпных грунтов по поверхности балочного аллювия с захватом части пролювиальных отложений. Тре-

тый вариант необходим для оценки условий сдвига локальных неуплотненных отсыпаемых грунтов на ранее защищенных склонах.

Таблица 1

Расчетные характеристики грунтов склона

| Наименование грунта | Плотность грунта, кг/м ³ | Удельное сцепление, мПа | Модуль деформации, мПа | Коэффициент фильтрации, м/сут | Номер ИГЭ |
|----------------------|-------------------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------------|-----------|
| Насыпные грунты | 1263 | Нет данных | 6 | 0,15 | 1 |
| | 1810 | | 12 | 6,8 | 1а |
| | 1210 | | Нет данных | 0,64 | 1б |
| Балочный аллювий | 1871 | 11 | 5 | Нет данных | 3 |
| Лессовидные суглинки | 1730 | 15 | 8 | 1,49 | 5 |

Влияние гидрогеологических факторов и роль мероприятий по осушению территории анализировалось по следующей схеме. Выполнены расчеты устойчивости в вариантах: воздействие грунтовых вод отсутствует, присутствует статическое воздействие, присутствует динамическое воздействие, присутствует и статическое и динамическое воздействие потока. Некоторые результаты расчетов коэффициента устойчивости (К) представлены ниже (табл. 2).

Таблица 2

Результаты оценки устойчивости склона балки Встречной

| № Варианта | Механизм развития смещения | Количество блоков | Воздействие потока грунтовых вод | К |
|------------|---|-------------------|----------------------------------|--|
| 1.1 | Скольжение по ослабленной поверхности в насыпных недоуплотненных грунтах по ослабленной поверхности с нулевым сцеплением | 13 | Отсутствует | 7,8 |
| 1.2 | | | Динамическое | 0,5 |
| 2.1 | Скольжение по поверхности балочного аллювия насыпных грунтов зоны с отличным от нуля сцеплением | 10 | Динамическое и статическое | 3,4 |
| 2.2 | То же, по ослабленной поверхности с нулевым сцеплением | | | 1,76 |
| 2.4 | То же | | Динамическое | 1,84 |
| 3.1 | Локальное скольжение недоуплотненных насыпных грунтов по поверхности ослабленной зоны с нулевым сцеплением в балочном аллювии | 7 | Динамическое | 0,24 |
| 3.2 | | | | То же, без образования зоны с нулевым сцеплением балочного аллювия |

Выводы. Анализируя результаты, можно сделать следующие выводы:

1. Значения коэффициентов устойчивости подтверждают активизацию оползневых процессов (как в пределах всей зоны распространения искусственных грунтов, так и на локальных участках) в верховьях б. Встречной.
2. Факторы активизации оползневых процессов на участках, подвергшихся инженерной защите: гидродинамическое воздействие потока грунтовых вод; образование поверхностей ослабления в структурно-неустойчивых грунтах (современных техногенных; делювиальных склоновых, пролювиальных балочных); неоднородность прочностных и деформационных свойств техногенных грунтов.

3. При оценке и прогнозе устойчивости склонов, измененных в результате активных противооползневых мероприятий, необходимо устанавливать структуру и свойства техногенных грунтов.

4. При проектировании и реконструкции систем инженерной защиты в пределах городских территорий необходимо учитывать, что мероприятия по снижению уровня грунтовых вод не снижают вероятность развития локальных оползней в техногенных грунтах, подстилаемых современными балочными отложениями.

Библиографические ссылки

1. Геологический и гидрогеологический очерк г. Днепропетровска и Амур-Нижнеднепровска. Геолтрест.1931. 131 с.
2. Активизация опасных геологических процессов на территории городов Днепропетровска и Днепродзержинска / В. А. Рябых, Порубай М. П., Данилов А. П. // Вісник Українського Будинку економічних та науково-технічних знань. – 1998. – № 4. – С. 55-56.
3. Прогноз влияния проектируемых дренажей на гидрогеологическую обстановку территории жилого массива «Тополь-1» г. Днепропетровска / Н. А. Белокопытова, Г. Н. Лейко // Вісник Українського Будинку економічних та науково-технічних знань. – 1998. – № 4. – С. 25-26.
4. Оценка оползнеобразующих факторов и прогноз развития катастрофического оповзня «Тополь-1» / В. А. Рябых, М. П. Порубай // Вісник Українського Будинку економічних та науково-технічних знань. – 1998. – № 4. – С. 30-31.
5. Отчет об изучении экзогенных геологических процессов на территории г. Днепропетровска за 1986-87 гг. / М. П. Порубай // Укрюжгеология. – 1988.
6. Отчет об изучении экзогенных геологических процессов на территории г. Днепропетровска за 1988-89 гг. / М.П. Порубай // Укрюжгеология. – 1990.
7. Отчет об изучении экзогенных геологических процессов на территории г. Днепропетровска за 1990-91 гг. / М. П. Порубай // Укрюжгеология. 1992.
8. Отчет об изучении экзогенных геологических процессов на территории г. Днепропетровска за 1993-95 гг. / М. П. Порубай // Укрюжгеология. 1996.
9. Отчет об противооползневой защите жилой застройки в районе ул. Подвойская, Ермоловой в г. Днепропетровске. Объект № 5186/46. АО Днепркоммунпроект. 2004 г.

Надійшла до редколлеги 11 12 07

УДК 624.131

Т. П. Мокрицкая, Л. Е. Крымова

Днепропетровский национальный университет

НЕКОТОРЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ИЗМЕНЕНИЯХ УРОВЕННОГО РЕЖИМА ГРУНТОВЫХ ВОД УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ НА ПРИМЕРЕ Г. ДНЕПРОПЕТРОВСКА

Наведені новітні дані про двоєрічну циклічність змін рівня ґрунтових вод у межах урбанізованих територій. Зміни рівня у межах циклу мають протилежний характер. Стандартна форма обробки даних режимних спостережень не дає дозволу встановити значення екстремальних значень амплітуд.

Постановка проблеми. На території регіона происходит изменение гидрогеологических условий. Так, в пределах городской территории в подтопленном

состоянии находится около 8 тыс. га (1995 г.). Происходит изменение химического состава грунтовых вод, гидродинамического режима. Факторами активизации оползневых явлений, в числе прочих, являются изменения гидростатического и гидродинамического давления на склонах. Обводнение лессовых толщ резко уменьшает их деформационные и прочностные характеристики.

Внимание к проблеме подтопления промышленно-урбанизированных территорий было привлечено в 1960-х годах в связи с нарушениями несущей способности оснований и фундаментов промышленных и гражданских сооружений. Регрессивная направленность преобразования массивов в результате обводнения охарактеризована в работах многих ученых [1; 2; 4]. Преимущественно, подтопление изучается как фактор техногенного регрессивного литогенеза – процесса химического взаимодействия пород и природно-техногенных вод. Техногенные факторы включают: факторы, определяющие условия поступления водных мигрантов; изменение фильтрационных свойств пород; изменение гидродинамических условий грунтовых вод. Химико-минерологические преобразования приводят к существенному изменению состояния и инженерно-геологических свойств пород. Их приоритетными тенденциями становится изменение характера структурных связей и ослабление прочности, увеличение дисперсности пород, ухудшение фильтрационных свойств, проявление различных деформаций (осадки, просадки, суффозионно-пластические деформации, набухание). Несущая способность пород заметно снижается.

Анализ сезонных и многолетних изменений уровня режима как факторов кратковременных гидростатических и гидродинамических воздействий требует дальнейшего изучения (3), в том числе, на территории г. Днепропетровска. В результате изучения процессов подтопления подтверждены общие тенденции процесса. Анализ сезонной цикличности ранее не производился. В настоящей работе выявлены некоторые тенденции изменения уровня режима на основании анализа многолетних рядов данных.

Объем фактического материала, методика работ. Выполнен анализ фактического материала 1981–1985 гг. и 1993–1995 гг. по г. Днепропетровск. Создана база данных, в которую были занесены: номера скважин, их абсолютные отметки, период наблюдений, ежемесячные замеры уровней подземных вод. Данные включают результаты режимных наблюдений по 3-м водоносным горизонтам: водоносный горизонт аллювиальных отложений (43 скв.), водоносный горизонт эолово-делювиальных отложений, элювиальных и элювиально-делювиальных отложений (106 скв.), а также водоносный горизонт неогеновых отложений (22 скв.).

Изложение основного материала. Анализ сезонной цикличности выполнен для скважин, наблюдения в которых выполнялись непрерывно с 1981 по 1995 год. Скважины расположены в разных районах города, в пределах застроенных жилыми строениями и промышленными сооружениями территорий. Графики изменений УГВ (уровня грунтовых вод) отражают сложный характер гидродинамического режима первого водоносного горизонта во времени (рис.1).

Гидрогеологические и геологические условия территории сложные. Левый берег представляет собой равнину, сложенную в основном песками и супесями (скв. 21833, 21834, 21835). Правый берег (скв. 21842, 21843, 21846) относится к приледниковой лессовой равнине, сильно изрезанной овражно-балочной сетью. Основными геоморфологическими элементами правобережной равнины являются плато, склоны, древние и современные долины рек и балок. В долинный комплекс р. Днепр входят пойма и 5 надпойменных террас.

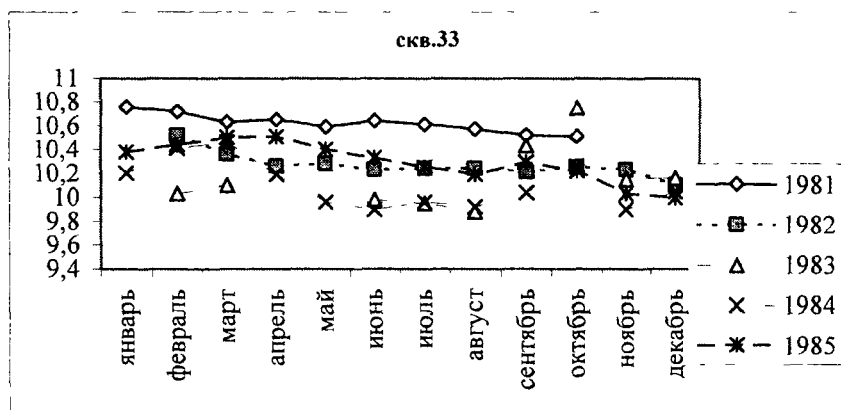


Рис. 1. Типичный график зависимости положения УГВ от времени

Правый берег г. Днепропетровска относится к области развития трещинных вод Украинского кристаллического щита. Эта область характеризуется основным развитием подземных вод в кристаллических породах архей – протерозойского возраста, в меньшей степени, неогена и антропогена.

В четвертичных отложениях выделяют два водоносных комплекса: аллювиальный и эолово-делювиальный. Водоносный комплекс аллювиальных отложений приурочен к низким террасам. Водовмещающие породы неоднородны по литологическому составу. Водоносный комплекс безнапорный. Глубина залегания уровня 1-20 м, но чаще не более 3 м. По химическому составу воды аллювиальных отложений пресные с минерализацией до 1 г/дм³. Водоносный комплекс эолово-делювиальных отложений практически имеет повсеместное распространение, кроме речных долин и балок. Водоносность горизонта слабая и не превышает 1 дм³/с; минерализация изменяется от 1,0 до 3,0-10,0 г/дм³. Все водоносные комплексы и горизонты гидравлически связаны между собой, имеют чаще всего общую область питания, которая обусловлена процессами инфильтрации атмосферных осадков. Основной природной дренаж является р. Днепр. Общий поток подземных вод всех горизонтов направлен от водоразделов в сторону р. Днепр.

В результате анализа данных были выявлены тенденции к повышению уровня грунтовых вод, которые проявляются различно, в зависимости от принадлежности к таксону гидрогеологического районирования и степени техногенной нарушенности. По данным (2), на ход изменений уровня грунтовых вод во времени, могут оказывать влияние как однолетние, двухлетние, так и многолетние (до 34 лет) циклы. Амплитуды колебаний УГВ в пределах годового цикла незначительны. Так, в 1994 и 1995 годах (рис. 2 и 3) изменения декадных амплитуд водоносного горизонта эолово-делювиальных отложений не могут оказывать влияния на напряженно-деформированное состояние, так как приращения изменяются в пределах от 0,0 до 0,3 м.

Отдельные экстремальные значения амплитуды приобретают на склонах. Выражены противоположные тенденции к росту и уменьшению амплитуд (и наоборот) в предшествующий и последующий годы (рис. 4 и 5). Значения экстремальных приращений уровня на порядок выше средних и могут рассматриваться как дополнительный фактор изменения состояния оснований и склонов. Кривые зависимости амплитуд от времени имеют различный характер, что может быть

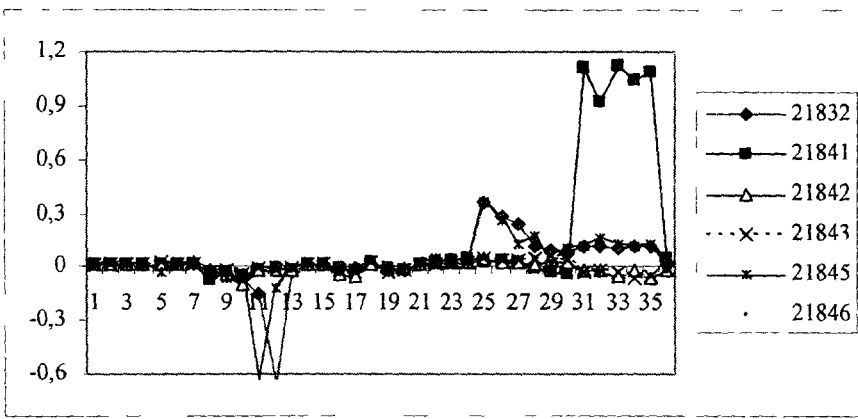


Рис. 2. Амплитуды УГВ за декаду на протяжении 1994 года

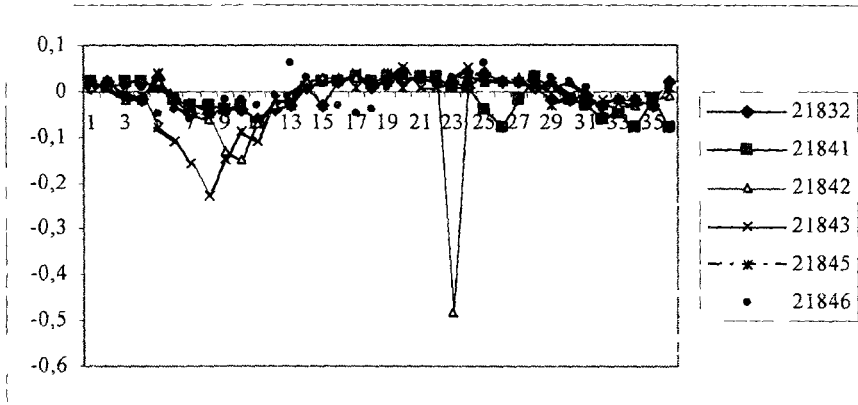


Рис. 3 Амплитуды УГВ за декаду на протяжении 1995 года

Приращения амплитуд по скважине 21832

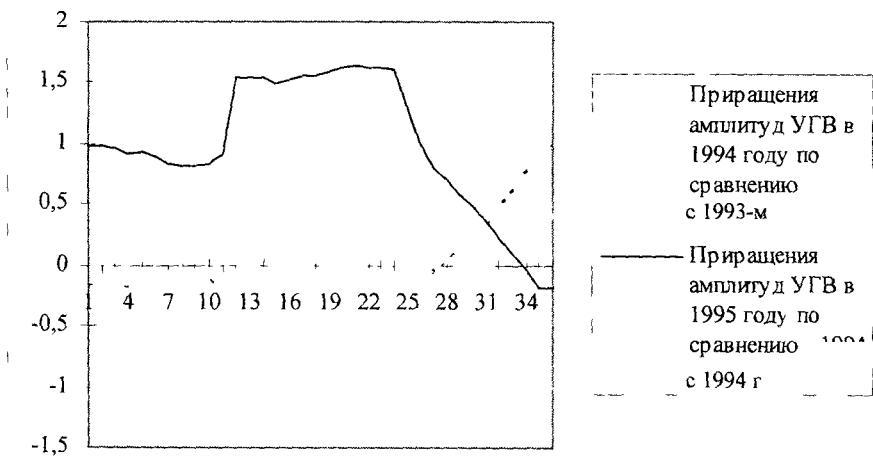


Рис. 4 Тенденции изменений амплитуд УГВ на правобережье г. Днепропетровска за 1993–1994 и 1994–1995 гг.

результатом различных по интенсивности техногенных воздействий, нивелирующих свойственную природным процессам изменчивость. Амплитуды приращений за двухлетний цикл не изменяют знака, имеют более выдержанный характер (рис. 6). Смещение максимумов и минимумов положения УГВ во времени можно установить, анализируя графики зависимости среднемесячных значений от времени.

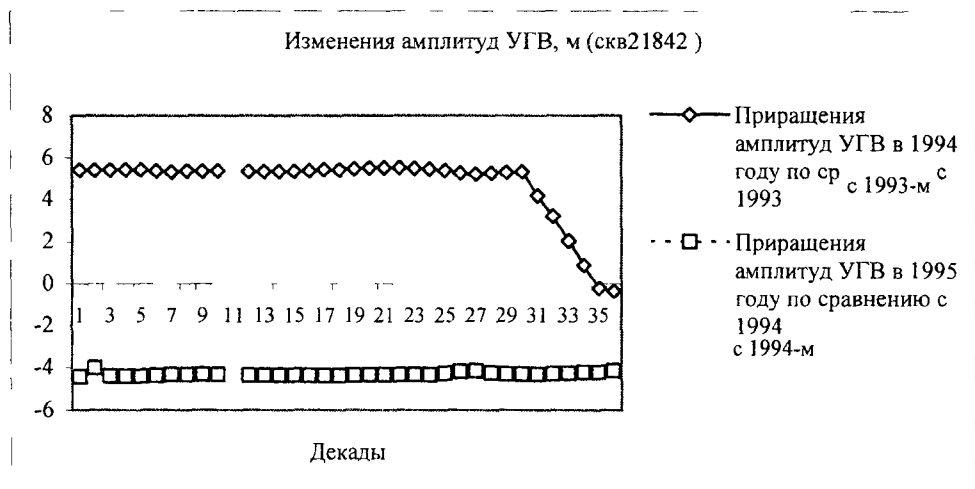


Рис. 5 Тенденции изменений амплитуд УГВ в правобережной части г. Днепропетровска за 1993-1994 и 1994-1995 г.г. на застроенной территории

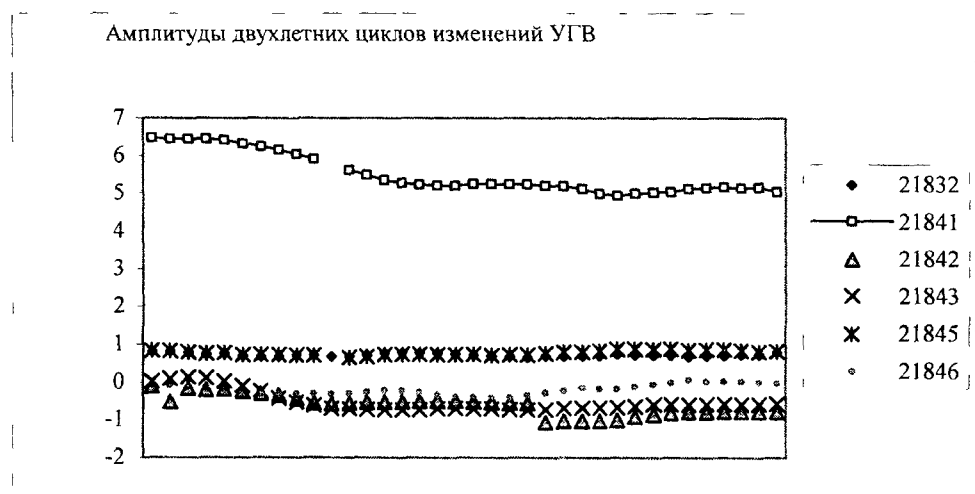


Рис. 6 Амплитуды приращений УГВ, м за двухлетний цикл

Выводы. В результате выполненного анализа колебаний УГВ во времени, установлено следующее:

1. Направленные изменения уровня грунтовых вод первого от поверхности водоносного горизонта связаны, в том числе, с наличием кратковременных (двух-летних) циклов.
2. В пределах двухлетнего цикла направленность изменений УГВ различна

3. Экстремальные приращения амплитуд УГВ могут являться дополнительным фактором изменения напряженно-деформированного состояния оснований. В графиках среднемесячных значений УГВ экстремальные приращения выражены недостаточно.

Библиографические ссылки

1. Справочное руководство гидрогеолога. – 3-е изд., переработанное и доп. / В. М. Максимов, В. А. Кирюхин, Б. В. Боровский. Под ред. В. М. Максимова. – Л., 1979. – Т. 2. – С. 295.
2. Техногенный регрессивный литогенез / Ф. И. Тютюнова, И. А. Сафохина, П. Ф. Швецов. – М., 1988. – С. 239.
3. Основы гидрогеологии / И. К. Гавич, В. С. Ковалевский, Л. С. Язвин; Под ред. И. С. Зекцера. – Новосибирск, 1983. – 238 с.
4. Формирование и прогноз режима грунтовых вод на застраиваемых территориях / В. Е. Ампилов. – М., 1976. – С. 183.

Надійшла до редколлеги 10 01 08

УДК 504.53

М. М. Харитонов

Дніпропетровський державний аграрний університет

ГІДРОГЕОЛОГІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВВЕДЕННЯ ГЛИНИСТОГО ВОДОТРИВУ У ПРОФІЛЬ РЕКУЛЬТИВОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ

Ефективним способом економії води в умовах землеробства без зрошення на рекультивованих відвалах та шламосховищах є використання в якості складаючої штучний профіль підстилаючої породи глинистого водотриву з високим вмістом монтморіллону.

Вступ. Розробка кар'єрів, шахт, шламо- і хвостосховищ пов'язана з переміщенням великої кількості гірських порід та родючого чорноземного шару. В якості мір реставрації території були запропоновані та впроваджені технології гірничотехнічної, біологічної та сільськогосподарської рекультивації порушених земель.

Постановка проблеми. Переважним чином, запровадження технологій рекультивації йде в умовах без зрошення. Приймаючи до уваги, що степова зона України вважається зоною ризикового землеробства саме внаслідок дефіциту опадів, стає зрозумілим необхідність розробки технологій рекультивації, які могли б зняти це обмеження. Вивчення основних водно-фізичних властивостей ґрунтової маси чорнозему південного та гірських порід Керченського залізорудного родовища пов'язане з оцінкою гранулометричного складу, польової вологи, максимальної гігроскопічності, питомої ваги, вмісту глинистих мінералів субстратів. Метою роботи стало обґрунтування штучного профілю рекультивації з водоотривом.

Викладення основного матеріалу. Прогноз динаміки рівня ґрунтових вод у випадку застосування штучного водотриву був виконаний для умов південного (сухого) і північного Степу України з урахуванням різниці O (опадів) – B (випаровування). У більшій ступені розрахунки виконані для Камиш-Бурунського, Орджоні-

кідзевського, Павлоградського, Криворізького, та Вольногорського стаціонарів рекультивації порушених земель, де наприкінці 80-х років були закладені додаткові блоки – варіанти штучних профілів рекультивації з водотривом. На Камиш-Бурунському стаціонарі рекультивуємих земель додаткова серія експериментів була закладена зі штучними водотривами – поліетиленовою плівкою (ПЕП) та сіро-зеленою глиною. Зокрема, в мікро польовому досліді з кукурудзою у варіанті, де метровая товща лесоподібного суглінку була нанесена на 40-см шар сіро-зеленої глини, приріст урожаю кукурудзи на глинистому водотриві був у 1,5 раза більше, ніж у варіанті з ПЕП. Оцінка ефективної родючості відсипаних на лесоподібному суглінку 30, 50, 80 і 100 см шарів ґрунтової маси чернозему південного засвідчило, що оптимальною потужністю для отримання максимального урожаю кукурудзи є шар 50 см. Разом з тим, як загальну закономірність, треба відмітити той факт, що ґрунтова маса чернозему разом з органічними добривами, розміщеними або внесеними безпосередньо над водотривами (у шарі 80–100 см) забезпечували більш високий ефект (до 20%) у порівнянні з розміщенням їх у шарах 30–50 и 50–70 см [1].

Отримані експериментальні дані щодо ефективності водотриву у якості сіро-зеленої глини підтверджуються наступними розрахунками. Відомо, що для умов Керченського півострову на Камиш-Бурунському стаціонарі рекультивації середнебагаторічні опади складають 397 мм, а фізичне випаровування – 392 мм. Таким чином, вологозапас становить 5 мм.

Зміну рівню ґрунтових вод позначають як Δh [2].

$$\Delta h = \frac{\varepsilon \cdot t}{\mu}, \text{ м/рік}, \quad (1)$$

де, ε – інфільтраційне живлення у природних умовах; t – час, діб; μ – коефіцієнт нестачі насичення ґрунту в зоні аерації

$$\varepsilon = \frac{5 \text{ мм}}{1000 \cdot 365} = 1,37 \cdot 10^{-5} \text{ м/добу}.$$

Для варіанта 50 см НШЧ зміна Δh за 1 рік становить

$$\Delta h = \frac{\varepsilon \cdot t}{\mu} = \frac{1,37 \cdot 10^{-5} \cdot 365}{0,04} = 0,125 \text{ м/год}.$$

У такому разі поява ґрунтових вод на поверхні відбудеться через

$$t = \frac{m}{\Delta h} = \frac{0,5}{0,125} = 4 \text{ роки}, \quad (2)$$

де m – потужність конкретного шару гірської породи.

Результати розрахунків часу, за який ґрунтові води піднімуться до поверхні для варіантів 40 см СЗГ+50 см НШЧ; 40 см СЗГ+100см ЛС; 40 см СЗГ+50ЛС+50 ПСЧ наведені в табл. 1.

Для порівняння складових надходження (опади) та втрат вологи з випаровуванням та транспірацією рослинами в агроєкосистемі звернулись до формули обчислення швидкості вологопереносу (V)

$$V = \frac{O - (B + T)}{1000Ч}, \quad (3)$$

де O – опади, мм, B – випаровування, мм, T – транспірація (винос вологи з урожаєм сільськогосподарських культур). Винос вологи з урожаєм сільськогосподарських культур розраховували помноженням урожайності культури за кожен рік на коефіцієнт водоспоживання [3].

Таблиця 1

Розрахункові параметри режиму рівню ґрунтових вод для варіантів рекультивациі з глинистим водотривом в умовах Сухого Степу

| Варіант | Загальна потужність штучного профілю, см | t , рік |
|-------------------|--|-----------|
| 50 см НШЧ | 50 | 4,0 |
| 100см ЛС | 100 | 6,0 |
| 50см ЛС+50 см НШЧ | 100 | 7,0 |

В якості розрахункових величин були взяті значення урожайності сільськогосподарських культур у варіанті з нанесенням 50 см чорнозему південного на сіро-зелену глину. У середньому за три роки урожайність люцерни, гороху, озимої пшениці склали відповідно: 3,49; 16,89 і 2,04 т/га [1]. Якщо врахувати, що озима пшениця за один рік винесе $550 \text{ м}^3/\text{т} \cdot 1 \cdot 2,04 \text{ т/га} = 112 \text{ мм}$, а люцерна (з урахуванням трьох укосів) ще більше – 492,1 мм, стає зрозумілим, що ризик затоплення відсутній.

Отже в умовах сухого Степу використання штучного водотриву можна розглядати як маловитратну рекультивацийну технологію, що забезпечує економію води для зрошення.

Виходячи із наведених розрахункових даних і результатів польових дослідів на Камиш-Бурунському стаціонарі для зони Сухого степу перспективною була визначена наступна технологія утворення рекультивованих земель. На сплановану поверхню промислових відвалів наносять водотривний шар сіро-зеленої глини (40 см), потім – шари лесоподібного суглинку (50 см) та насипного шару чорнозему (50 см). Результати розрахунків часу, за який ґрунтові води піднімуться до поверхні для варіантів з водотривом для інших стаціонарів ДДАУ наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Розрахункові параметри режиму рівню ґрунтових вод для варіантів рекультивациі з глинистим водоопором в умовах північного Степу

| Стаціонар рекультивациі | Варіант | Загальна потужність штучного профілю, см | t , рік |
|---------------------------------------|--------------------|--|-----------|
| Вольногорський | 30ЛС | 30 | 1,3 |
| | 10П + 30ЛС | 40 | 4,2 |
| | 30П + 40ЛС + 50НСЧ | 120 | 13,4 |
| | 50 ЛС + 50НСЧ | 100 | 5,1 |
| Орджонікідзевський, Криворізьський | 50 ЛС + 50НСЧ | 100 | 5,1 |
| Павлоградський | 50 ЛС + 50НСЧ | 100 | 6,6 |

Необхідно відмітити, що вибір гірської породи в якості водоотриву залежить від конкретних геологічних умов розробок корисних копалин у кожному випадку. У Вольногорську це червоно-бура глина, в Орджонікідзе – сіро-зелена, зелена безкарбонатна глини.

Висновки. 1. Ефективним способом економії вологи опадів в умовах землеробства без зрошення на рекультивованих відвалах та шламосховищах є викорис-

тання в якості складаючої штучного профілю підстилаючої породи глинистого водотриву з високим вмістом монтморіллону. 2. Виходячи із наведених розрахункових даних і результатів польових дослідів на Камиш-Бурунському стаціонарі для зони Сухого Степу перспективною була визначена наступна технологія утворення рекультивованих земель. На сплановану поверхню промислових відвалів наносять водотривний шар сіро-зеленої глини (40 см), потім – шари лесоподібного суглинку (50 см) та насипного шару чорнозему (50 см). 3. Впровадження варіанту глинистий водоопір + 10см піску + 30см лесоподібного суглинку на шламосховищах дає можливість підвищити гідрологічний об'єм пропонуемого профілю варіанту рекультивції у 3 рази.

Бібліографічні посилання

1. Перспективы использования горных пород Керченского железорудного месторождения для создания высокоплодородных рекультивированных земель / Н. Т. Масюк, Н. Н. Харитонов, А. А. Мызык // Агрехимия і ґрунтознавство. – 1994. – Вип. 57. – С. 17–22.
2. Меліоративна гідрогеологія / І. Є. Жернов, А. Г. Солдак, П. Ю. Куш. – К., 1971. – 331 с.
3. Прогноз міграції солей для тришарової моделі рекультивції порушених земель у Західному Донбасі / М. М. Харитонов, Г. П. Євграфікіна // Екологія і природокористування. – 2005. – Вип. 8. – С. 199–201.

Надійшла до редакції 30 11 07

УДУ 550.800.18:553.623

Н. П. Шерстюк, Т. В. Воронина, Л. А. Носова, И. А. Власова

Днепропетровский национальный университет

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ЗОНЕ ГИПЕРГЕНЕЗА РАЙОНОВ РАЗРАБОТКИ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Розглянуті основні стадії гіпергенезу з утворенням нових мінеральних фаз на території Північного гірничо-збагачувального комбінату, які можуть призвести до порушення екологічної рівноваги районів розробки залізорудних родовищ.

Введение. Отработка месторождений полезных ископаемых, ведение на них горнотехнических и технологических работ приводят к активным физико-химическим процессам, в результате которых образуются разнообразные техногенные минералы и минеральные образования.

Техногенез определяется совокупностью геоморфологических и минералогеохимических процессов, вызванных производственной деятельностью человека. Особенно интенсивно техногенные процессы протекают в объеме зоны гипергенеза рудных месторождений, т. е. в окисленных рудах. По существу, они переформируют сформированную прежде зону гипергенеза, расширяя ее границы, значительно в (15–20 и более раз) углубляя окислительные процессы и осуществляя вынос за пределы месторождений продукты окисления руд.

Горные породы, слагающие земную кору, подвергаются денудации в результате их предварительного выветривания. Этот процесс приводит к появлению рых-

лых (дисперсных) новообразований зоны гипергенеза, существенно отличных по своим физическим свойствам от исходных коренных пород [1].

Б. Б. Польшин [2] выделил четыре стадии выветривания, характеризующие единый протекающий во времени непрерывный процесс гипергенеза. Выветривание – это разрушение пород на земной поверхности и их превращение в продукты, которые являются более устойчивыми в новых физико-химических условиях. Многие породы первоначально образовывались при высоких давлениях и температурах и при отсутствии воды и воздуха. Продукты выветривания могут сильно различаться по составу, и даже те из них, которые при одних условиях являются устойчивыми, при изменении условий могут стать неустойчивыми.

Первая стадия выветривания характеризуется преобладающей ролью физических факторов с образованием крупнообломочных и мелкозернистых продуктов механического распада массивных горных пород.

Вторая стадия характеризуется щелочной реакцией среды за счет извлечения в раствор оснований при гидролизе минералов. На этой стадии образуются вторичные минералы в результате окисления, гидратации, гидролиза и карбонизации первичных минералов. Среди вторичных алюмосиликатов на этой стадии преобладают минералы группы монтмориллонита и нонтронит. При относительном избытке в породах кальция в продуктах выветривания происходит накопление карбоната кальция, нередко образующего корку на обломках массивных пород, Б. Б. Польшин именует эту стадию «обызвесткованной» или насыщенной сиаллитной корой выветривания; наибольшее распространение она имеет в условиях умеренного климата при выветривании изверженных и метаморфических пород.

Третья стадия – остаточной ненасыщенной сиаллитной коры выветривания – характеризуется дальнейшим выносом из продуктов выветривания щелочных и щелочноземельных элементов, вследствие чего реакция среды становится кислой. В этой обстановке среди вторичных алюмосиликатов преобладают галлуазит и каолинит. Развитие этой стадии выветривания имеет место в условиях замедленной денудации и относительно более обильного увлажнения.

В четвертой стадии образуется остаточная аллитная кора выветривания, характеризующаяся накоплением окислов кремния, железа и алюминия. Развитие ее определяется сочетанием активного химического выветривания с замедленной денудацией в условиях жаркого и влажного климата.

В едином и сложном процессе выветривания условно выделяются две основные взаимосвязанные формы: 1) физическое выветривание; 2) химическое выветривание.

Важнейший фактор химического выветривания – вода, которая в той или иной степени диссоциирована на положительно заряженные водородные ионы (H^+) и отрицательно заряженные гидроксильные ионы (OH^-). Это определяет ее возможность вступать в реакцию с кристаллическим веществом. Высокая концентрация водородных ионов в растворах способствует ускорению процессов выветривания.

Химическое воздействие на горные породы оказывают находящиеся в воде растворенные ионы, такие, как HCO_3^- , SO_4^{2-} , Cl^- , Ca^+ , Mg^+ , Na^+ , K^+ . Эти ионы также могут замещать заряженные атомы в кристаллах или взаимодействовать с ними, что может приводить к нарушению первичной кристаллической структуры минералов. Процессы, протекающие при химическом выветривании, заключаются в сле-

дующих основных химических реакциях: окислении, гидратации, растворении, гидролизе, карбонитизации, восстановлении [2].

Цель исследований. Обработка рудных месторождений в изученных районах Кривбасса ведется карьерами и штольнями, которые не только оставляют огромные пустоты (карьеры), насыпи – отвалы (у штолен), а также появление складированных руд – огромных хвостохранилищ. В хвостохранилищах складированы те руды, процентное содержание добываемых элементов в которых ниже промышленного, необходимого по технологии, либо складированы отработанные руды (хвосты), после извлечения полезных компонентов. Здесь складированы порой огромные количества (до сотен и десятков тысяч тонн) такой руды, занимающие иногда площади до десятков, сотен квадратных метров. Все те процессы, которые происходят с рудами в зоне гипергенеза, не прекращаются, а усиливаются в хвостохранилищах и отвалах штолен благодаря возрастающему механическому воздействию и доступу кислорода и воды. Происходит специфическое минералообразование, связанное с техногенными растворами. Техногенные растворы, имеющие значительные масштабы на изученных рудопоявлениях, представляют собой «жидкие руды» – попутное поликомпонентное сырье, в котором минералы находятся в технологически оптимальной форме. Там, где «жидкие руды» не подвергаются промышленной переработке, они активно выносятся в грунтовые воды.

В настоящее время в бассейне известно около 300 залежей богатых руд, которые в пределах бассейна объединены в 25 месторождений. В настоящее время на рудниках с подземной добычей сырья работы ведутся в интервалах глубин 800–1350 м, а подготовительные работы – на предельных для действующей технологии глубинах.

Полоса месторождений руды тянется в Кривбассе на расстояние около 100 км вдоль реки Ингулец и его притоков – Саксагани и Желтой. Ее ширина колеблется от 0,5 до 3,0 км, а в центральной части достигает 6–7 км. Вдоль этой полосы расположены карьеры, рудники, горнообогатительные комбинаты, металлургический завод, город Кривой Рог и рабочие поселки [3].

Глубина самых крупных карьеров по добыче железной руды превышает 200 м. Одни карьеры (Первомайский, ИНГОКа, ЮГОКа и другие) имеют округлую форму с шириной карьерного поля в самой широкой его части до 2,0–2,5 км. Другие (Анновский, №1 ИНГОКа и другие) вытянутые в одном направлении, ширина их карьерного поля намного меньше длины. Она равна 0,5–0,75 км при длине 3,5–4,75 км. Кроме крупных карьеров в полосе добычи железной руды расположено много карьеров, имеющих значительно меньшие размеры и глубину.

Краткая характеристика объектов горно-добывающей и обогатительной промышленности Кривбасса приведена в табл. 1 и 2 [4].

Таким образом, на территории Кривбасса можно отметить следующие физико-химические процессы зоны гипергенеза: окисление и гидратация (в хвостохранилищах) и гидролиз алюмосиликатов в подземных водах на территории обогатительных фабрик.

С помощью рентгеноструктурного метода анализа определен литологически и минеральный состав четвертичных отложений территории Северного горно-обогатительного комбината. Основную часть пробы составляет кварц, а также натриевые и калиевые полевые шпаты, пироксен. В результате гидролиза натриевые и калиевые полевые шпаты могут преобразоваться в монтмориллониты в кислой среде.

Изложение материала. Одним из типовых объектов в описанной проблеме, есть хвостохранилище Северного горно-обогатительного комбината (СевГОКа),

которос расположено в северной части г. Кривого Рога в балке Петрикова. Введено в эксплуатацию в 1963 р. Склоны и ложе балки в границах хвостохранилища представлены новопетровско-межигорскими песчаными и четвертичными суглинистыми отложениями. Хвостохранилище выполнено без противодиффузионной защиты.

Таблица 1

Характеристика шахт Криворожья

| Название ГОКов | Название техногенного объекта | Площадь, га | Объем, млн. т. | Минерализация, г/дм ³ |
|-------------------------|-----------------------------------|-------------|----------------|----------------------------------|
| Северный | хвостохранилище | 1962 | 685 | 12,0 |
| Центральный | хвостохранилище | 1812,8 | 406,7 | 3,9 |
| Южный, Новокриворожский | хвостохранилище «Миролобовское» | 2850 | 1119,5 | 12,2-28,4 |
| | хвостохранилище «Объединенное» | | | |
| | хвостохранилище «Войково» | | | |
| | ставок-накопитель у б. Свистунова | | 6,0 | 28,5 |
| Ингулецкий | хвостохранилище | 736 | 617,26 | 3,4 |

Таблица 2

Характеристика хвостохранилищ горно-обогатительных комбинатов Криворожья

| Шахта | Абс отм горизонта, м | Минерализация, г/дм ³ |
|----------------------|----------------------|----------------------------------|
| Им Фрунзе | -314,8-804 | 3,5-12,7 |
| Большевик | -624,8-743 | 3,3-33,1 |
| Октябрьская | -898,8-1037,6 | 14,1-83,9 |
| Комунар-Победа | -380-540 | 6,5-11,5 |
| Саксагань | | 2,3-47,9 |
| Гигант | -331,5-380 | 1,6-6,6 |
| Дренажная -2 | -416,8 | 8,3 |
| Родина | -931,8-1159,5 | 19,0-133,7 |
| Северная | | 4-47,9 |
| Им. Артема №1 | | 4,8-26,7 |
| Им. Валявка-Северная | | 7,2-12,8 |
| Южная | | до 3 |
| Новая | | 2,6-3,9 |

Основная его гребля расположена на расстоянии 2,5 км от устья балки Петрикова, которая впадает в р. Саксагань. Площадь его составляет 1295 га (из них на само хвостохранилище приходится 980,0 га, а на ставок оборотной воды – 315,0 га). Длина – 17,3 км (хвостохранилище – 11,0 км, ставок – 6,3 км). Замыкает контур разделительная гребля длиной 1,2 км, которая отделяет ставок оборотного водоснабжения от самого хвостохранилища.

Территория в геоморфологическом отношении приурочена к степной аккумулятивно-денудационной равнине с общим уклоном поверхности рельефа в юго-восточном направлении к долине р. Саксагань. Абсолютные отметки поверхности изменяются от 130,0 – 140,0 м на водоразделах до 55,0 – 60,0 м в долине р. Саксагань. Большая часть территории, которая прилегает к хвостохранилищу, используется как пахотные земли.

Зона исследования характеризуется присутствием таких водоносных горизонтов:

- водоносный горизонт четвертичных отложений в лессовидных суглинках и в аллювиальных отложениях поймы р. Саксагань;
- водоносный горизонт неоген-палеогеновых отложений;
- водоносная зона трещиноватых кристаллических пород.

В лессовидных суглинках до эксплуатации хвостохранилища встречались отдельные линзы «верховодки» мощностью 2 – 3 м, которые залежали на водоудерживающих красно-бурых глинах и суглинках. Таким образом, особенностью данного района есть то, что до строительства хвостохранилища в 1962 г. здесь практически отсутствовал водоносный горизонт в четвертичных суглинках. Образовался он в результате хозяйственной деятельности человека и имеет техногенное происхождение.

Исследования были проведены по результатам базы данных химического анализа воды 84 скважин расположенных на территории СевГОКа.

По результатам исследования были выделены зоны с разными кислотно-щелочными условиями: в южной и юго-восточной части территории от хвостохранилища наблюдаются переходы с нейтральной в кислую среду (рис.) от pH 7,8 до pH 4,8; в восточной части установились щелочные условия (от pH 5,9 до pH 10,0; в юго-восточной части исследуемой территории наблюдаются скачкообразные изменения кислотно-щелочных условий.

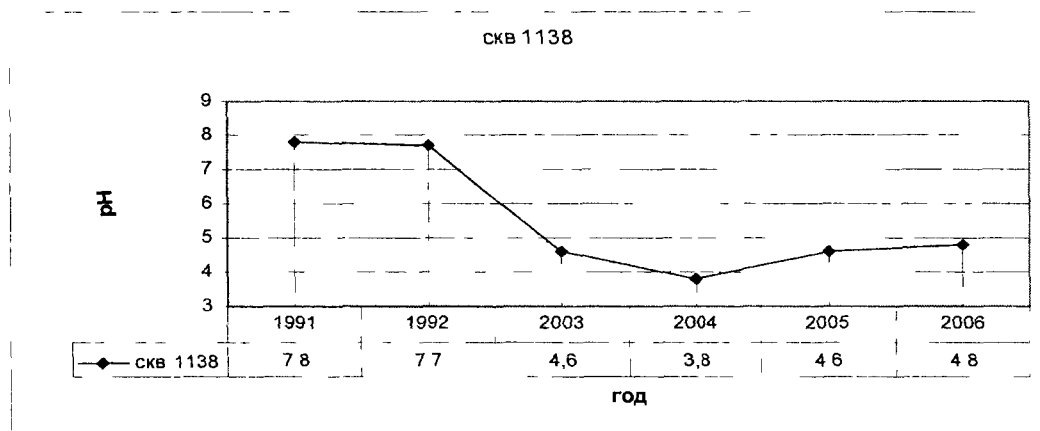


Рис. Временная динамика изменения кислотно-щелочных условий

Известно, что природное разрушение смектитовых минералов (монтмориллонит, нонтронит и др.) совершается в кислых растворах путем гидролиза связей Si и Al с кислородом. При этом особо уязвим мостиковый кислород, содержащий кремнекислородный и алюмокислородный тетраэдры в тетраэдрических сетках смектитовой структуры. Деструктирование смектита можно также представить в виде процесса окисления его электронной структуры в условиях кислотно-основного или донорно-акцепторного взаимодействия минерала с кислым раствором – акцептором электронов, в котором он выступает в роли основания или донора электронов.

Глинистые минералы обычно состоят из отрицательно заряженной повторяющейся структурной решетки. Последняя имеет совершенно определенные отрицательно заряженные места, занятые одно- или двухзарядными катионами. От-

рицательная решетка состоит, в основном, из листоватых структур алюмосиликата и способные к обмену катионы располагаются в межплоскостных положениях или примыкают к поверхностям частиц. Если частицы алюмо-силикатов поместить в водный раствор, то часть межслоевых и поверхностных катионов может быть удалена и быстро замещена катионами из раствора. Частицы минерала при этом регенерируются без существенных структурных нарушений. Однако, сама отрицательно заряженная решетка не остается инертной по отношению к воздействию водного раствора, пока присоединяются и удаляются катионы. Например, если магнезиальный монтмориллонит поместить в богатый натрием раствор, так что, по существу, все его обменные места будут заняты натрием, он не будет равновесным в отношении всех возможных химических реакций. Некоторое количество магнезия, находящегося в восьмерной координации, обычно переходит в раствор, а некоторое количество ионов натрия входит в структуру решетки. Имеется мало данных о скорости, с которой происходят такие изменения, но за какой-то период времени решетка должна измениться. Более того, в ходе достижения полного равновесия все компоненты отрицательной решетки должны частично перейти в окружающий раствор. Это значит, что если вещество остается в воде, то должно происходить некоторое растворение решетки, возможно сопровождающееся перестройкой ее поверхности. Такой эффект наблюдается при воздействии кислых растворов на алюмосиликаты: в связи с высокой концентрацией H^+ раствор обычно быстро разрушает их структуру, и погружение в сильную кислоту, как правило, приводит к расхождению между значениями обменных емкостей, установленными до и после погружения.

Следовательно, взаимодействие двух фаз (воды и породы) приводит к образованию нового (вторичного) образования, которое может формироваться либо на месте разрушаемого водой минерала, повторяя его структуру, либо на значительном расстоянии от него. В любом случае вместо двух компонентов системы (вода и порода) возникает три, что является признаком усложнения и развития системы. Высказываемое иногда в этой связи мнение, что гидролиз алюмосиликатов приводит к разрушению структуры и дезинтеграции системы неверно в своей основе, так как вторичная минеральная фаза, формируя новые структурные элементы, придает развивающейся системе новые свойства, которые ей ранее не были присущи. Одновременно меняется и состав водного раствора, который через полученные из породы и самой воды химические компоненты формирует новую геохимическую среду, воздействующую на характер вторичной минеральной фазы, состав которой, в конечном счете, также меняется. Вместо каолинита при выветривании формируется, скажем, монтмориллонит, что еще более усложняет систему, так как появляется дополнительный структурный элемент, лучше приспособленный к конкретным условиям среды и отражающий энергетически более выгодное состояние системы.

Формирующиеся вторичные минеральные фазы являются продуктом среды. При этом сама среда выступает не чем-то внешним относительно исследуемой системы, а продуктом ее эволюции, который, однако, оказывает непосредственное воздействие на направленность развития самой системы. Механизм этого воздействия состоит в следующем. Геохимическая среда контролирует состав формирующейся вторичной минеральной фазы. Но, когда та выпадает из раствора, меняется среда. Измененная среда приводит к выпадению другой минеральной фазы, что сказывается на характере ее самой. Растворяющаяся порода, в свою очередь, также влияет на среду, восстанавливая связанные вторичной фазой химические элементы, например, кремний и алюминий, формирующие каолинит. В этом состоит одно из важнейших противоречий рассматриваемой системы, которое и определяет спо-

способность ее к непрерывному эволюционному развитию, присущему самоорганизующимся системам. Среда, таким образом, выступает как неразрывная часть эволюции самой системы, как ее продукт, эволюционирующий вместе с ней. При этом становление системы и среды выступает как единое целое.

Образование и рост вторичных минеральных фаз в строгом единстве с геохимической средой есть саморазвивающийся процесс, так как он протекает в направлении от частей разрозненных к частям связанным, что по [5], является важнейшим признаком самоорганизующейся системы.

По И. Пригожину [6], любой объект, пребывающий в сильно неравновесном термодинамическом состоянии, обнаруживает известный набор свойств нелинейной системы. Синергетика развивает представления о принципиальной нелинейности самоорганизующихся процессов, которая выступает одним из ведущих признаков любых самоорганизующихся систем. Это свойство характерно для системы вода – порода. Показателем нелинейности может выступать кинетика взаимодействия алюмосиликатов с водой. Экспериментально установлено, что при растворении полевых шпатов выделяется, по крайней мере, четыре стадии развития процесса, протекающие с различной скоростью:

1) быстрый поверхностный обмен катионов на ионы водорода с неустановленной математической зависимостью перехода элементов в раствор. Вероятно, эта стадия растворения приводит к формированию слоя выщелачивания мощностью как минимум 1000 Å;

2) растворение с образованием гиббсита, при котором рост концентраций в растворе катионов (C , г/см³) приводит по сложному кинетическому уравнению в зависимости от времени (T)

$$C = K_e \cdot T^n, \quad (1)$$

где K_e – параметр скорости реакции, г/(см² • с ^{n}) ($n < 1$ и колеблется в широких пределах в зависимости от типа минерала, формы и структуры зерен);

3) растворение с образованием каолинита, при котором гидролиз протекает по параболическому закону

$$C = C_0 + 2K_p \cdot T^{1/2}, \quad (2)$$

где K_p – параметр скорости реакции, г/(см² • с ^{$1/2$});

4) растворение с образованием других минеральных фаз по линейному закону

$$C = C_0 + K_0 \cdot T, \quad (3)$$

где K_0 – параметр скорости реакции, г/(см² • с).

Как видим, линейный характер процесса устанавливается только на четвертой стадии инкогруэнтного растворения. Однако нельзя не понимать, что время опыта в лабораторных условиях ограничено и совершенно очевидно, что в реальной обстановке линейность процесса не может оставаться постоянной, скорее всего, это только небольшой отрезок по времени в эволюции системы, который должен переходить в какой-то новый этап. Ведь с ростом мощности вторичной минеральной фазы и изменением ее состава, как было показано выше, характер взаимодействия воды с первичной горной породой претерпевает изменения. Следовательно, линейность выступает только частным случаем в целом Нелинейного процесса гидролиза алюмосиликатов, а значит и взаимодействия вода – порода.

Экспериментальные данные убедительно показывают, что гидролиз алюмосиликатов уже на первых стадиях приводит, вследствие нестехиометрического выноса элементов, к образованию выщелоченного слоя разной толщины в зависимо-

сти от конкретных условий среды и характера поверхности минерала. Однако этот выщелоченный слой не играет существенной роли в контроле скорости реакций гидролиза. Параболическая зависимость выноса элементов, вероятно, связана не с влиянием выщелоченного слоя, а с наличием мелких частиц в материале, который использовался в экспериментах.

Подчеркивая незначительную роль выщелоченного слоя в кинетике растворения алюмосиликатов, нельзя этот же вывод переносить на формирующийся при этом новообразованный минеральный слой. Так, экспериментально установлено, что быстрый обмен К полевого шпата при рН от 4 до 10 приводит к росту аморфного слоя $Al(OH)$ и замедлению диффузии через него катионов и кремнезема. С ростом количества К в полевом шпате возрастает и скорость выделения кремнезема, хотя его конечная концентрация в растворе не изменяется, что говорит об удалении кремнезема из раствора путем образования аморфного силиката типа каолинита.

Следовательно, имеющиеся экспериментальные данные однозначно свидетельствуют об отсутствии каких-либо ограничений по принципиальной возможности геологического длительного растворения алюмосиликатов водой с образованием новых минеральных фаз. Вторичные образования, в зависимости от их количества и состава, структурных, текстурных и кристалломорфных особенностей оказывают воздействие через диффузионный механизм на скорость растворения первичных минералов, что постоянно нарушает линейность развивающегося процесса, которая сохраняется поэтому только на отдельных отрезках времени и представляет собой частный случай.

Формирование вторичной минеральной фазы представляет собой, в сущности, зарождение качественно новой системы, состоящей из новых (дополнительных) структурных элементов, которые более упорядочены, приспособлены к условиям среды и поэтому из локальной области (точки зарождения), постепенно расширяясь, захватывают или отвоевывают все новое и новое геологическое пространство.

Выводы. Очевидно, все, что связано с отработкой месторождений, гипергенными процессами, техногенезом и рудничными водами, не проходит безрезультатно для окружающей среды. Накопленные в техногенных водах элементы выносятся за пределы рудопроявлений и рассеиваются в грунтовых и родниковых, а следовательно, в питьевых водах. Эти процессы, неизбежно, нарушают экологическое равновесие в районе. Происходит губительное загрязнение окружающей среды.

Библиографические ссылки

1. Оллиер К. Выветривание: Пер. с англ. – М., 1987. – 126 с.
2. Польшов Б. Б. Кора выветривания // Избр. труды. – М., 1956. – 255 с.
3. Физико-географический очерк территории Криворожского горнопромышленного района. Отчет Криворожской геологоразведовательной партии Л.Н. Булова. – Кривой Рог, 1990. – 125 с.
4. Багрій І. І. Геоекологічні проблеми Криворізького басейну в умовах реструктуризації гірничо видобувної галузі. – К., 2002. – 134 с.
5. Соловов А. П. Геохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых: – М., 1988.
6. Пригожин И. термодинамическая теория структур, устойчивости и флуктуации. – М., 1973. – 380 с.

Надійшла до редколегії 7.02.08

УДК 502.31; 911.53.09.

Г. І. Рудько¹, І. М. Суматохіна²

¹Київський національний університет ім. Т.Г. Шевченка

²Дніпропетровський національний університет

ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА МІСТ ЗОНИ ВПЛИВУ ГІРНИХОХІМІЧНИХ КОМПЛЕКСІВ ПЕРЕДКАРПАТСЬКОГО СІРКОНОСНОГО БАСЕЙНУ

На основі здійснення комплексного аналізу виявлено й обґрунтовано особливості техногенної безпеки міст розташованих у зоні впливу гірничо-хімічних комплексів Передкарпатського сірконосного басейну на території України та Польщі. Визначено основні напрямки подальшого розвитку цих міст на основі реалізації інвестиційних проектів по створенню спеціальних економічних зон.

Актуальність і постановка проблеми. Українські та польські промислові комплекси технічної переробки сірчаної руди мають тісні взаємозв'язки із містами та іншими населеними пунктами, що розташовуються в безпосередній близькості від них. На території України Роздольське державне гірничо-хімічне підприємство (ДГХП) «Сірка» розміщується на відстані 1.2 км від міста Новий Роздол, Яворівське ДГХП «Сірка» – у безпосередній близькості від міст Яворів, Новояворівське та курорту Шкло. У Польщі виробничі площі хімічного комбінату Siarkopol розташовані в 9 км від міста Тарнобжег. Протягом довготривалого періоду значна частина населення цих міст задовольняла попит на робочу силу названих підприємств. Крім того, діяльність гірничо-хімічних комбінатів спричиняла соціально-економічний розвиток міст і, водночас, значне погіршення умов проживання населення.

Результати досліджень базуються на матеріалах багаторічних досліджень, проведених на території сірчаних родовищ Прикарпаття різними організаціями, власних спостережень Г. І. Рудька й узагальнень авторів [1–6].

Мета роботи – здійснити порівняльний аналіз особливостей техногенної безпеки та перспектив розвитку міст, розташованих у межах новоіндустріальних гірничопромислових регіонів України та Польщі. Об'єктом дослідження є міста й містечка зони впливу гірничо-хімічних комплексів сірчаної галузі, що інтенсивно розвивалась у межах української та польської частин Передкарпатського сірконосного басейну протягом 1957–2001 років.

Предметом дослідження є вивчення природних та історичних передумов і екологічних наслідків розвитку гірничо-хімічних комплексів сірчаної галузі та їхнього впливу на умови життєдіяльності населення.

Виклад основного матеріалу. Екологічні наслідки експлуатації родовищ сірки спостерігаються вже на стадії підготовки до експлуатації родовищ корисних копалин. Перш за все відбуваються зміни у системі розселення регіону майбутніх гірничих робіт. Так, спорудження Тарнобжегського сірчаного комбінату призвело до необхідності переселення населення ряду сільських поселень. Люди вимушені

були переселитися з своїх осель у нові будівлі на околицях Баранув, Горжиц або в Тарнобжег (Jan Szlezak, 2003). У результаті розвитку гірничодобувної діяльності зник з поверхні махувський ліс.

Подібна доля спіткала також Каймов, який теж припинив своє існування. В Україні також виникла потреба оптимізації системи розселення в цілях вивільнення від забудови ділянок гірничого відводу. Відбулося відселення частини мешканців низки сіл Яворівщини, а для працівників сірчаного комбінату збудоване нове місто Новояворівськ.

Відкрита експлуатація родовищ сірки та небезпеки, пов'язані з нею. Відкриті методи видобутку на території України та Польщі застосовують у випадку неглибокого залягання сірчанних руд. Сірка вилучається з надр, роздрібноється за допомогою вибухових матеріалів, а потім підпадає під процес крошення та мелення. Сірка відділяється від вмішуючої породи методом флотації. Це процес дуже енергоємний, що визначає високу собівартість продукції.

На стадії експлуатації сірчанних родовищ відбуваються докорінні зміни природного середовища, що мають незворотний характер. Сірчані рудники розташовуються в басейні Вісли. Їхня експлуатація пов'язана з вилученням та переміщенням значних об'ємів гірських порід, представлених пісками, глинами, вапняками, гіпсами та ангідритами, а також зміною гідродинамічного режиму єдиного для них водоносного горизонту. Останній представлений сильно мінералізованими водами з вмістом сірководню до 50 мг/л (Maksymilian Burda, 2006). Води ті мають напірний характер. Складність гідрогеологічних умов кар'єрів пов'язана із заповненням його водами Вісли при її високих рівнях.

Сірчані кар'єри Передкарпаття займають значні площі – від 160 (кар'єр Пясечно) до 56–570 га (кар'єри Махув і Подорожненський). Найбільшим у світі сірчанним кар'єром вважається Яворівський, площа якого по зовнішньому контуру становить 932 га. Глибина сірчанних кар'єрів змінюється від 45 (Пясечно) до 110 м (Подорожненський, Махув).

Об'єм порушеного простору при відкритому видобутку може становити 200–280 млн. м³. Водоприток до кар'єрів змінюється залежно від геологічних і гідрогеологічних особливостей від 8.5 до 130 тис. м³/доб. Тільки з Яворівського кар'єру щорічно потрібно було відкачувати до 48 млн. м³ води з середнім вмістом солей 3,6 г/л, у тому числі 1.6 г/л сірководню. До річкової мережі щорічно поступало до 173 тис. т солей, з них 120 тис. т CaSO₄, а у повітря надходило до 2.4 тис. т сірководню. Специфічність морфологічних та технологічних характеристик кар'єрів обумовлюється особливостями геологічних та гідрогеологічних умов залягання сірки, а також властивостями самих гірничо-хімічних комплексів.

Роздільський та Подорожненський кар'єри, в безпосередній близькості яких проживає населення, залишаються не рекультивованими. Існує високий ступінь ризику розвитку зсувних процесів на бортах цих кар'єрів. Тільки по Роздольському – загальний об'єм зсувних мас уже перевищує 4.5 млн. м³. У зоні зсуву розташовується ділянка автодороги Новий Розділ–Львів, магістральний газопровід, ЛЕП, частина населеного пункту с. Малехів. У контурі кар'єрів сірчана руда видалена, а на розкритій поверхні гіпсоангидритів укладено внутрішні відвали з неогенової глини потужністю до 60 м. Частина неогенових глин зскладована в зовнішніх відвалах, у результаті чого четвертинні відклади на території відвалів виявилися похованими на глибину до 30 м. Четвертинні відклади з площі кар'єру переміщені в гідровідвали.

Гірничодобувні впливи при відкритому видобутку корисної копалини докорінно змінили й історичне середовище. Очевидно, що в результаті використання території попередніми поколіннями на ній залишаються сліди діяльності, зокрема історичних культурних ландшафтів, давніх стоянок, пам'яток історії, культури, архітектури. Найкращі з цих пам'яток зберігаються й охороняються як історико-культурна спадщина. Проте гірничодобувна діяльність завжди створює високий ступінь ризику безпечного існування матеріальних свідочів історичного минулого.

Наприклад, на теренах Тарнобжезького регіону протягом періоду 1957–1961 років одночасно із розвитком гірничодобувної промисловості виконувались археологічні дослідження. Ними встановлено локалізацію близько 50 давніх стоянок на високій терасі Вісли в межах сірконосних родовищ та поблизу від них. Археологічні дослідження підтвердили існування поселень на цій території, датованих від неоліту до пізнього середньовіччя (Anna Handerek, 2003). У зв'язку із поступовим розвитком рудника і кар'єрів відбулося знищення цілої низки решток матеріальних свідочів історії заселення краю. Водночас сірчану промисловість і культуру Польщі єднає важлива подія. Поблизу Баранову Сандомерські зазнавав занепаду замок періоду Ренесансу, один з тих, які належать до класу «zirowej» за класифікацією ЮНЕСКО. Сірчаним комбінатом у 60-х роках здійснено 50% інвестування ревалоризації цієї пам'ятки, відновлення її цінності, що дозволило зберегти її для майбутніх поколінь.

Відтак до негативних наслідків відкритого видобутку покладів сірки належать: переміщення значних мас розкривних та вміщуючих порід; утворення величезних кар'єрів, деякі з яких залишаються не рекультивованими; заняття земель під зовнішні відвали та гідровідвали; зміна гідрографічної мережі та гідрохімічного режиму підземних та поверхневих вод; утворення загрози для населення, природи, житлових та інженерних споруд від інтенсивного розвитку зсувів на бортах не рекультивованих кар'єрів, а також карстоутворення; виникнення технологічних проблем, пов'язаних із відкачуванням, очищенням і скиданням високомінералізованих і насичених сірководнем вод до транскордонних річок Шкло, Вишня, Сан; знищення об'єктів історико-культурної спадщини.

Експлуатація родовищ сірки закритим (свердловинним) методом та загрози, пов'язані з нею. При закритому методі експлуатації родовища по свердловинам до пластів сірки закачується підігріта до 165° вода, яка розплавляє сірчану руду. Виплавлена сірка спливає на поверхню, де й видаляється. Закачана до пласту гаряча вода після віддачі тепла відправляється на поверхню (обіг відкритий) або знов направляється до пласта сірки (обіг замкнутий).

Експлуатація родовищ з відкритим обігом води полягає в тому, що близько 60% надзвичайно сильно мінералізованої гарячої води, закачаної до пласта, відправляється на поверхню, де охолоджується і направляється на очищення від сірководню. Повернена вода має температуру 30–40 °С, а тепло в ній безповоротно і марно втрачається. Така технологія є дуже енергоємною та екологічно небезпечною для природного середовища. Рудники з підземної виплавки сірки сплачують значні кошти за водозабір і скид стічної води, що визначає високі експлуатаційні витрати.

У технології виплавки сірки при замкнутому обігу води виключені базові елементи деградації природного середовища, які мали місце при відкритому обігу води. При цій технології повторно використовується близько 60%. Дана частка води застосовується у процесі фільтрації пласта, а також в енергетичній системі руднику. Метод свердловинної експлуатації родовищ сірки застосовано в Тарнобжег-

ському, Любачувському та Яворівському регіонах, зокрема в копальнях Гжибув (1966–1996 рр.) і Осієк (від 1993 рр.), Єзірко (1967–2001 рр.), Махув-ІІ (1985–1993 рр.), Базсня (1977–1993 рр.), Яворівська (1978–1993 рр.).

Основними видами небезпек у рудниках свердловинної виплавки сірки є такі:

- небезпека хімічного забруднення поверхневих та підземних вод унаслідок самовпливів пластових вод забруднених сірководнем; атмосфери за рахунок надходження двоокису сірки, окису азоту та сірководню;

- небезпека фізичного забруднення – теплове забруднення підігрітою технологічною водою та забруднення механічними частками (пилом).

Небезпеки, пов'язані з діяльністю підприємств переробки сірки. Продукцією хімічних комбінатів є сірчана кислота, сірчані глини, засоби охорони рослин, а також сірка в різних станах – гранульована, мелена, масляна. Виробництва цієї продукції створюють різні види небезпек для людей, природного середовища або майна, зокрема:

- відділ кислоти й утилізації – небезпека при транспортуванні й збуті сірчаної кислоти в кількостях, небезпечних для людей, природного середовища або майна:

- відділ грануляції добрив – небезпека виникнення пожежі, вибуху або викидів до атмосфери аміаку безводного, сірчаної міді, сірчаного цинку, сірчаного мангану, а також фосфорної кислоти;

- відділ зв'язаного фтору – небезпека виникнення пожежі, вибуху, викидів до кріоліту синтетичного, аміачної води;

- відділ грануляції, мелення і транспортування – небезпека виникнення пожежі двоокису сірки, дуже подразнюючого газу, небезпечного для людей.

За весь період функціонування комбінатів переробки сірчаної руди призводить до утворення й накопичення величезних об'ємів залишкових продуктів збагачення та переробки сірчаних руд (хвостів, шламів). Так, у хвостосховищах Яворівського ДГХП «Сірка» накопичено понад 120 млн. т відходів, що значно погіршує стан довкілля. Хвости збагачення сірчаних руд утворюють на території хвостосховищ шари потужністю 10–15 м. Відбувається інтенсивне забруднення підземних та поверхневих вод унаслідок відсутності гідроізоляції ділянок дна і бортів хвостосховищ, а також фільтрації або проривів промислових стоків з накопичувачів. Це докорінним чином змінило гідрогеологічні умови території, призвело до утворення гідрогеохімічних аномалій та погіршило якість питної води. Зокрема, в зоні дії Роздільського гірничо-хімічного підприємства питні води характеризуються мінералізацією 1,9 г/л, вмістом сульфат-іона – 1,2 г/л, концентрація фосфору – 1,4–34 мг/л, рН дорівнює 8,3.

Технологічні процеси переробки сірки спричиняють значні викиди шкідливих речовин в атмосферне повітря. Щорічні викиди лише Яворівського ДГХП «Сірка» становили близько 456,1 т за рік, у т. ч. сірководню – 179,8 т. При цьому разові концентрації сірководню у повітрі населених пунктів за межами гірничого відводу в два рази перевищують ГДК у середньорічних замірах.

Відтак, діяльність підприємств сірчаної галузі утворює високий ступінь екологічної небезпеки, що приводить до необхідності організації рятувальних служб. Завданнями рятувальних служб є організація і управління безпекою як безпосередньо працівників сірчаної галузі та місцевого населення, так і виробничого процесу. Система заходів управління безпекою діяльності гірничо-хімічних підприємств

включає комплекс заходів безпеки, що застосовуються на всіх стадіях виробництва – від розвідувальних і гірничодобувних робіт до переробки сірчаної руди, рекультивациї.

Крім того, на території підприємств особливу небезпеку викликає інтенсивний розвиток небезпечних процесів – зсувів, гіпсового карсту, бічної та лінійної ерозії. Безпосередню загрозу населеним пунктам утворюють зсувні явища на ділянках бортів кар'єрів і шламосховищ. Виключну небезпеку для життєдіяльності населення регіону утворюють карстові процеси. Більшість існуючих карстово-ерозійних западин і карстових лійок утворилося до початку розробки сірчаного родовища. Перші дані про карст у районі Яворівського гірничорудного району відносяться до XVII ст. Тут у межах курорту Шкло в 1670 році раптово відбувся карстовий провал, у результаті чого утворилася лійка діаметром до 120 м і глибиною до 10 м. На стадії експлуатації Язівського сірчаного родовища у середині XX ст. в зв'язку із водопонижуючими роботами та створенням депресійної лійки радіусом майже 20 км, виникнення й розвиток процесів сульфатного карстоутворення різко активізувались. На процес карстоутворення впливають також споруджені на закарстованих територіях водосховища, відстійники, та інші накопичувачі великих мас води на поверхні. За останні п'ятдесят років у регіоні виникло поле карстових воронок уздовж долин річок Шкло, Терешка, Гноєнець та інших. Крім того карстові провали виникли на території курорту Шкло, що загрожує нормальному функціонуванню водолікарні та інших об'єктів [4–5].

На стадії ліквідації виробничих об'єктів сірчаної галузі відбуваються відновлювально-технологічні впливи на техногенний ландшафт, у результаті яких утворюється відновлений ландшафт, що має покращені екологічні, естетичні та рекреаційні властивості. По закінченню експлуатації родовищ у рудниках відкритого видобутку сірки залишилися величезні виїмки на поверхні землі та різноманітні екологічні проблеми. Дуже коштовними є заходи захисту кар'єрів від поексплуатаційних вод, насичених сірководнем. Витрати значних коштів потребує рекультивація – засипка виїмок, очищення вод, утилізація пофлотаційних відходів, улаштування звалищ твердих відходів та відходів гідровідвалів тощо. На стадії ліквідації відбуваються такі відновлювально-технологічні впливи: рекультивація, інженерні заходи по відновленню самоплинності гідрографічної мережі, переформування та вертикальне планування порушених земель, протизсувні та протикарстові заходи, осушення, дренажування території тощо.

На прикладі польського рудника Махув здійснено роботи з перетворення промислового ландшафту в культурний ландшафт рекреаційного призначення. Здійснення проекту господарського використання кар'єру припинило деградацію середовища. Відповідно прийнятого проекту ліквідовано кар'єр Махув, упорядковано територію, що безпосередньо прилягала до нього. Цей проект не тільки покращив естетично-ландшафтні властивості середовища, але й гідрохімічні якості водоїми та біологічне різноманіття.

Ситуація з ліквідацією виробки Махув належить до найбільш типових в Європі. Подібні заходи ліквідації та впорядкування кар'єрів були застосовані для рудника Пясечно. Ці виробки є близькими сусідами (відстань близько 2 км) і пов'язані гідрогеологічно, що вимусило запровадити рівноцінні заходи ліквідації.

В Яворівському регіоні в зв'язку із створенням техногенного ландшафту практично непридатного для життя, виникла актуальна потреба відновлення екологічних, господарських (рекреаційних) і естетичних функцій ландшафту, порушено-

го гірничим виробництвом. У 2001 році розпочато реалізацію проекту ліквідації сірчаних кар'єрів Яворівського регіону з урахуванням досвіду ліквідації великих кар'єрів Польщі та Германії. У кар'єрній виїмці прийнято рішення створити високопродуктивне озеро, яке у перспективі, стане центром рекреації для мешканців Львівської області та найближчих населених пунктів Польщі. Перетворення ландшафтів на теренах Тарнобжегського та Яворівського регіонів у загальному вигляді можна представити у вигляді схематичної моделі (рис. 1).

Проте, ліквідованим виробкам загрожує ймовірність аварії обводнених споруд та обладнання і, наслідком чого може бути зупинка системи водовідведення та одноразових впливів з колектора значних об'ємів води (близько 400 м³), забрудненої до 200 мг/дм³ вільним сірководнем. У кінцевому результаті це утворить загрозу забруднення ґрунту в безпосередній близькості від копальні, підземних вод та викидів у атмосферне повітря токсичного та небезпечного для людини сірководню. Існує небезпека загоряння сірководню й пов'язаної з цим емісії шкідливих речовин до атмосфери, що може створити високий ступінь забруднення повітря на значній відстані від джерела викиду.

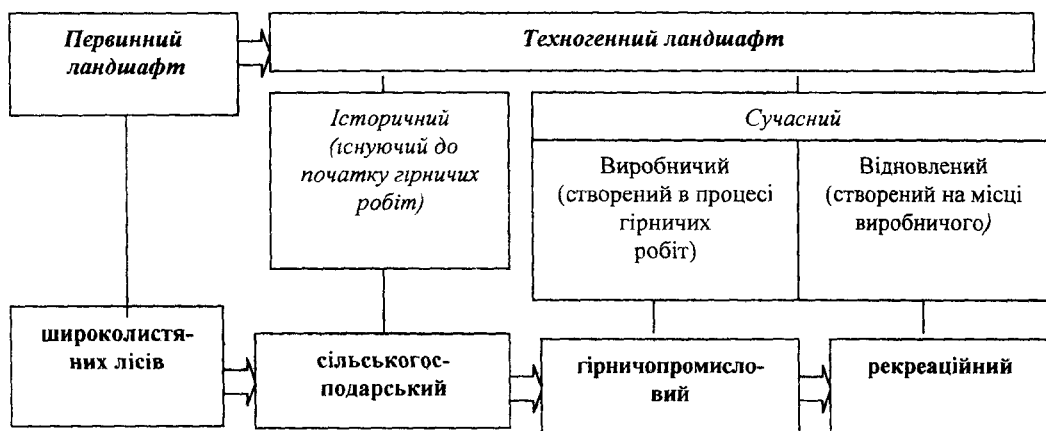


Рис. 1. Послідовність перетворення ландшафтів у межах Тарнобжегського та Яворівського регіонів експлуатації сірчаних родовищ

Ліквідація гірничо-хімічних підприємств створила низку соціально-економічних проблем для мешканців міст регіонів. Великою соціальною проблемою є втрата сорока тисячами жителів Нового Роздолу та населених пунктів його найближчого оточення робочих місць.

Вирішення проблеми соціальної напруженості стає можливим при впровадженні проектів створення спеціальних економічних зон. У 1997 році на теренах хімічного комбінату організована Тарнобжегська спеціальна економічна зона «EURO-PARK WISŁOSAN» поблизу Тарнобжегу, Махув, Єзірко площею 168,8 га. Створення Європарку спрямоване на виконання рекреаційної та виробничої функцій. Інвестиційні об'єкти на цій території здійснюють виробництво металургійної, хімічної промисловості та будівельної галузі.

У цілях забезпечення сприятливих умов життєдіяльності мешканців Яворівського регіону розроблено інвестиційний проект, спрямований на створення спеціальної економічної зони «Яворів» (термін дії 1999–2020 роки). Реалізація проекту

передбачається після відновлювальних заходів на площах Яворівського ДГХП «Сірка» та прилеглих ділянках. СЕЗ «Яворів» спрямована на виконання функції комплексної виробничої зони, вільної митної зони та технологічного парку. На звільнених площах гірничохімічного комплексу «Сірка» інвестиційним проектом передбачено створення спільних підприємств з виробки сірчаної кислоти й сірко-продуктів, пестицидів і засобів хімічного захисту рослин, переробки донорської плазми, виробництва електроенергії, а також підприємств легкої промисловості.

Висновки. Викладені матеріали підводять до наступних висновків:

1. Схожість унікальних властивостей геологічного середовища Передкарпатського прогину створила природні передумови для одночасного розвитку сірчаної галузі на території України та Польщі.

2. Експлуатація сірчаних родовищ спричинила утворення високого ступеню екологічного ризику в зоні впливу гірничохімічних комплексів сірчаної галузі України та Польщі, що призвело до необхідності здійснення екологічної оптимізації розселення та відновлення господарських, екологічних і естетичних функцій цього ландшафту.

3. Припинення діяльності гірничо-хімічних комплексів обох країн відбулося одночасно внаслідок зміни кон'юнктури на сірку на світовому ринку, що утворило високий ступінь соціального ризику, зокрема підвищення рівня безробіття, соціального напруження, погіршення рівня та особливостей життя населення. Вирішення питань соціальної безпеки стає можливим завдяки впровадженню інвестиційних проектів по створенню спеціальних економічних зон.

4. Залежно від обставин та мотивації соціально-економічної діяльності в межах гірничо-хімічних комплексів спостерігаються різні види техногенних впливів на оточуюче середовище, зокрема: деструкційні – ті, що приводять до повного руйнування структури геосистеми; доповнюючі – тобто спрямовані на підвищення потенціалу геосистеми.

Бібліографічні посилання

1. **Гайдин А. М.** Від сірчаних кар'єрів до синіх озер // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. – 2006. – №2. – С. 48–55.
2. **Проект рекультиватії порушених земель, основні проектні рішення відновлення екологічної рівноваги і ландшафту шляхом поетапного виведення потужностей кар'єрів і їх ліквідації** / А. М. Гайдин, В. В. Ковалишин, І. В. Салюк. – Л., 1997. – 85 с.
3. **Ресурси геологічного середовища і екологічна безпека техноприродних геосистем: Монографія** / За ред. Г. І. Рудька. – К., 2006. – 480 с.
4. **Рудько Г. І.** Мінерально-сировинна база західних областей України та екологічна безпека території (регіональна оцінка та викладення методики) // Дослідження передкризових екологічних ситуацій в Україні. – К., 1994. – С. 45–50.
5. <http://www.intellect.org.ua>.
6. <http://www.ternobrzeg.pl>.

Надійшла до редколегії 15 01 08

Л. І. Зеленська, Ю. О. Агєєв, О. В. Троценко

Дніпропетровський національний університет

ЧИННИКИ ЗНИКНЕННЯ ГЕОГРАФІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В КОНТЕКСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ ВТРАЧЕНИХ ГЕОГРАФІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ РЕГІОНУ (на прикладі Дніпропетровської області)

Проаналізовані чинники втрати географічної інформації про об'єкти на території Дніпропетровської області

Дослідження несприятливих природних явищ як факторів деструктивних змін певних географічних систем проводилося неодноразово [1], в тому числі на території Дніпропетровської області [2;5]. Згадки про несприятливі природні явища, які призводили до руйнації географічних об'єктів на території сучасного міста Дніпропетровська находимо у праці М. Шатрова «Город на трех холмах» [6]. Описи несприятливих природних, а також антропогенних процесів (у тому числі й техногенних катастроф) як таких, що відбулися або мають загрозу відбутися, містяться в щорічних звітах головного управління МНС України в Дніпропетровській області [3].

Дослідження та аналіз втрачених географічних об'єктів передбачало виявлення та класифікацію чинників, що призводять до втрати географічної інформації внаслідок деструктивних змін у географічному середовищі.

Чинники, що призводять до втрати географічної інформації можна умовно розділити за джерелом виникнення: природні та антропогенні.



Рис. 1. Класифікація чинників втрати географічної інформації

І група – *соціально-економічні чинники*, які обумовлені потребами суспільства і, власне, господарською діяльністю людини. За характером спрямованості людської діяльності, можна виділити наступні підгрупи соціально-економічних чинників втрати географічної інформації.

Селитебні чинники обумовлюють знищення природних ландшафтів для створення поселень міського та сільського типу: вирубування лісових ділянок та перетворення степових масивів для звільнення ділянок під розбудову, використання деревини будівництва, знищення форм рельєфу (балок, горбів тощо). Селитебна територія Дніпропетровської області станом на 01.01.06 складає 1652,2 км², у тому числі 691,2 км² міська забудова, (житловий фонд 23146 житлових будинки, з них 102 будинки віднесено до категорії аварійних, 1073 – ветхих). Унаслідок селитебних чинників знищені балкові комплекси, що знаходилися в межах розбудови міст Дніпропетровська, Дніпродзержинська тощо. До цієї ж підгрупи відносяться урбанізаційні чинники, що призводять до збільшення міської території за рахунок приєднання до неї населених пунктів та сілрад, а також до об'єднання або злиття поселень. Так, у Дніпропетровській області до складу більших населених пунктів увійшло 102 поселення, з них 46 приєднані до сільських населених пунктів (с. Єрохівка, Приворот Софіївського району, с. Протовче Царичанського району та ін.), 56 об'єднані в міста (Терни, Інгулець, Зелене Криворізької міськради), 32 увійшли до складу Дніпропетровсько-Дніпродзержинської агломерації: селища Мануйловка–Поповка, Лоцманка–Кам'янка, Діївка, Одинківка, Ігрені, місто Придніпровськ та ін. – всього 37 об'єктів [4].

Промислові (видобувні та обробляючі) чинники обумовлюють знищення природних та антропогенних ландшафтів унаслідок промислової діяльності людини, що охоплює видобуток корисних копалин, обробку сировини, вироблення готової продукції.

Сільськогосподарські (прямі – землеробство і тваринництво, та супутні – створення зрошувальних систем тощо) обумовлюють перетворення природних ландшафтів на агроландшафти, що супроводжується знищенням степів, лісів, а також погіршенням якості ґрунтів, ерозійними процесами, які призводять до втрати, власне, агроландшафтів.

Водогосподарські чинники обумовлюють затоплення природних та антропогенних ландшафтів, зміни режиму та знищення гідрологічних об'єктів тощо. На території області розташовані 121 водосховище, 2817 ставків загальною площею 42,1 тис. га (без урахування каскаду водосховищ на річці Дніпро) [3]. Крім того, на території області розташовані шламо- та хвостосховища загальною площею водної поверхні 90 км², які займають природні балкові (Шиянка, Самсонова, Липова, Розсоловата та ін.) та річкові комплекси.

Лісогосподарські чинники обумовлюють зміни природного середовища внаслідок вирубування лісових масивів для використання ділянок землі, що звільнилася. Протягом розвитку природокористування на території сучасної Дніпропетровської області в господарських цілях знищувалися лісові масиви по схилах балок (Рибаківська, Монастирська, Станова в Дніпропетровську, Жаб'яча, Кролева, Сухононька та ін.), на островах Дніпра, вздовж річок Самара та Орель, а також Чорний ліс, відомий ще з козацьких часів.

Транспортні чинники призводять до перетворення природних ландшафтів на дорожні, знищення природних та формування антропогенних форм рельєфу, зміну

гідрологічного режиму водних об'єктів тощо, знищення антропогенних географічних об'єктів для прокладання дорожнього полотна тощо.

II група – *геополітичні чинники*, що обумовлюють зміну географічного середовища внаслідок змін внутрішніх державних ознак: політичного режиму, державного устрою, форми правління, а також способу ведення господарства тощо.

Серед цієї групи чинників необхідно визначити підгрупу військово-політичних чинників, які призводять до втрати географічних об'єктів унаслідок військових дій, установлення військових режимів, знищення історичної пам'яті, історико-культурної традиції, асиміляційних процесів тощо. Дія цих чинників призвела до знищення духовних, навчально-виховних закладів, історичних місць та ін., наприклад, 19 церков різного віросповідання в Дніпропетровську, комерційних, реальних та духовних училищ та семінарій, церковнопарафіяльних шкіл, шкіл соціалістичного виховання, колбудів та ін.

III група – *демографічні чинники*, що призводять до втрати природних та антропогенних об'єктів унаслідок змін складу та чисельності населення регіону. Так, підвищення щільності населення призводить до знищення природних та формування антропогенних географічних об'єктів, тоді як зменшення – до зникнення антропогенних географічних об'єктів із переходом їх до дигресивного або навпаки, умовно природного стану, наприклад, зникнення населених пунктів внаслідок голоду 1932–1933 рр., демографічної ситуації в 1991–1995 рр., скорочення об'єктів навчально-виховної системи внаслідок зменшення питомої ваги дітей у віковому складі населення тощо.

Існування UI групи – *еволюційних чинників* – обумовлено історичним розвитком людства, внаслідок якого відбувається зникнення певних антропогенних об'єктів унаслідок невідповідності їхніх функцій до існуючого суспільного ладу. Наприклад, знищення фортифікаційних укріплень Української та Дніпровської ліній (зведених під час Російсько-турецької кампанії), зникнення певних виробничих підприємств (поташних заводів, кузень тощо) внаслідок удосконалення способу виробництва тощо.

До особливої групи виділені *середовищевідтворювані чинники*, куди входять рекультиваційні та природоохоронні дії. Прикладом можуть слугувати рекультивовані геотехнічні ландшафти – кар'єри, відвали тощо, дигресивні або пустинні ландшафти, тощо.

Для аналізу чинників утрати географічної інформації побудована наступна матриця (табл. 1), в якій по горизонталі подані класифікаційні групи чинників, а по вертикалі – досліджувані об'єкти-носії, що були згруповані за генетичною ознакою. В ячейках подана кількість географічних об'єктів певної класифікаційної групи, втрачених унаслідок чинників відповідного стовпця матриці. У зв'язку із тим, що певні географічні об'єкти зазнавали дії одразу двох та більше чинників, кожна ячейка матриці містить два значення – кількість об'єктів, знищених безпосередньо під дією відповідного чинника, та кількість об'єктів, що зазнали дій ще будь-яких чинників.

Треба зазначити, що в ході дослідження виявлені біологічні чинники (епідемії, епізоотії, пошесті тощо) але безпосередній вплив, що вони чинили мав зворотній характер і не призводив до безповоротної втрати географічної інформації. Виявлений лише один випадок, коли дія біологічних чинників, у сукупності з іншими, призвела до зникнення поселення – міста Катеринослава-I (Кільченського) на річці Кільчень, що періодично затоплювався під час весіннього паводку, що, у свою чергу, призводило до виникнення епідемій серед населення. Також, у ході досліджен-

Чинники втрати географічної інформації в Дніпропетровській області

| Класи | Природні | | | | Антропогенні | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-------------------------|--------------|-------------------------|------------|----------------------|----------------------|---------------|------------------|------------------|-------------|----------|--------------|--------------------|-----------|------------|-----------------------------|
| | Кліматично-гідрологічні | | Геолого-геоморфологічні | Біологічні | Соціально-економічні | | | | | | | Демографічні | Геополітичні | | Еволюційні | Середовищевідтворювальні |
| Підгрупи ВГО | Кліматичні | Гідрологічні | Геоморфологічні | Біологічні | Промислові | Сільськогосподарські | Урбанізаційні | Водогосподарські | Лісогосподарські | Транспортні | Пустинні | Демографічні | Військовополітичні | Політичні | Еволюційні | Рекреаційно-рекультиваційні |
| Об'єкти літосфери | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 2 8 | 3 27 | 15 25 | 245 31 | 0 0 | 10 15 | 1 31 | 0 281 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 |
| Об'єкти гідросфери | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 3 59 | 7 69 | 4 49 | 419 70 | 1 10 | 1 39 | 0 0 | 0 498 | 0 0 | 0 0 | 0 0 | 0 0 |
| Об'єкти біосфери | 3 0 | 40 | 0 0 | 0 0 | 1 5 | 6 29 | 4 3 | 49 1 | 2 45 | 1 1 | 2 0 | 0 20 | 10 0 | 0 0 | 0 3 | 0 0 |
| Об'єкти антропо-сфери | 1 0 | 1 | 2 0 | 0 1 | 27 14 | 0 730 | 96 | 28 4 | 0 0 | 4 0 | 0 0 | 0 88 | 20 0 | 123 746 | 41 18 | 5 0 |

Примітка. В матриці 1|2, де 1 – кількість ВГО, що зазнали дії відповідного чинника; 2 – кількість ВГО, що зазнали дії відповідного чинника, та дії ще одного або декількох чинників.

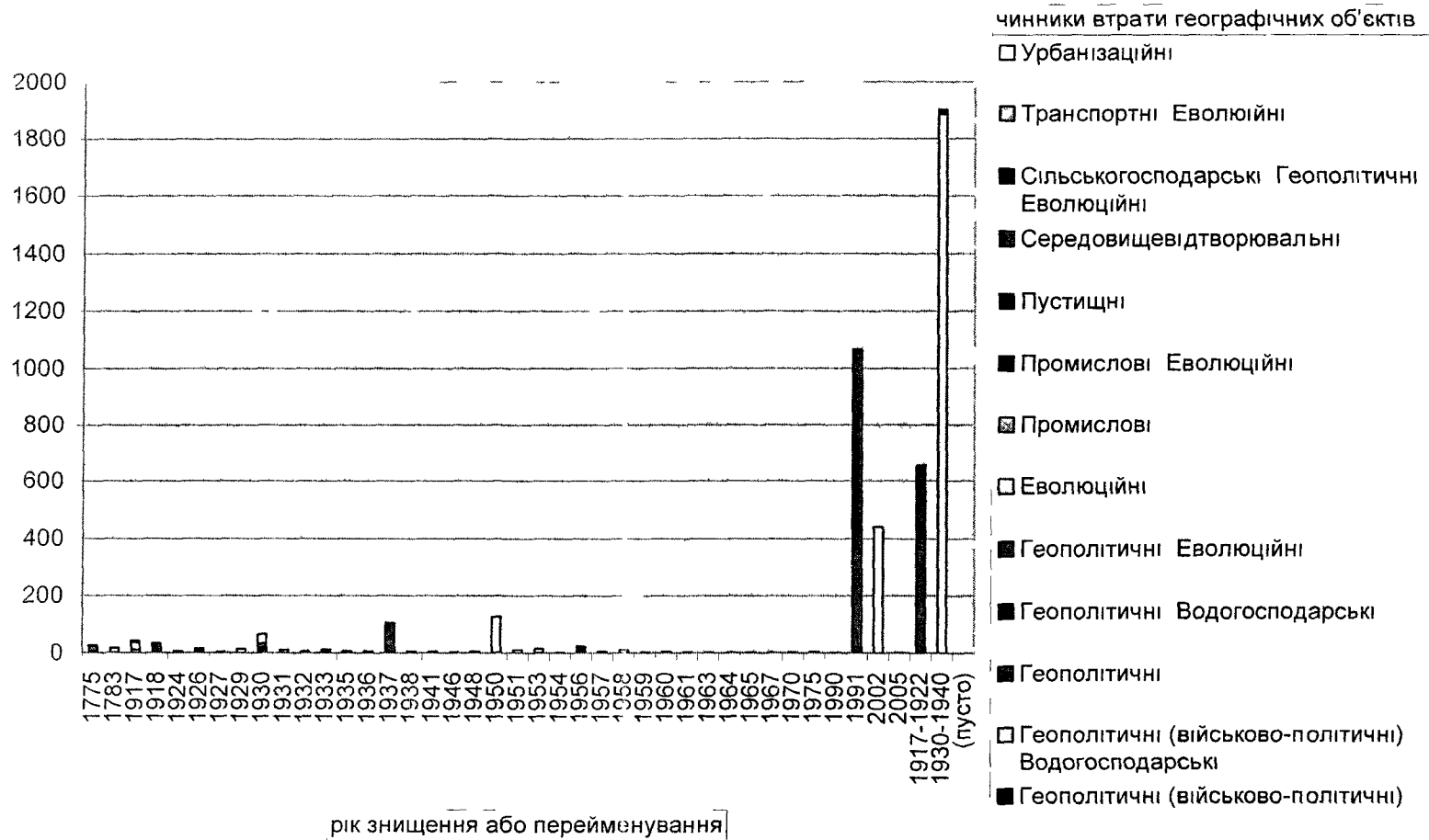
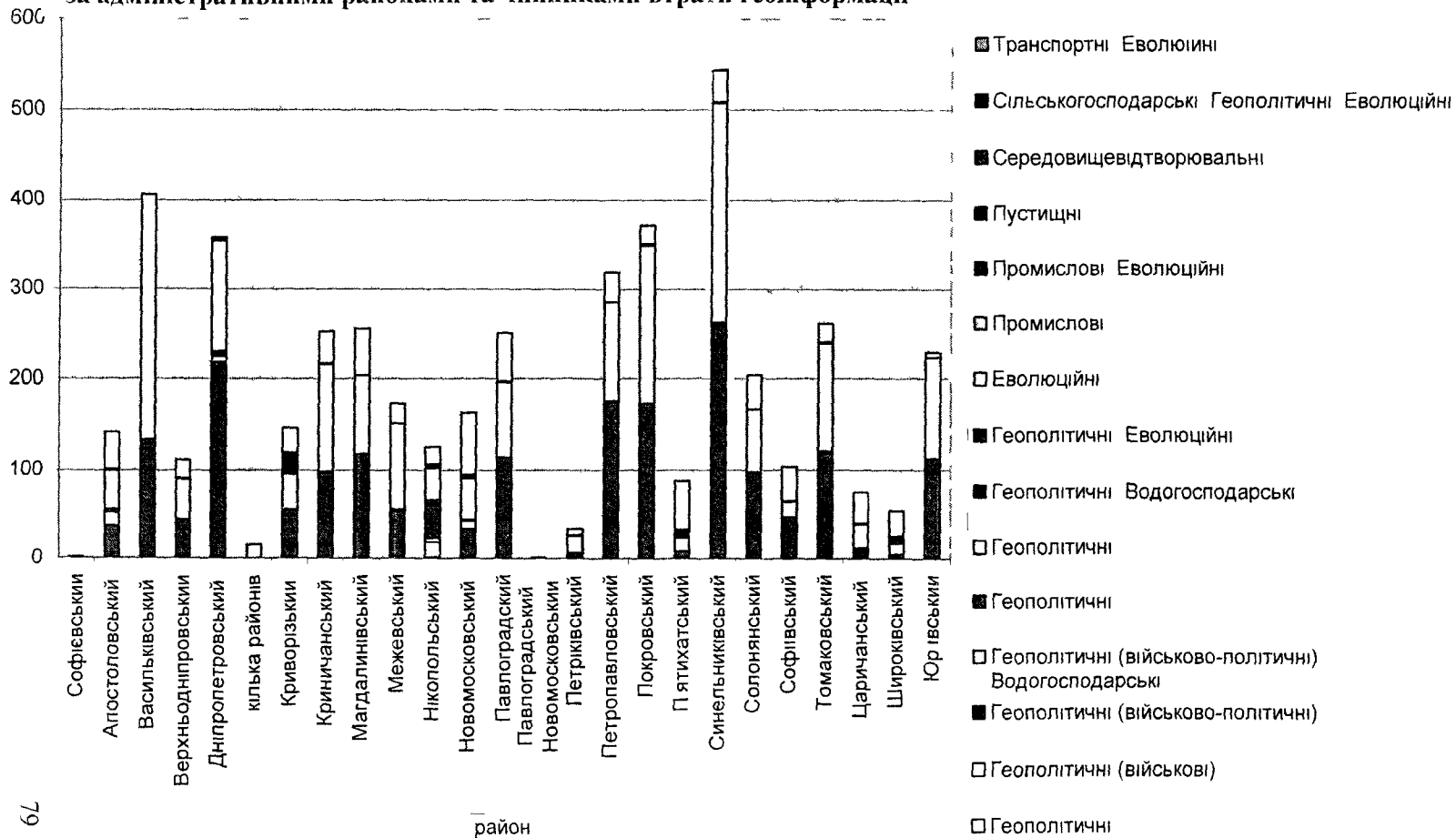


Рис 2. Кількість втрачених географічних об'єктів за роками знищення та за чинниками знищення

Рис 3. Розподіл кількості втрачених географічних об'єктів за адміністративними районами та чинниками втрати геоінформації



ня були виявлені факти пошестей, які призводили до тимчасових зникнень поселень, знищення сільськогосподарських угідь, але кінцевої втрати геоінформації не відбувалося.

Отже, як бачимо, втрата географічної інформації відбувається за цілої низки географічних обставин, які обумовлені взаємодією чинників. Ця взаємодія проявляється через одночасну дію двох та більше чинників втрати географічної інформації або так звану «ланцюгову реакцію», що являє собою послідовну дію декількох чинників, обумовлених один одним.

Розподіл утрачених географічних об'єктів за чинниками втрати географічної інформації, роками та адміністративними районами ілюструють наступні діаграми (рис. 2, 3).

Отже, аналіз чинників втрати географічної інформації показав, що найбільша кількість географічних об'єктів буда знищена внаслідок дії антропогенних чинників, при цьому був установлений зв'язок між впливом певних видів антропогенних та природних чинників. Найбільша кількість географічних об'єктів на території Дніпропетровської області була знищена внаслідок дії водогосподарських чинників (будівництво великих водосховищ)

Бібліографічні посилання і примітки

1. **Багалея Д. И.** Стихийные бедствия и борьба с ними в Харьковском крае: 17–19 вв. // Харьковский сборник. – Х., 1893. – С. 356–386.
2. **Кернична О. О.** Ландшафтний аналіз індустріально-урбаністичних територій (на прикладі м. Дніпропетровська): Автореф. дис. ...канд. географ. наук. – Х., 2002. – 52 с.
3. Регіональна доповідь «Про стан техногенно-екологічної та природної безпеки Дніпропетровської області в 2005 році» [Електронний ресурс]. – Електрон., текстові, граф., зв. дані та прикладна прогн. (11,1 Мб). – Д. – 2006. – 400 с
4. Розробка та створення науково-довідкової географічної інформаційної системи (ГІС) «Втрачені географічні об'єкти регіону». Звіт НДР (заключ.) // Дніпропетровський національний університет (ДНУ); Керівник Л. І. Зеленська. – 0105U000364. – Д., 2007. – 170 с.
5. **Шатров М.** Город на трех холмах. – Д., 1957. – 418 с.
6. **Яворницький Д. И.** Вольности запорожских казаков. – Д., 1994. – 287 с

Надійшла до редколеги 22 01 08

УДК 338.483.(1)

Я. В. Василевська

Дніпропетровський національний університет

ТУРИЗМ ЯК ОДИН ІЗ ФАКТОРІВ РОЗВИТКУ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Досліджено стан рекреаційної діяльності як головного чинника для підвищення привабливості (атрактивності) регіону для туристів і формування вигідного інвестиційного поля. Запропоновані напрямки для збільшення туристичного потенціалу області.

Розвиток туризму в Україні в умовах ринкової економіки набуває пріоритетного значення. Туризм може і повинен стати сферою реалізації ринкових механізмів.

© Я В Василевська, 2008

мів, джерелом поповнення державних і місцевих бюджетів, створення нових робочих місць, засобом загально доступного і повноцінного відпочинку та оздоровлення. Тривалий час розвиток промисловості і засобів виробництва розглядався як пріоритетний, якщо не єдиний шлях розвитку національної економіки. Тому сфера послуг і туризм, ще й зараз інколи сприймаються як похідні від промислового і сільськогосподарського виробництва. Світовий досвід показав, що туризм – повноправний і над прибутковий компонент ринкової економіки.

Туристично-рекреаційна сфера набуває все більшого значення для Херсонської області, оскільки її галузі поступово стають визначальними для розвитку економіки та соціальної сфери, зумовлюють інтеграцію у світову туристичну індустрію. Тому Постановою Кабінетів Міністрів України № 583 була затверджена «Державна програма розвитку туризму на 2002–2010 роки». На основі програми управління культури і туризму облдержадміністрації Херсонської області в 2006 році затвердило «Стратегію розвитку туристично-рекреаційного комплексу Херсонської області» на період з 2007 по 2015 роки.

Аналіз наукових праць свідчить, що науковці приділяють більше уваги вцілому Україні і найбільш привабливим територіям у рекреаційному аспекті. Проблеми розвитку туризму досліджували: О. О. Бейдик [1], М. І. Ігнатенко [4], В. І. Мацала [6] та інші. Безумовно, для планування подальшого розвитку регіону неможливо обійтись без комплексного дослідження ресурсів та їхніх територіальних поєднань. Вагомий внесок в дослідження Херсонської області зробили О. А. Марченко, О. А. Сарапіна. Але ще залишається багато не уточнень і запитань.

Тому метою цієї роботи є дослідження рекреаційної діяльності в Херсонській області як об'єктивної основи розвитку рекреаційного комплексу регіону і обґрунтування шляхів найбільш оптимального і раціонального використання рекреаційних ресурсів.

Досягнення поставленої мети потребує розв'язання завдань, пов'язаних з визначенням особливостей територіального поєднання рекреаційно-туристських ресурсів, а також обґрунтування основних шляхів оптимізації рекреаційно-туристської діяльності в області.

Рекреаційне природокористування відноситься до тієї сфери людської діяльності, що отримала виключно широкий розвиток саме в останні десятиріччя і має тенденцію до подальшого розвитку та розширення. Цьому розвитку сприяє соціально-економічний прогрес та обумовлені ним збільшення доходів, часу, покращення транспортних, житлових умов, зростання чисельності населення та процесів урбанізації.

Залежно від мети рекреаційної діяльності висувуються різноманітні види вимог рекреації до природи, які в найбільш узагальненому вигляді виділяються через функціональну типологію [4]. За рисунком 1 ми можемо простежити як розвивається рекреаційна діяльність. У Херсонській області можна виділити чотири основних типи рекреаційної діяльності.

У структурі територіально-рекреаційного комплексу Херсонської області виділяються насамперед такі напрями рекреаційної діяльності: лікувально-курортна рекреація, відпочинок та праця на дачних ділянках, туризм та пізнавальна рекреація.

Відзначимо, що найбільшого розвитку в Херсонській області набула лікувально-курортна рекреаційна діяльність. Це пов'язано, насамперед, із специфікою складу та розміщення рекреаційних ресурсів краю. Лікувально-курортний вид рек-

реакційної діяльності найбільш суттєво характеризують показники наявності закладів курортно-лікувального типу, їхня потужність (кількість ліжко-місць).

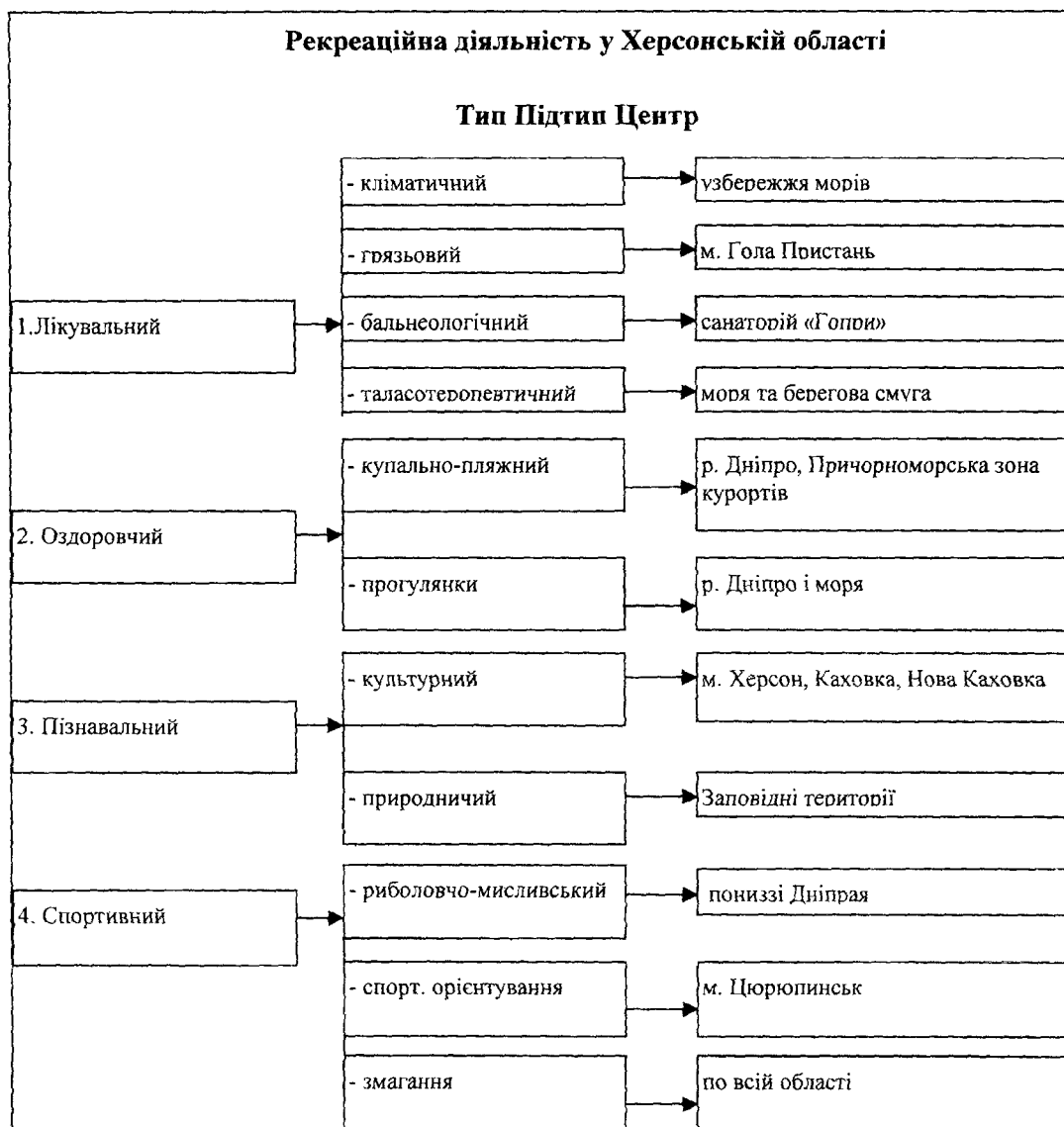


Рис. 1. Основні типи рекреаційної діяльності

Як свідчать дані табл. 1, серед закладів відпочинку в Херсонській області переважають туристичні бази та дитячі санаторії (80%). Саме вони вміщують найбільшу кількість відпочиваючих. Такі заклади забезпечують рекреантів повноцінним харчуванням, надають обладнані пляжі, організують дозвілля, екскурсії. Переважна (94%) більшість закладів відпочинку та оздоровлення – літнього типу, бо не мають системи опалення, більшість будинків збудовані не капітально, особливо це характерно для туристичних баз.

Серед стійких, найбільш суттєвих тенденцій розвитку лікувально-курортної рекреаційної діяльності необхідно відзначити посилення її спеціалізації на оздоров-

ленні дітей. Цьому найбільшою мірою сприяють як наявні природні рекреаційні ресурси, так і прийнятна матеріальна база відпочинку та кваліфікаційні кадри. У результаті кількість відпочиваючих дітей зросла з 34484 чол. у 1991р. до 68900 чол. у 2005р., тобто на 100%.

Таблиця 1

Структура лікувально-курортної рекреації та її динаміка*

| Найменування рекреаційних закладів | Кількість закладів | Кількість ліжко-місць | | | |
|------------------------------------|--------------------|-----------------------|-------|-------|-------|
| | | 1990 | 1995 | 2000 | 2005 |
| Санаторії | 8 | 1381 | 1197 | 2119 | 2778 |
| Дитячі санаторії | 69 | 14563 | 12400 | 15467 | 18763 |
| Пансіонати відпочинку | 37 | 12440 | 12289 | 8482 | 10424 |
| Будинки відпочинку | 3 | 997 | 747 | 1100 | 1225 |
| Пансіонати з лікуванням | 2 | 1260 | 910 | 1235 | 1650 |
| Туристичні бази | 196 | 17431 | 19027 | 18894 | 21341 |
| Всього в області | 315 | 48072 | 46570 | 47297 | 56181 |

*Складено за даними Статистичного управління Херсонської області [7]

Бурхливого розвитку, особливо в останні десятиріччя, набув особливий вид активного відпочинку – відпочинок та праця на дачних ділянках. Дачне будівництво на Херсонщині у порівнянні з сусідніми регіонами є більш масовим. Найбільш значні та компактні дачні селища мають декілька ареалів розміщення: долина та дельти р. Дніпро, нижня течія р. Інгулець, береги Каховського водосховища, численні озера в Голопристанському та Цюрупинському районі, приморські смуги у Садовському районі. Як правило, всі дачні селища мають упорядковані шляхи сполучення або пристані на річках, освітлення, магазини з товарами першої необхідності. Особливого розвитку дачі набули в районах з найбільшою кількістю міського населення. Упродовж декількох років дачні селища приваблюють усе більше людей. Цей вид відпочинку можна виділяти як агротуризм різновидності зеленого туризму в Україні. Агротуризм – вид сільського зеленого туризму як пізнавального, так і відпочинкового характеру, деякі сім'ї наймають будинки для літнього відпочинку.

Таким чином, тільки пропорційний, збалансований розвиток усіх компонентів рекреаційної діяльності – екскурсійної і туристичної, оздоровлення і відпочинку, дитячої рекреації, дачного відпочинку – забезпечить загальний пропорційний розвиток області [5].

Розміщення рекреаційних ресурсів Херсонської області нерівномірне. Території області можна умовно поділити на три ділянки (рис. 2). Так, найбільш значним та різноманітним рекреаційним потенціалом володіють приморські райони – Голопристанський, Скадовський, Білозерський, Каланчацький, Генічеський. Навіть у цій групі є значні відмінності між районами. У районах збудовані пансіонати та будинки відпочинку, дитячі санаторії, пансіонати з лікуванням; добре транспортне сполучення з обласним центром.

Рекреаційну спеціалізацію Скадовського району визначають морські, пляжні, кліматичні умови і ресурси. Тут розміщені найбільш значні і відомі курортні центри – м. Скадовськ, смт. Лазурне, Красне. Вигідна автомобільна та залізнична доступність від обласного центру до Скадовську 100 км і 28 км від залізничної станції Каланчак, до смт. Лазурного 102 км і 90 км від залізничної станції Брильовка.

Згідно з статистичними даними, найбільша кількість рекреаційних закладів зосереджена в м. Складовську та Садовському районі (36%).

Рівень розвитку туристичної діяльності по районах Херсонської області



Рис. 2. Рівень розвитку туристичної діяльності по районах Херсонської області

У Каланчацькому районі незважаючи на те, що він займає приморське положення але через незручне транспортне сполучення цей район має відальніше положення від обласного центру 160 км автошляхом і від районного центру Каланчак до с. Хорли 27 км від залізничної станції, менш інтенсивно використовуються морські та пляжні рекреаційні ресурси. Проте в Генічеську вони безумовно, застосовуються значно ширше, ніж в рекреаційному центрі Хорли (Каланчацький р-н).

Іншу групу адміністративних районів, де рекреація пов'язана переважно із зручністю придніпровського положення та ресурсами Дніпра, складають придніпровські райони – правобережні Нововоронцовський, Бериславський, лівобережні Верхньорогачицький, Великолепетиський, Горностаївський, Каховський.

До третьої групи віднесені райони з найменшим потенціалом – Високопільський, Нижньосірогозький, Іванівський, Новотроїцький, Чаплинський. Вони характеризуються пануванням рівнинних одноманітних розораних степових ландшафтів, які порушуються полезахисними лісосмугами та у південних районах — каналами. Пам'ятки природи – переважно місцевого значення. Виняток становить лише Чаплинський район з всесвітньо відомим біосферним заповідником Асканія-Нова. Таким чином, рекреаційні ресурси використовуються переважно для місцевих жителів.

Отже, в Херсонській області прослідковуються місця де є значні резерви для розширення рекреаційної діяльності. Здійснене нами районування показує не тільки різноманітність, неоднорідність та нерівномірне розміщення рекреаційних ресурсів, але й залежність стану їхнього використання, від соціально-економічних умов, які стимулюють або обмежують його. При цьому необхідно враховувати і

екологічні чинники рекреаційного природокористування, які можуть докорінно змінювати уявлення про наявний рекреаційний потенціал[8]

Херсонська область має приблизно 15,5% усіх Українських морських пляжів, а приймає тільки 5% рекреантів які відпочивають на морському узбережжі і 2,5% в інших місцях області. Уже це свідчить про великий нереалізований потенціал туристичної галузі Херсонщини. Область посідає шосте місце в Україні по забезпеченості рекреаційними ресурсами на душу населення, і при цьому 22 за ефективністю використання. За показниками природно-антропогенні рекреаційно-туристські ресурси Херсонської області уступають лише АР Крим і Закарпатській області[1]

Необхідно зазначити, що в туристичній діяльності в Херсонській області відбуваються позитивні зрушення. Нарешті держава та інвестори оцінили можливі прибутки з туризму. У 2006 році Херсонським Діпромідом було розроблено генеральний план с. Більшовик, де планується розширення баз відпочинку, санаторіїв, забудови культурного центру села, розважальних клубів; генеральний план набережної м. Скадовська передбачає будівництво водних атракціонів і яхт клубу. Розроблений і затверджений проект забудови Арабатської стрілки. Значну увагу приділяють сфері розваг, адже саме вона приваблює значну кількість туристів. До сфери розваг в області відноситься навчання їздити верхи, фестивалі: «Винне свято», «Купальські зорі», «Риба та рибалки», «Томатне свято», «Кавунний ярмарок», «Чорноморські ігри» та інші[2]

Великою проблемою туристичного комплексу Херсонщини є мала тривалість туристичного сезону. Опитування представників влади та робітників туристичної сфери свідчить, реально на повну потужність туристичні заклади Херсонщини завантажені не більше 2 місяців на рік. Враховуючи реальну тривалість літа 3,5 місяці галузь працює менше ніж на 50% своєї потужності. До 1991 року туристичні заклади Херсонщини були завантажені протягом 5 місяців на рік.

Значною проблемою в туристичній діяльності краю є транспортне забезпечення. Основний обсяг перевезень туристів здійснюють автотранспорт та залізниця (85% і 15%). В області підтримуються найінтенсивніші у плані перевезень туристів автошляхи: Херсон – Генічеськ, Херсон – Каховка, Херсон – Асканія-Нова, Херсон – Скадовськ – Лазурне – Залізний Порт[3]

Ми пропонуємо для покращення туристичної сфери в Херсонській області, з позицій наукових рекреаційно географічних засад, обґрунтувати можливість забезпечення оптимального навантаження на рекреаційні ресурси; збільшити інформаційно-рекламну підтримку туристичної галузі; приділити увагу використанню лікувального потенціалу області; сприяти розвитку фестивального, наукового туризму у період міжсезоння, а також підтримувати історико-культурні та природні об'єкти області в належному стані для потреб туристичної галузі; визначити перспективні екскурсійні об'єкти області, розробити програму використання об'єктів природно-заповідного фонду для потреб туристичної галузі, досліджувати можливість використання лікувальних грязі, термальних та мінеральних вод. Херсонщина володіє привабливим інвестиційним кліматом у зонах перспективних для розвитку туризму.

Бібліографічні посилання

1. Бейдик В. І. Рекреаційно-туристичні ресурси України: Методологія та методика аналізу, термінологія, районування. – К., 2002. – С 164–168.

2. **Войнаренко М. П.** Кластерні моделі об'єднання підприємницьких структур у туристичній галузі та сфері розваг // Вісник ДІТБ. – 2007. – №11. – С. 17-18.
3. Географія Херсонщини: Навчальний посібник / Під ред. І. О. Пилипенка, Д. С. Пальчикової. – Херсон., 2007. – С. 166-165.
4. **Игнатенко А. Н.** Рекреационные территориальные системы: научные основы развития и функционирования. – К., 1989. – 120 с.
5. **Коржунова Н. О.** Курортно-рекреаційне господарство Причорномор'я // Економіка України. – 1999. – № 2. – С. 76.
6. **Мацола В. І.** Рекреаційно-туристичний комплекс України. – Л., 1997. – С. 51–60.
7. Санаторно-курортне лікування та туризм в Херсонській області // Статистичний щорічник Херсонської області за 2005 р. – Херсон, 2006. – 515 с.
8. **Стафійчук В. І.** Рекреологія: Навчальний посібник. – К, 2006. – 245 с.

Надійшла до редколегії 17.12 07

УДК 528.94

Н. М. Дук, І. В. Лобанова

Дніпропетровський національний університет

ОЦІНКА І КАРТОГРАФУВАННЯ ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ РЕГІОНУ

Викладено досвід оцінки й картографування регіональної туристсько-рекреаційного потенціалу на прикладі Дніпропетровської і Львівської областей.

Актуальність та стан проблеми дослідження. Тенденція зростаючого інтересу до туристичної індустрії спостерігається у всьому світі. За останні десятиріччя ця галузь економіки отримала значний розвиток не лише на світовій арені, але й в Україні, стаючи наймасовішим та найпопулярнішим соціально-економічним явищем. Туризм є одним з провідних, високорентабельних і найбільш динамічних секторів економіки, що забезпечує десятку частину світового валового національного продукту. За оцінками ВТО за останні двадцять років середньорічні темпи зростання міжнародного туризму складають понад 5%, а середньорічні темпи зростання валютних надходжень від міжнародного туризму – 14% [2–4].

Більшість науковців та практиків наголошує на пріоритетному розвитку туризму в Україні [1–4 та ін.], оскільки він є джерелом валютних надходжень для країни, призводить до збільшення зайнятості всередині країни, розширює внесок до платіжного балансу і ВВП країни, сприяє диверсифікації економіки, росту зайнятості та доходів населення, зайнятого у сфері туризму і суміжних галузях, підвищенню добробуту нації. Таким чином, туризм може стати важливим елементом «економіки сталого розвитку», яка передбачає збалансування соціальних, економічних та екологічних факторів розвитку країни на її регіонів.

Україна має для цього всі необхідні умови і фактори та значні рекреаційні ресурси (насамперед різноманітні природні та історико-культурні ресурси, як визначальні фактори організації туристсько-рекреаційної діяльності), важливим є вигідне географічне розташування країни (транзитне положення на перетині європейських транспортних коридорів, територіальна близькість до основних генераторів

туристичних потоків з Європи, наявність прямого транспортного зв'язку практично з усіма регіонами світу). Особливим стимулом для розвитку туристичної галузі є заплановане проведення в Україні й Польщі європейського чемпіонату з футболу.

Оцінка ресурсів, умов та факторів розвитку рекреаційної діяльності – це важлива географічна проблема, якої стосуються [1; 4; 5; 7]. Однак, детальне вивчення ресурсної бази на регіональному рівні, особливо у старопромислових районах є недостатнім. Тому комплексні наукові дослідження в різних регіонах на предмет визначення та оцінки природних, природно-антропогенних та антропогенних об'єктів як складових рекреаційного потенціалу території є актуальними та важливими для розвитку туризму в Україні.

Виклад основного матеріалу. Виходячи з вищесказаного, нами проведено порівняльний аналіз й оцінку туристсько-рекреаційного потенціалу Дніпропетровської та Львівської областей. Такий вибір обумовлений, по-перше, значною відмінністю цих регіонів як за природними, так і за історико-економічними умовами розвитку, зокрема, і у плані розвитку туристичної галузі. Окрім того, в Львові і Дніпропетровську планується проведення матчів європейського футбольного чемпіонату, а відтак вони мають стати центрами спортивного і розважального туризму європейського рівня.

На підготовчому етапі відбувся збір інформації з різних джерел про туристсько-рекреаційні об'єкти зазначених областей, як основної складової рекреаційних ресурсів. Під останніми розуміються «компоненти природного середовища і феномени (об'єкти, явища) соціокультурного характеру, які, завдяки певним властивостям, можуть використовуватись для рекреаційної діяльності» [8]. Подальша систематизація інформації супроводжувалась упорядкуванням даних у своєрідні реєстри туристсько-рекреаційного фонду та формуванням відповідної бази даних з використанням табличного процесору Excel.

До бази даних увійшло близько восьмисот рекреаційних об'єктів Дніпропетровської області та більше півтори тисячі Львівської. По кожному об'єкту включена така обов'язкова інформація: найменування, вид об'єкта (пам'ятка архітектурна, археологічна, садово-паркового мистецтва, заповідник, музей тощо), місце розташування (населений пункт, адміністративний район), значення (міжнародне, національне, місцеве), датування, використання, інші довідкові відомості.

На основі створеної бази даних побудована серія мережних карт Дніпропетровської та Львівської областей у системі MapInfo, де показано всі туристсько-рекреаційні об'єкти, внесені до бази даних (рис. 1).

Наступним етапом здійснена бальна оцінка туристсько-рекреаційного потенціалу, що спирається на методичні засади оцінювання об'єктів туристсько-рекреаційного потенціалу, викладені в [1; 4; 6; 7], і включає аналіз просторових особливостей розташування туристсько-рекреаційних об'єктів, їхня кількість та значення. У підсумку розраховано туристсько-рекреаційний потенціал кожного адміністративного району, а також областей у цілому.

Результат оцінки представлено серією оціночних карт, що відображають величину та структуру рекреаційного потенціалу адміністративних районів (рис. 2).

За розрахунками потенціалу в Дніпропетровській області максимальне значення потенціалу дорівнює 369 балам (Дніпропетровський район з обласним центром включно), мінімальне – 6 балів (Софіївський район), середнє становить 50 балів (Магдалинівський район). У Львівській області максимальним потенці-

алом виділяється звичайно Львів та передмістя (939 балів), мінімальним – Радехівський район (17 балів), середнім – 118 балів – Дрогобицький.



Рис. 1. Фрагмент мережної карти пам'яток історії та культури Дніпропетровської області

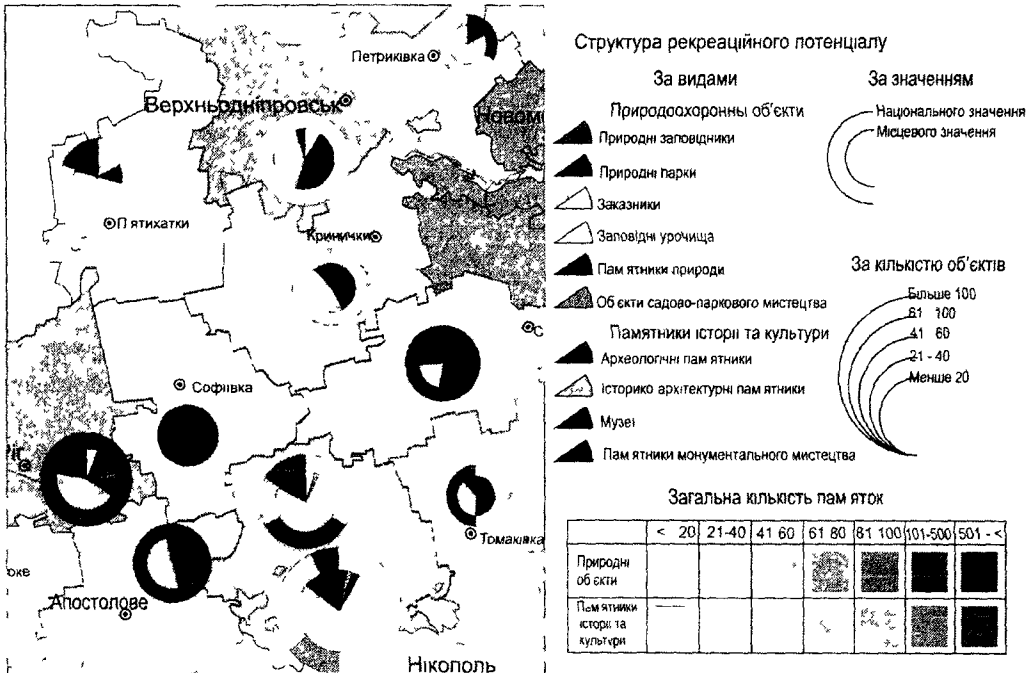


Рис. 2. Фрагмент оціночної карти рекреаційного туристсько-потенціалу Дніпропетровської області

Як свідчать розрахунки, туристсько-рекреаційний потенціал Львівської області значно вищий, ніж Дніпропетровської, перш за все, за рахунок природних рекреаційних ресурсів Карпат (наявність великої кількості цінних мінеральних вод,

мальовничих гірсько-долинних ландшафтів, природоохоронних об'єктів тощо). Таке переважання Львівської області над Дніпропетровською є наслідком значних відмін не лише у природних умовах (геологічна будова та рельєф, клімат, річкова мережа, різновиди природних зон та висотних поясів тощо), а й в особливостях історичного розвитку. Окрім того, Дніпропетровська область – це дуже потужний промисловий регіон, що призвело до значних змін природного середовища, погіршення екологічних умов. Слід відзначити також різний ступінь залучення в туристичній діяльності природних та історико-культурних об'єктів регіонів. Усе це обумовило відміни у видах в'їзного туризму, що переважають у кожному регіоні. Для Львівської області більш характерними є спортивно-оздоровчий, пізнавальний, етнографічний, зелений туризм, у Дніпропетровській – діловий, пізнавальний, розважальний.

Спільним для областей є те, що туристсько-рекреаційний потенціал має значні територіальні відмінності: осередками історико-культурного фонду, а отже і основними туристсько-екскурсійними центрами виступають великі міста, а їхня найменша кількість знаходиться у периферійних районах. Природні рекреаційні об'єкти зосереджені переважно в зонах найбільшого розчленування рельєфу, контрастних крайових зонах та долинах річок.

Тенденцією останніх років в обох областях стало формування індустрії розваг. Так, у Дніпропетровську функціонує мережа ігрових клубів, боулінг-центрів, спортивних та концертних комплексів, де проводяться фестивалі, форуми, конгреси, змагання, інші масові заходи національного та міжнародного рівня, які приваблюють туристів. Почав діяти центр зимового відпочинку, що включає штучні гірськолижні траси, каток, пункти прокату спорядження, комплекс установ громадського харчування, ін. У рамках підготовки до європейського чемпіонату з футболу відбувається реконструювання, модернізація існуючих та спорудження нових спортивних об'єктів та туристичної інфраструктури. Однак, створення такого роду об'єктів здійснюється також переважно у великих містах, які вже володіють значним рекреаційним потенціалом. Недостатньо залучаються до туристичної діяльності, зокрема, проведення етнічних фестивалів, конгресів тощо, такі осередки української культури, традицій та ремесел Придніпров'я як Петриківка, Царичанка та ін.

У результаті проведених досліджень можна зробити такі **висновки**:

– Туризм є однією з перспективних галузей української економіки. Важливою умовою реалізації такої перспективи є вивчення, облік та оцінка рекреаційного потенціалу регіонів на основі геоінформаційних і картографічних методів.

– У центральних та східних регіонах, що мають середній по країні рівень рекреаційного потенціалу, актуальним є прискорене формування індустрії розважального туризму в комплексі з оздоровчим, пізнавальним, діловим, науковим та іншими видами. Таке поєднання за умови активної рекламної діяльності, підвищення якості, розширення асортименту та поліпшення умов обслуговування туристів сприятиме підвищенню туристичної привабливості цих регіонів, їхньому соціально-економічному розвитку, а також дозволить знизити антропогенний тиск на природне середовище, яке здійснюється провідними на даний момент галузями промисловості, такими як видобувна, металургійна та ін.

Бібліографічні посилання

- 1 Бейдик О. О. Рекреаційно-туристські ресурси України: Методологія та методика аналізу, термінологія, районування: Монографія. – К., 2001. – 395 с.

2. **Виноградська А.** Розвиток українського туристичного бізнесу // Економіка. Фінанси. Право. 2000. – №5. – С. 13–18.
3. **Горбылева З. М.** Экономика туризма. – М., 2004. – 321 с.
4. **Любіцева О. О.** Ринок туристичних послуг (геопросторові аспекти) – 2-е вид. перероб. та доп. – К., 2003. – 436 с.
5. **Мироненко Н. С.** Рекреационная география / Н. С. Мироненко, И. Т. Твердохлебов. – М., 1981. – 216 с.
6. **Мухина Л. И.** Принципы и методы оценки природных комплексов. – М., 1973. – 94 с.
7. **Руденко В. П.** Географія природно-ресурсного потенціалу України. – Л., 1993. – 568 с.
8. **Топчієв О. Г.** Основи суспільної географії. – О., 2002. – 354 с.

Надійшла до редколегії 07.12.07

УДК 911.3 : 364.22 (477.61)

І. Г. Мельник, Н. С. Гаєвська

Луганський національний педагогічний університет ім. Тараса Шевченка

ЕКОНОМІЧНЕ ПІДґРУНТЯ ФОРМУВАННЯ БІДНОСТІ НАСЕЛЕННЯ ЛУГАНСЬКОЇ ОБЛАСТІ: РЕГІОНАЛЬНИЙ АСПЕКТ

Проаналізовано економічну складову формування високого рівня бідності населення Луганської області. Розглянуто вплив галузевої структури господарства регіону, умов зайнятості на рівень доходів населення.

Актуальність теми дослідження. Бідність – ганебне соціально-економічне явище, що має розповсюдження в усьому світовому економічному просторі. Кожна держава дбає про добробут населення й прагне ліквідувати будь-які прояви бідності. В Україні, за роки її існування як незалежної держави, бідність стала проблемою загальнонаціонального рівня і потребує негайного її розв'язання, про що свідчить розробка та затвердження в 2004 р. Стратегії подолання бідності [1].

Важливість дослідження проблеми бідності полягає в тому, що вона (бідність) має вплив на різні сфери життєдіяльності суспільства: веде до зростання соціального протистояння й дестабілізує політичну обстановку в країні та її регіонах, спричиняє негативний розвиток демографічних процесів; погіршує стан здоров'я нації; знижує загальний рівень освіти населення (особливо в умовах комерціалізації системи навчання), а також обмежує можливості підвищення рівня кваліфікації і перенавчання працюючих, що, у свою чергу, гальмує загальний економічний розвиток країни, особливо в умовах її трансформації.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Бідність – проблема міждисциплінарного рівня, тому нею займаються багато вітчизняних і зарубіжних учених – соціологів, економістів, політологів, демографів та ін. Значний внесок у дослідження проблеми бідності зробили С.Григорович, А.Колот, Е. Лібанова, В. Мандибура, Л.Мігранова, Л. Ньорс, Н. Рімашевська, М. Соколик, В. Харченко, О. Хомра, Т. Хупергарднер та інші. Автори розглядають широке коло питань, що стосуються визначення бідності, методики вимірювання й оцінки її рівня, аналізу факторів і територіальної диференціації масштабів бідності в країні, розробки програми бо-

ротьби з нею тощо. Разом з тим, багато аспектів дослідження бідності (і серед них – географічний) усе ще залишаються поза увагою науковців. У географічній літературі проблема бідності, як складного соціально-економічного явища, що має суттєві просторово-часові особливості, поки не найшла належного відображення. Серед нечисленних наукових публікацій, що відрізняються географічністю, слід виділити, наприклад, праці Л.Черенко (аналізуються регіональні чинники бідності), Т. Богомолової, В. Тапіліної та Є. Лаптевої (розглядаються територіальні, зокрема, поселенські відмінності бідності в Росії) [2–4]. Важливе дослідження проведено Національним інститутом проблем міжнародної безпеки експертного обстеження з питань гостроти соціально-економічних проблем населених пунктів, створених на базі містоутворюючих підприємств [5]. У результаті цього виявлені відмінності в рівні і структурах бідності, як в основних адміністративно-територіальних одиницях, так і регіонах концентрації монофункціональних міст в Україні. Тема бідності лише фрагментарно присутня в роботах, присвячених суспільно-географічному аналізу якості життя населення, питанням регіональної політики та проблематиці депресивних регіонів.

Разом з тим, очевидно, що не існує й не може існувати єдиного, загальноприйнятого для всіх регіонів країни, «рецепту» боротьби з бідністю. Ураховуючи суттєву територіальну соціально-економічну та соціокультурну диференціацію регіонів України, зазначимо, що існує нагальна наукова й практична потреба «регіоналізації» проблеми бідності, виявлення її місцевого коріння, територіальної зумовленості, з'ясування суто регіональної специфіки прояву. Саме суспільно-географічний підхід має пріоритети в з'ясуванні цих питань, адже йому властива комплексність, що узгоджується зі складним і комплексним характером проблеми бідності.

Постановка завдання. Як кожному соціально-економічному процесу відповідає визначена сукупність сил (факторів), необхідних для його здійснення [6], так і бідність формується під впливом різних умов та факторів – економічних, соціальних, демографічних, географічних (територіально-регіональних і розселенських), політичних. Мета нашого дослідження полягає у визначенні економічної складової формування й поширення високого рівня бідності населення в Луганській області. Слід підкреслити, що економічний аспект проблеми обрано не випадково, адже, бідність в Україні та її регіонах має трудовий характер, що не є типовим для економічно розвинених країн (у них бідність має переважно традиційний характер, її «носіями» є здебільшого пенсіонери, самотні люди, батьки багатодітних сімей і т. ін.). До того ж, Луганщина, яка є одним з індустріально розвинених регіонів України, водночас посідає в щорічних рейтингах перші місця в за рівнем бідності населення.

Виклад основного матеріалу. На формування й використання доходів населення впливають, по-перше, трудова діяльність (зокрема, умови зайнятості, або незайнятості, ситуація на ринку праці), по-друге, галузева структура господарства регіону (в нашій країні рівень заробітної плати працюючих значною мірою пов'язаний із належністю до певної сфери економічної діяльності [7, с. 20]), третє – стан економіки, рівень її конкурентоспроможності та продуктивності.

Безпосередньо економічна складова бідності проявляється через співвідношення середньодушових сукупних і грошових доходів та прожиткового мінімуму. Слід підкреслити, що в Україні рівень бідності визначається в розрізі регіонів, що зумовлено регіональною диференціацією доходів та рівня життя населення [8].

Серед складових сукупного доходу населення, як відомо, найбільший відсоток (плюс-мінус 80%) припадає на заробітну плату та соціальні виплати (пенсії, стипендії, субсидії тощо), решта – на всі інші складові (доходи від власності, продукція підсобного господарства, спадщина тощо). Співвідношення у структурі сукупного доходу частки заробітної плати, з одного боку, та частки соціальних трансфертів, з іншого, вже у першому наближенні дозволяє виявити проблемні регіони. Нормальною вважається ситуація, коли основна маса працездатного населення, проявляючи економічну активність, сама забезпечує собі пристойний рівень життя. До того ж розмір більшості соціальних виплат в Україні не гарантує безбідного існування. Отже, чим більше переважання заробітної плати над соціальними трансфертами в структурі сукупного доходу населення, тим здоровіша соціально-економічна ситуація в країні, регіоні.

За даними Державного комітету статистики, в доходній частині населення України 2006 р. на заробітну плату припадала найбільша частка – 43%, на соціальні виплати – 39% [9]. Регіональне співставлення статистичних даних показує, що Луганщина належить до тих областей, де у структурі сукупного доходу населення зарплата й соціальні виплати мають майже однакову кількість відсотків (відповідно 43,8% та 42,7%) [10]. Це значно краще, ніж у дотаційних регіонах аграрно-промислової спеціалізації, де у структурі доходів населення переважають соціальні трансферти. Проте, порівняно з іншими індустріально розвиненими областями – Донецькою, Дніпропетровською, Запорізькою, Київською, Харківською, на Луганщині частка соціальної допомоги та інших поточних одержаних трансфертів у доходах населення занадто висока.

Існує тенденція пов'язувати бідність з розміром середньої заробітної плати. Луганська область входить до першої десятки регіонів за показником середньомісячної номінальної заробітної плати (1022 грн. у 2006 р.), займаючи шосте місце після м. Києва, Донецької, Дніпропетровської, Запорізької та Київської областей [9]. Такі передові позиції Луганщини в рейтингу пояснюються, передусім, індустріальною спеціалізацією господарства й індустріальним типом зайнятості населення. Так, у 2006 р. на промисловість приходилось 42,7% у структурі зайнятості населення, а середньомісячна заробітна плата в галузі була вдвічі більша, ніж її рівень у сільському господарстві. Найбільший розвиток у регіоні отримали саме галузі важкої промисловості, праця в яких оплачується значно вище, через важкі умови, шкоди для здоров'я, ризик для життя (табл. 1).

Таблиця 1

Середньомісячна номінальна заробітна платня найманих працівників за окремими видами промислової діяльності в Луганській області, 2006 р. [9, с. 291]

| Вид економічної діяльності | Заробітна плата, грн. |
|---|-----------------------|
| Уся промисловість | 1202 |
| У тому числі | |
| Добувна | 1467 |
| Переробна | 1056 |
| виробництво коксу, продуктів нафтопереробки | 1622 |
| хімічна та нафтохімічна промисловість | 1069 |
| металургійне виробництво та виробництво готових виробів | 1303 |
| машинобудування | 909 |

Не останнє значення має й експортноорієнтований характер деяких галузей та підприємств, що значно підвищує узагальнений показник середньої заробітної плати для регіону. Крім того, високий рівень урбанізації, за яким Луганщина друга в Україні, сприяє розвитку таких «міських» видів діяльності, як фінансова, транспорту та зв'язку, будівництво – всі вони разом з промисловістю є «лідерами» в Україні за розміром середньомісячної заробітної плати на одного штатного працівника. Зазначимо, що досліджуваний показник міг би бути значно вищим, якби у структурі економіки Луганської області була більшою частка інноваційно орієнтованих галузей та підприємств, як, скажімо, у сусідній Донецькій області, чи на Дніпропетровщині, не кажучи вже про Столичний регіон.

Відповідаючи на запитання, чому достатньо високому рівню середньої заробітної плати в Луганській області відповідає високий, а не низький рівень бідності, зазначимо наступне.

По-перше, на формування кількісного значення показника середньомісячної заробітної плати суттєво впливають декілька успішних підприємств вугільної, металургійної, хімічної та нафтохімічної промисловості (серед них, наприклад, Алчевський металургійний комбінат, Лисичанський нафтопереробний завод, шахти об'єднань «Краснодонвугілля», «Свердловантрацит» та окремі шахти інших об'єднань). Ці підприємства визначають відносно благополуччя населення тих міст, де вони зосереджені. Разом з тим, для економічної бази Луганської області, як складової старопромислового Донбасу, характерна наявність значної кількості робочих місць з незадовільними умовами та низькою продуктивністю праці, орієнтованих на низькокваліфіковану робочу силу, що не забезпечують доходів працюючим навіть на рівні прожиткового мінімуму. Це стосується багатьох збиткових підприємств у машинобудуванні, легкій промисловості тощо.

По-друге, зарплата пов'язана з особою, а стан бідності – з конкретною сім'єю (домогосподарством) та її потребами. Тобто, рівень заробітної плати у пересічного мешканця або конкретної людини, наприклад, голови домогосподарства, може бути високим, але наявність значної кількості утриманців (ділимо його доход на всіх членів сім'ї), зведе нанівець такі трудові досягнення. Тобто, взаємозв'язок середньої заробітної плати й рівня бідності суттєво коригується дією інших чинників, а саме: рівнем зайнятості, соціально-демографічною структурою населення й окремих домогосподарств тощо.

По-третє, заробітна плата є основним джерелом доходу лише економічно активної частини населення. За методологією МОП, ця категорія визначається як сума зайнятого й незайнятого, зареєстрованого у відповідних службах населення, яке активно сприяє своєму працевлаштуванню [11]. Тобто, серед економічно активного населення виділяють: зайнятих – це всі особи, котрі отримують як винагороду за свою працю заробітну плату, і безробітних – це усі ті громадяни, які намагаються забезпечити свій добробут, отримуючи соціальні виплати з безробіття.

Крім того, в Україні нарахована заробітна плата не завжди виплачується вчасно й у повному обсязі, що при високому рівні інфляції призводить до зменшення реального доходу населення.

Теорією доведено, а практикою підтверджено, що зайнятість є одним з головних факторів збільшення розміру одержуваного доходу та забезпечення гарантії соціального захисту населення. Отже, зайнятість – найважливіша економічна основа, на якій базується рівень життя людей [12].

Показник економічної активності населення в Луганській області нижчий, ніж середній в Україні (у 2006 р. – 60,2% населення регіону забезпечували позицію на ринку праці проти 62,2% в Україні). Луганська область виділяється також відносно низьким рівнем зайнятості населення (55,8%, проти середнього для України показника 57,9%). Нижчий за Луганську область рівень зайнятості мають лише чотири західноукраїнських області – Тернопільська, Чернівецька, Івано-Франківська та Рівненська. Слід зазначити, що в цих регіонах низький рівень зайнятості логічно поєднується з високим рівнем безробіття. На відміну від цих регіонів на Луганщині при низькому рівні зайнятості спостерігається низький рівень зареєстрованого безробіття (у 2006 р. – 2,2%, при середньому в Україні показнику 2,7%) [9]. Така невідповідність свідчить, на наш погляд, про поширеність неформальної (тіньової) зайнятості, наявність значної чисельності населення працездатного віку, для якого основним засобом існування стали пільгові пенсії та інші види державного забезпечення, свідомий невихід на ринок праці заробітчан та фінансово забезпечених дорослих членів ніх сімей (хоча останнє більш притаманно західним регіонам України).

Підтвердженням зростання неформальної та власне тіньової зайнятості на Луганщині є рис. 1. З нього видно, що збільшення з 2001 по 2006 рр. середньорічної чисельності зайнятих у видах економічної діяльності супроводжувалося зменшенням чисельності найманих працівників, тобто тих, які за місцем роботи уклали письмовий трудовий договір на постійній чи тимчасовій основі. Значною мірою це відбувалося за рахунок малого підприємництва. За період 2000 – 2006 рр. кількість малих підприємств у регіоні зросла на 1844. Причому, найбільший приріст забезпечили такі види діяльності, які мають особливо сприятливі умови для тіньової зайнятості, а саме: операції з нерухомістю, оренда, інжиніринг та надання послуг підприємцям (їхня кількість зросла за вказаний період на 1214); будівництво (+ 444); далі – сільське господарство (+ 152), діяльність транспорту та зв'язку (+ 144) та деякі інші.

Тенденція зростання зайнятості в неформальному секторі економіки характерна не лише для Луганської області, а й для багатьох інших регіонів¹. Так, за даними Держкомстату України тільки у І-му півріччі 2007 р. чисельність працівників неформального сектору порівняно з І-му півріччям 2006 р. збільшилася на 23,0 тис. осіб та склала 22,2% загальної чисельності зайнятого населення віком 15–70 років [13]. Переважна більшість зайнятих у неформальному секторі працює самостійно, а решта виконують роботу за наймом на основі усної домовленості з роботодавцем.

Щодо розмірів доходів населення, яке зайняте неформальною трудовою діяльністю (це дрібні вуличні торгівці, власники невеликих індивідуальних майстерень, автомобілів, підсобних господарств, люди вільних професій тощо), то тут має місце їх суттєва диференціація. У цілому ж, дрібне підприємництво та інші форми неформальної зайнятості через певні особливості, не гарантують високих доходів. До таких особливостей належать тимчасовий характер діяльності (через ризик, або залежність від кон'юнктури ринку чи сезону року), відсутність соціального захисту (не оплачуються перебування на лікарняному, період відпустки, не здійснюється

¹ Під неформальною трудовою діяльністю розуміють діяльність працездатного населення в різних формах дрібного підприємництва. Особи, зайняті в неформальному секторі, як правило, не сплачують податків й працюють у незареєстрованих господарських структурах.

перерахування у позабюджетні фонди тощо) [12]. З огляду на особливості системи розселення Луганщини, яка посідає в Україні друге місце за кількістю селищ міського типу та третє місце за кількістю малих міст, у т. ч. депресивних, більшість зайнятого в неформальному секторі населення належить до групи з невеликими доходами (близькими до офіційно визначеної границі бідності).

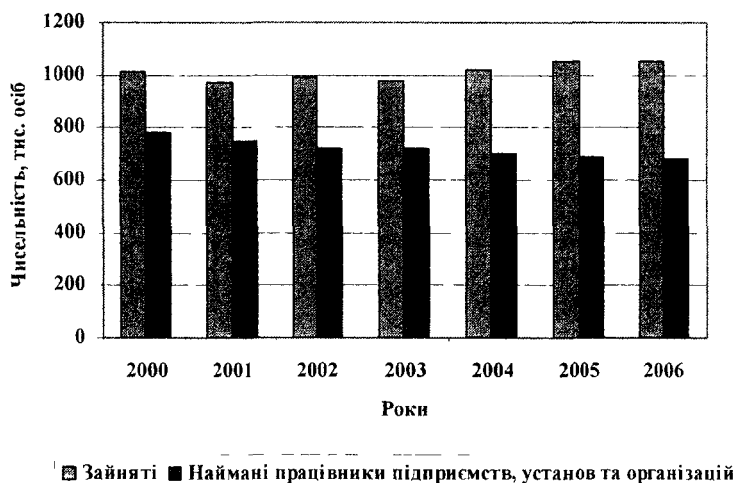


Рис. 1. Динаміка зайнятості населення в Луганській області (2000–2006 рр.)

Аналізуючи причини низького рівня зайнятості населення, як однієї з визначальних причин формування й поширення бідності в Луганській області, слід звернути увагу знову ж таки на особливості промислової спеціалізації господарства. Для багатьох виробництв зі шкідливими для здоров'я умовами праці передбачений достроковий вихід робітників на пенсію. Так, за умов наявності підземного стажу в 10 років, шахтарі мають право на достроковий (у 50 років) вихід на пенсію, крім того, вони отримують деякі інші пільги. Саме це змушує багатьох працівників важкої промисловості триматися за своє робоче місце доти, поки не «напрацьовано» необхідний трудовий стаж. Можливості подальшого працевлаштування «пільговиків» залежать від ситуації на ринку праці. У невеликих робочих селищах та містах – вузькоспеціалізованих промислових центрах – працевлаштуватись досить проблематично. Таким чином, вивільнені «пільговики» у працездатному віці найчастіше поповнюють ту частину населення, для якого основним джерелом доходів стають соціальні виплати. Залишається актуальною невеликих промислових поселень проблема й жіночої зайнятості, хоча останнім часом, з розвитком сфери послуг, ситуація дещо покращилась.

Значно знижують доходи населення борги з виплати заробітної плати. Основна частка заборгованої заробітної плати в Україні станом на початок липня 2007 р. не виплачена підприємствами промисловості (54,2%), при цьому з кожних 100 не виплачених гривень 10 гривень заборгували своїм працівникам підприємства Луганської області [14]. Зрозуміло, що навіть за умов високої інфляції, запізнілі виплати ніким (ні державою, ні роботодавцем) не індексуються.

Як відомо, існує прямиий зв'язок між розміром заробітної плати та розміром нарахованої пенсії. Луганська область має більш високий, порівняно з іншими регіонами, середній розмір призначених пенсіонерам місячних пенсій. За цим показ-

ником вона посідає третє місце в Україні після м. Києва та Донецької області. У 2006 р. середній розмір нарахованої пенсії складав 478,4 грн., розмір прожиткового мінімуму на одну особу, що втратила працездатність, на той же період – 366 грн. Неможливість існування на таку пенсію змушує багатьох людей післяпенсійного віку працювати. Так, за даними офіційної статистики в 2006 р. пенсіонери складали 18,5% найманих працівників у Луганській області. Реальна ж цифра є значно більшою.

Як відомо, характерною особливістю високоурбанізованої Луганської області (це стосується також Донеччини) є обмежені можливості населення харчуватись та отримувати доход за рахунок власного підсобного господарства, яке в багатьох інших регіонах забезпечує важливу частку сукупних ресурсів домогосподарств, що добре ілюструє табл. 2. Крім того, з позицій адресних соціальних програм питома вага негрошових компонентів доходів визначає «включення» або «виключення» населення при організації соціальних програм для бідних, що робить дещо «заможнішими» мешканців будь-якої з аграрно-промислових областей і біднішими – мешканців Луганщини.

Таблиця 2

Частка доходів від особистого підсобного господарства у структурі сукупних ресурсів домогосподарств по деяких регіонах України (2006 р.)¹
(у середньому за місяць у розрахунку на одне домогосподарство, %)

| Регіони | Доходи від продажу сільськогосподарської продукції | Вартість спожитої продукції, отриманої з особистого підсобного господарства та від самозаготівель |
|------------------------|--|---|
| Івано-Франківська | 2,3 | 10,9 |
| Рівненська | 6,5 | 11,7 |
| Черкаська | 6,8 | 7,6 |
| Полтавська | 5,9 | 9,9 |
| Сумська | 5,7 | 9,6 |
| Миколаївська | 5,4 | 5,2 |
| Донецька | 1,2 | 1,6 |
| Луганська ² | 2,7 | 3,6 |

¹ Складено на основі даних інтернет-ресурсу <http://www.ukrstat.gov.ua/>

² Для 2005 р.

Таким чином, на основі проведеного дослідження вже у першому наближенні можна зробити такі **висновки**:

1. Економічним підґрунтям формування високого рівня бідності населення в Луганській області є відносно низька економічна активність населення, низький рівень зайнятості, поширення неформального сектору з низькими доходами працівників, наявність великої кількості господарських об'єктів з неконкурентоспроможними робочими місцями з незадовільними умовами та низькою продуктивністю праці, обмежені можливості населення поповнювати бюджет за рахунок підсобного господарства, борги із заробітної плати. Усе це яскраво характеризує Луганщину як старопромисловий регіон і, певною мірою, підтверджує тезу О. Вендиної про те, що індустріальна економіка була й залишається економікою «дешевої людини» [15].

2. Разом з тим, аналіз лише тільки економічної складової досліджуваної проблеми не дає переконливого пояснення ситуації, що склалася в регіоні. Це потребує подальшого дослідження соціального, демографічного, міграційного та інших аспектів формування високого рівня бідності населення в Луганській області.

Бібліографічні посилання

1. Про стратегію подолання бідності: Указ Президента України // Офіційний вісник України. – 2004. – № 41. – С. 32–42.
2. Черенько Л. М. Регіональні чинники бідності // Вісник Прикарпатського університету. Економіка. – 2007. – Вип. IV. – С. 162–166.
3. Богомолова Т. Ю. Бедность в современной России: масштабы и территориальная дифференциация / Т. Ю. Богомолова, В. С. Тапилина // ЭКО. – 2004. – № 11. – С. 41–56.
4. Лаптева Е. А. Географический анализ проблем бедности в крупнейших и малых городах России // Вестник Московского ун-та. – Серия. 5. География. – 2004. – №3. – С. 39–44.
5. Хомра О. У. Бідність в Україні: оцінки, наслідки, специфіка характеристик в монофункціональних містах // www.democracy.kiev.ua/publications/collections.php?conference=3§ion=17&article=197
6. Алаев Э. Б. Социально-экономическая география: Понятийно-терминологический словарь. – М., 1983. – 290 с.
7. Колот А. Теоретичні і прикладні аспекти підвищення доходів працюючих, як передумови збереження та розвитку людського капіталу / А. Колот, С. Григорович // Україна: аспекти праці. – 2005. – № 8. – С. 19–27.
8. Лібанова Е. Подолання бідності: погляд науковця // Україна: аспекти праці. – 2003. – № 5. – С. 26–32.
9. Статистичний щорічник України за 2006 рік // Державний комітет статистики. – К., 2007. – 452 с.
10. Статистичний щорічник Луганської області за 2006 рік. – Луганськ, 2007. – Ч. I. – 405 с.
11. 100 термінів і понять соціально-трудової сфери. Енциклопедичний словник / Під заг. ред. С. В. Мельника. – Луганськ, 2005. – 220 с.
12. Делас У. Самозайнятість як джерело доходів населення // Економіст. – 2007. – № 3. – С. 22–24.
13. Соціальні індикатори рівня життя населення: Стат. збірник. – К., 2006. – 243 с.
14. www.Europa.eu.int/comm/evrostat
15. Вендина О. Стратегии развития крупнейших городов России: поиск концептуальных решений // www.demoscope@demoscope.ru

Надійшла до редколеги 8 01 2008 р

УДК: 339.722

В. В. Безуглий

Дніпропетровський національний університет

ОСНОВНІ ПЕРСПЕКТИВИ СПІВПРАЦІ ЄВРОСОЮЗУ З ДЕЯКИМИ КРАЇНАМИ СНД (на прикладі Молдови і Білорусі)

Розглянуті основні перспективні напрями співпраці Євросоюзу з деякими країнами СНД (Молдовою і Білоруссю). Проаналізовано сучасний стан їхніх політичних та економічних стосунків з органами ЄС. Визначені основні проблеми цих країн щодо майбутньої участі в євроінтеграційних об'єднаннях.

Постановка проблеми. Велике розширення Європейського Союзу (ЄС) у 2004 і 2007 рр. визначило певні зміни політичного, географічного та економічного просторів. Це поставило перед самим ЄС непросте питання щодо подальшого розвитку

організації. Нині серед керівних органів ЄС відбуваються гострі дискусії відносно майбутнього розвитку Союзу. У середині ЄС висувається кілька підходів та поглядів на майбутні перспективи розвитку євроінтеграційних процесів: «старі» члени ЄС (ЄС-15) наполягають на повному припиненні територіального розширення Євросоюзу і переключенні на «поглиблення» євроінтеграції, на корегування політичного курсу, на більшому реформуванні інституціональних органів ЄС, на перегляді принципів функціонування Євросоюзу. І лише деякі «нові» члени ЄС (Польща, Угорщина, Литва, Словаччина) іноді припускають подальше розширення географічних кордонів ЄС, у тому числі і за рахунок деяких держав СНД.

Розпад СРСР призвів до нових геополітичних реалій у світі. На політичній карті світу виникла ціла низка нових країн, які, ставши незалежними, поклали до основи існування своїх зовнішньополітичних концепцій дотримання принципу незалежності та національного суверенітету. Процеси глобалізації, демократизації, перманентне розширення Європейського Союзу робить значний вплив на формування європейської політики цих держав, висуває нові політичні та економічні вимоги до країн-претендентів на вступ до ЄС.

Нині в країнах Європейської частини СНД існують різні погляди та устремління відносно співпраці з Європейським Союзом. З певною мірою умовності їх можна об'єднати в дві групи: до першої входять Молдова, Україна і Грузія, які вже давно декларують своє політичне бажання – скоріше приєднатися до структур ЄС і прагнуть реформувати свій політичний та економічний устрій згідно із вимогами європейських стандартів. До другої групи належать Росія та Білорусь, які не бачать себе в євроінтеграційних структурах, а намагаються співпрацювати з країнами ЄС сутто в зовнішньоекономічній площині. А Білорусь через недемократичну політику свого керівництва опинилася навіть у суцільній політичній та економічній ізоляції з боку країн ЄС.

Мета та завдання дослідження. Основною метою дослідження є аналіз існуючої політичної та економічної ситуації в Молдові та Білорусі, по відношенню до співпраці з Європейським Союзом.

Виклад основного матеріалу дослідження. Історично «стартові можливості» Європейських країн СНД на початку 90-х рр. були відносно схожими, хоча й мали свої особливості, які потім відбилися в неоднорідності процесів формування і розвитку політики цих країн з Європейським Союзом. З часом ситуація кардинально змінилася: Росія та Білорусь не висувають своїх євроінтеграційних намірів і не бачать (поки що) себе у структурах ЄС, а політичною метою Молдови, Грузії та України є скоріше приєднання до євроінтеграційної спільноти.

У самому Євросоюзі наполягають, що перспективи вступу деяких країн СНД (які вже давно декларують це прагнення) є дещо туманними. Вони суттєво відстають в економічному розвитку (табл. 1), відзначаються певними політичними проблемами (майже всі), в них спостерігається повільне реформування національного законодавства та судово-правової системи, відбувається конфронтація між владою та опозицією (Росія, Білорусь, Грузія), панує високий рівень корупції тощо.

Для зміцнення зв'язків із своїми сусідами і країнами-партнерами, ЄС у травні 2004 р. запровадив новий інструмент – Європейську політику сусідства (ЄПС). Вона була запущена в рамках розширення ЄС у 2004 р. для зміцнення стабільності, безпеки і благополуччя в усій Європі. ЄПС спрямована на «вихід за межі існуючих відносин для поглиблення політичних зв'язків та економічної інтеграції» [4]. У той же час особливо відзначається, що кінцева мета ЄПС не полягає у подальшому

розширенні ЄС і тому ця політика не передбачає надання в майбутньому офіційного членства в ЄС.

Таблиця 1

Макроекономічні показники деяких країн СНД та Євросоюзу (2006)

| | ВВП, млрд. дол. | Ріст ВВП, % | ВВП на душу населення, дол. | Кількість трудових ресурсів, млн. осіб | Безробіття, % | Інфляція, % | Інвестиції (% від ВВП) | Золото-валютні запаси (млрд. дол.) |
|----------|-----------------|-------------|-----------------------------|--|---------------|-------------|------------------------|------------------------------------|
| Євросоюз | 13 080 | 3,2 | 29 900 | 221 | 8,5 | 1,8 | 20,8 | 662,4 |
| Україна | 364,3 | 7,1 | 7 800 | 21,5 | 6,7 | 9,1 | 24,0 | 22,36 |
| Молдова | 9,06 | 4 | 2 000 | 1,4 | 7,3 | 12,7 | 27,9 | 0,78 |
| Росія | 1 746 | 6,7 | 12 200 | 74,2 | 6,6 | 9,7 | 17,9 | 303,7 |
| Білорусь | 83 | 9,9 | 8 100 | 43 | 1,6 | 7,0 | 28,3 | 1,09 |
| Грузія | 18,16 | 9,4 | 3 900 | 2,04 | 12,6 | 9,2 | 28,1 | 0,93 |

Центральним елементом Європейської політики сусідства є двосторонні Плани дій ЄПС, узгодженні між ЄС та кожною країною-партнером [3]. Плани дій визначають загальну концепцію проведення політичних та економічних реформ із коротко- і середньостроковими пріоритетами. Нині розпочинається здійснення перших семи Планів дій ЄПС, які були прийняті на початку 2005 р. із Ізраїлем, Йорданією, Молдовою, Марокко, Палестинською Автономією, Тунісом та Україною. Їх виконання особливо контролюється через підкомітети Єврокомісії. Останнім часом намічається запровадження Планів дій ЄПС із Вірменією, Азербайджаном, Грузією, Єгиптом та Ліваном [6]. Оскільки ЄПС заснована на існуючих угодах (Партнерство і співробітництво, або Асоціативні угоди, або Барселонський процес з партнерства між європейськими та середземноморськими країнами) ЄПС не була «активізована» для Білорусі, Сирії та Лівії, тому що з цими країнами не були підписані такі Угоди через політичну напругу в їхніх відносинах.

Молдова і Білорусь мають неоднаковий рівень взаємозв'язків з Європейським Союзом і додержуються різних поглядів і підходів (навіть протилежних) у формуванні подальших стратегій співробітництва з провідною регіональною організацією Європи. Розглянемо більш детально основні перспективи та форми співпраці цих країн з Європейським Союзом.

Молдова. Найважливішою та актуальнішою задачею керівництво країни бачить в інтеграції до Європейського Союзу. ЄС потенційно є основним стратегічним партнером Молдови. Молдова – європейська країна і тому її майбутнє нерозривно пов'язується з європейською спільнотою. Взаємодія між Молдовою та ЄС заснована на Угоді про партнерство і співробітництво (підписане 1994 р., вступило у силу в 1998 р.). У 2003 р. була прийнята Концепція інтеграції Республіки Молдова в Європейський Союз, а в 2004 р. визнане важливе значення політики сусідства і підкреслене прагнення країни на зближення до ЄС. Нині з Молдовою Європейський Союз веде сумісну роботу над планом дій «ЄС – Молдова», що передбачає поглиблення двосторонньої економічної та політичної співпраці.

І у той же час позитивній співпраці ЄС з Молдовою заважають безліч факторів: низький рівень економічного розвитку країни, політична нестабільність, бідність населення, територіальна роздробленість [2].

Молдова залишається однією з найбідніших країн в Європі. Її ВВП на душу населення в 2006 р. становив усього 2 000 дол. (рівень найбідніших країн світу, Камбоджа – 2 800 дол., Гана – 2 700 дол., Зімбабве – 2 100 дол.). Молдова належить до тих пострадянських країн, в яких системні реформи були із самого початку орієнтовані на ліберальну модель і впровадження «шокової терапії», але з приходом до влади комуністичного уряду, ці реформи були призупиненні. У 1998 р. розпочалася приватизація і монетарна політика, які проводилися із колосальними економічними і соціальними витратами – ростом безробіття (12,7%) і збільшенням чисельності осіб, що живуть за межею бідності (за офіційними даними – 30%). Поступово в Молдові закріпилися позиції приватного сектора економіки. Нині недержавна форма власності стала абсолютно домінуючою як за кількістю зайнятих, так і за вартістю виробленої продукції. Причому основою приватного підприємництва в країні став малий бізнес, на частку якого припадає вже 94% від усіх підприємств і 76% від усіх зайнятих [1].

Нині середня зарплата в країні не досягає 170 дол. Через високе безробіття Молдову залишило близько 0,5 млн. громадян (майже кожний третій працездатний). Більшість з них (майже 60%) працює в Росії, інші – у Португалії, Італії, Греції тощо. Економісти вважають, що такий значний відтік працездатного населення призведе до економічного занепаду країни.

В останні 10 років у Молдові стали відчуватися такі парадоксальні явища в економічному стані, що відомі під назвою «голландської хвороби» [4]. До республіки стали надходити у постійно збільшуваних об'ємах гроші від молдавських гастрабайтерів. І Молдова вже займає друге місце в світі (після африканської країни Того) за прибутками від перерахувань із-за кордону. За даними фахівців МВФ [7] грошові переведення громадян Молдови, що працюють за кордоном у 2007 р. становлять близько 1,1 млрд. дол. З одного боку, це є позитивом для врятування від бідності значної частини національних громадян, з іншого – вони викликали кардинальні макроекономічні зміни (гроші гастрабайтерів надходять не до бюджету, а безпосередньо вкидаються на внутрішній ринок).

Європейський Союз є головним торгово-економічним партнером Молдови, експорт товарів до країн ЄС становить більше 50% від загального об'єму. У товарній структурі експортних поставок зберігається давно складений розподіл: вино (38%) і продукція легкої промисловості (20%). У 2006 р. молдавські виробники направили на ринок Європейського Союзу виноробної продукції на 23,74 млн. дол. Росія поступилася першим місцем, яке вона посідала на протязі 15 років, на фоні істотного зниження (на 53%) молдавського експорту до цієї країни. Німеччина, Румунія та Італія входять до п'ятірки перших країн-експортерів продукції до Молдови.

Дуже важлива перешкода на шляху Молдови до ЄС лежить і у політичній площині, у вигляді Придністровського конфлікту. На території Молдови з вересня 1990 р. існує невизнане державне утворення – Придністровська Молдавська Республіка, під контролем якої перебуває основна частина лівобережжя Дністра, а також м. Бендери. Конфлікт між молдавською і придністровською владами в 1992 р. призвів до військового протистояння і багатьом жертвам з обох сторін. Цей конфлікт вдалося припинити завдяки втручанням Росії (присутності на території Придністров'я російських військових сил). Під час численних переговорів, у тому числі за

останньою схемою «5 + 2» – між Молдовою, Придністров'ям, Україною, Росією, ОБСЄ плюс ЄС та США, досягнути консенсусу з приводу статусу Придністров'я досі не вдалося і відносини між сторонами конфлікту залишаються напруженими.

Таким чином, євроінтеграційні надії Молдови є дуже облудними через політичні та економічні труднощі в країні. Діловий клімат у Молдові є неблагоприємним, об'єм іноземних інвестицій низький, показник ВВП на душу населення близький до рівня М'янми. І, як вважають представники Єврокомісії [5], політичне прагнення Молдови до проведення орієнтованої на Євросоюз політики «не має жодних глибоких коренів».

Білорусь. Ще на початку 90-х рр. ця країна розглядалася як можливий кандидат на вступ в ЄС. Нині жодна з країн-претендентів не віддалена від цієї перспективи, як Білорусь. Основна проблема полягає у політичній конфронтації білоруської влади з ЄС. Починаючи з 1997 р. відносини Білорусі та ЄС постійно погіршувалися. Ратифікація Угоди про партнерство і співробітництво з Білоруссю у 1997 р. була відкладена. Політичний діалог на вищому державному рівні країн ЄС та Білорусі був заморожений. У зв'язку з вимогами, що висувалися Білоруссю в митній та податковій сферах, у 2002 р. ЄС був змушений закрити проекти ТАСІС.

Новий етап конфронтації триває з 2004 р. до нинішнього часу. Європейський парламент не визнав результати референдуму і виборів 17 жовтня 2004 р. За нотою Європарламенту парламентські вибори і референдум у країні «не визнаються демократичними, чесними і вільними у відповідності з міжнародними стандартами» [4]. Європарламент вважає, що парламент не має жодного права представляти інтереси білоруського народу, а президент країни О. Лукашенко не мав конституційного обґрунтування брати участь в останніх президентських виборах. У 2006 р. непрості відносини Білорусі та ЄС були ще більш погіршені через переобрання на третій термін діючого президента О. Лукашенко. ЄС зайняв жорстку позицію у відношенні визнання цих виборів ще задовго до самих виборів, так як білоруська влада систематично порушувала демократичні процеси перед виборами, а після них деякі представники опозиції (навіть ті, що балотувалися на посаду президента) були заарештовані. Тим самим влада демонструє, що відносини з Європейським Союзом не мають для неї пріоритетного значення.

Економічний розвиток Білорусі також не відповідає переважній більшості європейським критеріям. У країні не відбулося широкомасштабної приватизації великих промислових підприємств. При їх акціонуванні акції переважно залишалися у власності держави. Державні підприємства відіграють визначальну роль в економіці, на них припадає до 75% ВВП. Соціальна та економічна стабільність забезпечується доступом на російський ринок і отриманням енергоресурсів по низьким цінам (67% від середньоєвропейського рівня). Білорусь майже повністю залежить від зовнішніх поставчань енергоносіїв [1].

З 1995 р. в країні впроваджується політика «ринкової соціалізації», відповідно до якої було повернуті адміністративні методи керування цінами і курсами валют, а держава одержала право втручатися у приватний сектор економіки. Політика уряду не передбачає сприятливих умов для підприємництва, після 2006 р. значно зменшилися темпи приросту іноземних інвестицій (з 44% у першому кварталі 2006 р. до 4,2% у серпні 2007 р.).

З 1997 р. обсяги виробництва щорічно збільшувалися на 7–10% (11,3% у 2006 р.), але цей ріст здебільшого базується на виробництві товарів за держзамовленнями, більшість з яких не оплачується. Держава сплачує субсидії сільськогоспо-

дарському сектору та зберігає контроль над цінами на продовольство. Нині у промисловості майже зношені основні фонди, вкрай застаріло обладнання, різко знизилася валове виробництво, як господарства загалом, так і окремих його галузей.

Незважаючи на політичні санкції до Білорусі, Євросоюз продовжує вести збалансовану зовнішню торгівлю з цією країною. Після Росії, Євросоюз є другим важливим торговим партнером Білорусі. Починаючи з 1997 р. товарообіг з країнами ЄС збільшився у 7 разів, а білоруський експорт – майже у 18 разів. У 2006 р. товарообіг Білорусі з ЄС становив 14 млрд. дол. (45% у структурі білоруського експорту). Найкрупнішими торговими партнерами Білорусі з числа – членів ЄС є: Нідерланди (26,5% від товарообігу з ЄС), Німеччина (17,3%), Польща (12,9%), Велика Британія (11,9%), Литва (4,3%). У 2006 р. до країн ЄС експортувалося більше 700 видів товарів (нафтопродукти, калійні добрива, трактори, труби, автомобільні шини тощо).

Таким чином, Білорусь має самі найгірші стосунки із Євросоюзом. Політичні контакти повністю призупинені в усіх сферах. Навіть ПАСЄ призвала запровадити проти Білорусі режим міжнародної ізоляції та заморозити всі банківські рахунки та інші фінансові активи президента О. Лукашенко та членів його оточення. У березні 2005 р. Європарламент призвав «засудити існуючий білоруський режим як диктатуру» [5], з 1997 р. позбавили Білорусь статусу спеціально запрошеного члена в Асамблеї Ради Європи. Хоча у самій Білорусі не драматизують цю ситуацію і висувають концепцію «відповідального сусідства ЄС», що висуває більш тісні торговельні стосунки з країнами ЄС.

Висновки. Таким чином, країни СНД поки що залишаються на узбіччі європейських інтеграційних процесів. Жодна з них не відповідає а ні Маастрихтським, а ні Копенгагенським критеріям. ЄС висуває такі головні умови вступу до цієї організації, як досягнення європейського рівня у сфері демократії та громадського суспільства; розвиток технологій і продуктивності праці; підвищення рівня життя громадян тощо. Але жодна із Європейських країн СНД і близько не наближена до цих вимог, а в деяких з них (Білорусь) навіть спостерігається прогресуюче напруження у стосунках з Євросоюзом.

Тому в країнах СНД повинна домінувати комплексна діяльність щодо реформування політичної, економічної та соціальної сфер у країнах, що повинно мати на меті створення законодавчих, політичних, економічних, соціальних та міжнародних передумов для здійснення плідної співпраці з ЄС, а у подальшому привести і до повної інтеграції до Європейського Союзу.

Бібліографічні посилання

1. Безуглий В. В. Економічна і соціальна географія зарубіжних країн. – К., 2005. – 704 с.
2. Економіка зарубіжних країн / За ред. Ю. Г. Козака, В. В. Ковалевського, К. І. Ржепішевського. – К., 2003. – 352 с.
3. Політика європейської інтеграції / Під ред. В.Г. Воронкової. – К., 2007. – 512 с.
4. Страны и регионы мира. 2003: Экономико-политический справочник / Под. ред. А.С. Булатова. – М., 2003. – 624 с.
4. www.euroa.eu – офіційний сайт Європейського Союзу
5. www.ec.euroa.eu – офіційний сайт Єврокомісії
6. www.alleuroas.ru – інтернет-журнал «Вся Європа.ru»
7. www.imf.org – офіційний сайт МВФ

Надійшла до редколегії 20 12 07

Д. А. Довганенко Л. И. Довгаль

Днепропетровский национальный университет

ОСОБЕННОСТИ АНТРОПОГЕННОГО ИЗМЕНЕНИЯ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РЕК (на примере р. Самары)

Проведена спроба аналізу характеру механізму дії антропогенних чинників (у даному випадку скидання шахтних вод) на зміну водного режиму р. Самары. За допомогою типових гідрографів річки, побудованих за періоди з 1952 по 1962 р. та з 1963 по 1975 р., виявлено нестабільність весняної повені, збільшення середніх багаторічних витрат води та збільшення долі підземного стоку. Приблизно встановлено початкову точку змін водного режиму річки та виявлено зв'язок між збільшенням водопритоку шахтних вод та збільшенням середніх витрат води р. Самары.

Введение. Изначальная зависимость человека от режима водных объектов (в большей степени рек) и манипуляция ним в дальнейшем, безусловно, отрицательно отразилось на последних. Пик антропогенной нагрузки пришелся на вторую половину XX столетия – период наиболее интенсивного индустриального развития таких стран как СССР, Японии и США, стран Западной Европы. Стоит отметить, что причина столь нерационального природо и водопользования, в частности, была, в значительной мере, политизированной.

Проблема оптимизации антропогенного изменения гидрологических параметров рек, как следствие стремительного экстенсивного развития народного хозяйства, встала перед общественностью сравнительно недавно, и, к сожалению, достаточно поздно. Ее решение досталось в наследство всем странам постсоветского пространства, и Украина в этом случае не исключение. На данный момент, указанная проблема наиболее актуальна для малообеспеченного водными ресурсами и одновременно наиболее развитого в промышленном отношении Юго-восточного региона Украины.

Постановка проблемы. Сложность оценки антропогенного влияния на гидрологические параметры водных объектов заключается в необходимости сопоставления всех факторов, способствующих как количественному, так и качественному их изменению. При этом его необходимо проводить между факторами как естественного, так и, собственно, антропогенного происхождения.

Ведущими факторами, влияющими на водность рек, являются: годовое количество атмосферных осадков, подземный и поверхностный сток, степень облесенности территории бассейна, характер подстилающей поверхности. В свою очередь, перечисленные факторы, так или иначе, находятся под влиянием факторов антропогенного происхождения такими как: сельскохозяйственная освоенность и степень урбанизации территории бассейна рек, зарегулированность их стока и т. д., что может в корне изменить водный режим рек, тип питания, русловые процессы, параметры русла и т. п. В качестве примера можно привести р. Днепр, которая из-за сооружения каскада водохранилищ превратилась из водотока в водоем [3].

Изменение водного режима Днепра произошло непосредственно за счет зарегулирования стока. Что касается мелких и средних рек, то для изменения их водно-

го режима наибольшую опасность представляет неконтролируемый сброс сточных и возвратных вод.

Характерной чертой такого вида трансформаций водного режима, в отличие от приведенного выше, является нестабильность и нечеткость изменений, происходящих в течении года. Общую динамику изменений можно проследить только при наличии многолетних наблюдений до и после воздействия. В связи с чем, важным этапом исследования изменений параметров рек является определение исходной точки преобразования элементов водного баланса.

В качестве примера рассмотрим влияние сброса шахтных вод на водный режим р. Самары. Для начала наведем некоторые сведения об объекте исследования.

Длина – 311 км, площадь бассейна – 22600 км². Берёт начало на западных отрогах Донецкого кряжа, впадает в озеро им. Ленина. Питание в основном снеговое. Наибольшим ее притоком является река Волчья (длина 321 км). Средний расход воды в 48 км от устья около 17 м³/сек. В верховьях обычно пересыхает с конца июля до начала ноября, зимой иногда перемерзает. Замерзает в ноябре-январе, вскрывается во 2-й половине марта-начале апреля [2].

Сброс шахтных вод производится предприятием ВАТ «Павлоградуголь» в составе которого насчитывается десять функционирующих шахт. Сброс шахтных вод осуществляется из трех прудов-накопителей балок Свидовок, Таранова и Косминная.

Опорной точкой для начала отсчета послужит дата основания предприятия, а именно: 1963 год. Наиболее четкую картину антропогенного преобразования параметров стока реки можно получить, путем сравнения типовых гидрографов до и после введения в эксплуатацию предприятия. Для этого необходимо проанализировать данные по расходу воды и водопритоку шахтных вод не менее чем за двадцатилетний период (в данном случае с 1952 г. по 1975 г.). При этом необходимо учитывать количество осадков выпавших за указанный период, так как уже упоминалось выше, количество осадков является основным фактором влияющим на формирование стока реки. Построение типовых гидрографов и графика водопритока шахтных вод производилось по материалам гидрометслужбы.

Цель работы. Определить начало изменения режима весеннего половодья и паводкового режима р. Самары, а также произвести сравнительный анализ ретроспективных данных расхода воды в реке и водоотвода шахтных вод в р. Самару.

Изложение основного материала. На приведенных ниже типовых гидрографах (рис. 1), достаточно четко видны изменения весеннего половодья в период 1963–1975 г. (далее гидрограф №2) по отношению к периоду с 1952 по 1962 г. (далее гидрограф №1). Доля весеннего половодья гидрографа №2 значительно больше (42% от общего стока), чем доля весеннего половодья, отображенного на гидрографе №1 (34%). Кроме того, весеннее половодье, отображенное на гидрографе второго наблюдаемого периода, характеризуется многовершинностью, что может указывать на нестабильность выпадения осадков либо на увеличение стока за счет сброса шахтных вод в конкретный сезон года. Следует отметить, что согласно данным [1], период с 1963 г. по 1975 г. характеризуется как засушливый (за исключением 1966 г.). В противовес данному периоду, период с 1952 г. по 1962 г. характеризовался как наиболее влажный с количеством осадков, превышающем 600 мм, что и обуславливает достаточно четко выраженное весеннее половодье с двумя паводками (25% от общего стока). Еще одной наиболее важной чертой сравниваемых периодов является значительное увеличение доли подземного стока 1963

– 1975 гг. (49%) по сравнению с предыдущим периодом (41%), что так же может указывать на факт возможного увеличения сброса шахтных вод в реку.

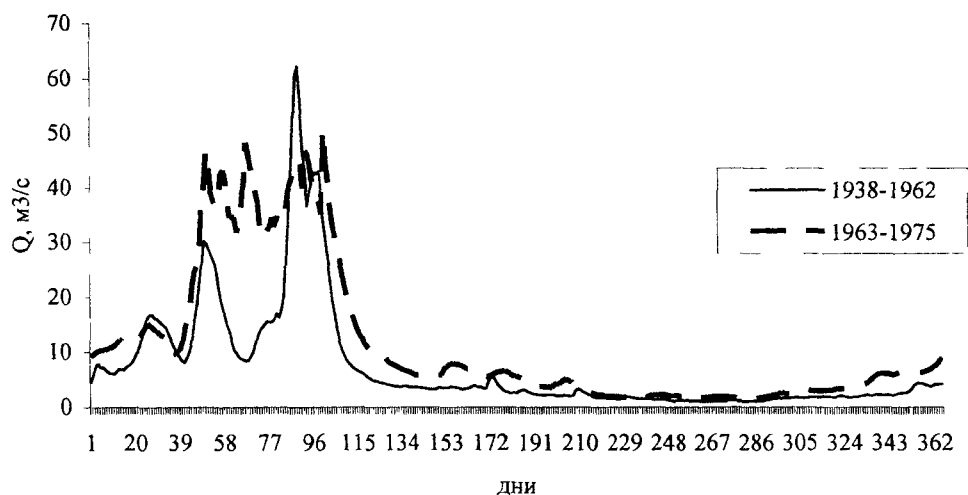


Рис. 1. Типовые гидрографы р. Самары

Следует отметить, что средний расход воды за первый период составил 7,2 м³/с, а за второй – 11,4 м³/с (для сравнения, средний расход р.Самары за период с 1976 по 2000 года составил 16 м³/с).

Нестабильность протекания весеннего половодья, увеличение доли подземного стока и увеличение средних значений расхода реки может указывать на тот факт, что в период с 1963 г. по 1975 г. начали происходить изменения водного режима реки.

Для окончательного подтверждения причетности функционирования угледобывающего предприятия к изменению водного режима реки проведем ретроспективный анализ водопритока шахтных вод за период 1963–2001 г. Как видно (рис. 2) на протяжении всего периода наблюдается положительная динамика водопритока шахтных вод. Такой тренд непосредственно обусловлен увеличением производственной мощности предприятия путем постепенного введения в эксплуатацию новых шахт (первая Терновская введена в эксплуатацию в 1964 г., последняя – им. М. И. Сташкова – в 1982 г.). Второй причиной стабильного увеличения водопритока шахтных вод может быть вскрытие глубокозалегающих, не дренируемых рекой, водоносных горизонтов. В подтверждение сказанного могут свидетельствовать скачкообразное повышение водопритока шахтных вод с 1966 по 1986 и с 1987 по 2001 гг.

С учетом периода, когда была зафиксирована трансформация водного режима (увеличение среднего многолетнего расхода реки, увеличение доли подземного и уменьшение доли паводкового стоков в питании реки) р. Самары и сроков введения в эксплуатацию первой шахты, можно предположить, что контрольная точка изменения стока реки может лежать между 1965 и 1967 годами.

Выводы. 1. Анализ типовых гидрографов расхода р. Самары за периоды с 1952 г. по 1962 г. и с 1963 г. по 1975 г. дал возможность определить основные изменения, происходящие под воздействием сброса шахтных вод. В частности, было

установлено, что за второй период наблюдений произошло увеличение доли подземного стока (до 49% от общего стока), увеличение среднего многолетнего стока реки (с $7,2 \text{ м}^3/\text{с}$ до $11,4 \text{ м}^3/\text{с}$), а также отмечается нестабильность протекания паводков и половодий.

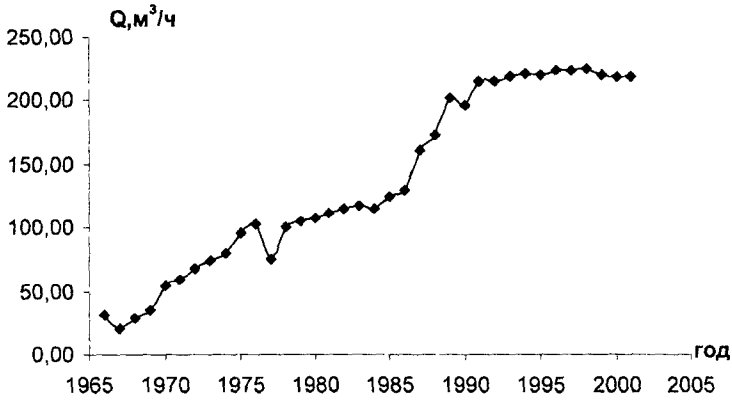


Рис. 2. Динаміка водопритоку шахтних вод

2. Ретроспективний аналіз водопритоку шахтних вод за період з 1965 до 2001 года дал можливість визначити зв'язок між зміною водного режиму річки і скиданням шахтних вод, а також приблизително встановити контрольну точку проявлення впливу на водний режим р. Самари (в межах 1965–1967 років).

Бібліографічні посилання

1. Горб А. С. Клімат Дніпропетровської області / А. С. Горб, Н. М. Дук. – Д., 2006. – С. 98–99.
2. Советский Энциклопедический словарь. – М., 1987. – С. 1163.
3. Яцик А. В. Водогосподарська екологія. – К., 2003. – Т. 1, кн. 1: Основи гідрології суходолю. – С. 165.

Надійшла до редакції 5.12.07

УДК 556.6

Е. Э. Синцов

Днепропетровский национальный университет

НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА ЛОКАЛЬНЫХ ЭКСТРЕМУМОВ МНОГОЛЕТНИХ КОЛЕБАНИЙ СТОКА РЕК БАСЕЙНА САМАРЫ

При дослідженні динаміки багаторічного стоку річок басейну Самари виділені серії років підвищення і пониження їхньої водності, які охарактеризовано вибірками локальних екстремумів. Проведено аналіз мінливості верхніх та нижніх меж коливань середньорічного стоку.

Изучение динамики многолетних колебаний речного стока предполагает детальный анализ и интерпретацию временных рядов наблюдений за изменением

водности рек. Целью такого анализа является выявление внутренних закономерностей многолетнего стока, установление причин, которые обуславливают повышение или понижение водности рек, нахождение возможной зависимости стока последующих лет от его величины в предыдущие годы, оценка диапазона колебаний стока.

Величина диапазона существенно изменяется во времени и, очевидно, зависит от продолжительности рассматриваемого периода. Многолетний ход изменения водности характеризуется безусловным или экстремально наблюдаемым диапазоном колебаний стока, который равняется разности максимального (верхний «предел» водности) и минимального (нижний «предел») расходов реки, зафиксированных за весь период наблюдений. Периоды меньшей продолжительности характеризуются динамическими диапазонами колебаний стока, величина которых определяется разностью максимальных и минимальных расходов (локальных экстремумов), наблюдаемых в течение исследуемых интервалов времени, и отличается от безусловного диапазона.

Для выяснения особенностей динамики многолетнего стока семи рек бассейна Самары проанализирована изменчивость верхних и нижних «пределов» колебаний их водности. В качестве методической основы проведенного исследования использовалась предложенная в [1; 2] концепция элементарных составляющих рядов стока – серий лет повышения или понижения водности рек.

Каждая серия представляет одно или несколько последовательных значений годового расхода, сгруппированных в соответствии с направлением изменения водности в течение некоторого промежутка времени (год, два, три и более). Критерием выделения серий является знак приращения расхода при переходе от одного года к следующему ($q_{i-1} < q_i$ – серия повышения, $q_{i-1} > q_i$ – понижения).

Серии отражают противоположные тенденции в формировании стока. В последний год каждой серии величина стока достигает максимального (минимального) для условий данного конкретного временного интервала значения и характеризует относительно «экстремальное» состояние однонаправленного процесса изменения водности. При анализе рядов годовых расходов рек критерием выделения локальных экстремумов является смена знака приращения расходов смежных лет. Экстремумы-максимумы удовлетворяют условию $q_{i-1} < q_i > q_{i+1}$, экстремумы-минимумы – условию $q_{i-1} > q_i < q_{i+1}$.

Схема выделения серий повышения и понижения водности для ряда многолетних наблюдений за стоком р. Самары (в/п с. Кохановка) показана на рис. 1. В соответствии с указанными критериями, величина стока последнего года каждой серии повышения принимается в качестве экстремума-максимума (1932, 1934, 1937 ... 1997, 2000 гг.). Экстремумы-минимумы определяются минимальными расходами каждой серии понижения (1933, 1936, 1938 ... 1999, 2001 гг.).

Выделенные из единого ряда многолетних наблюдений за среднегодовым стоком реки две совокупности локальных экстремумов отдельно характеризуют верхнюю и нижнюю границы колебаний ее водности. Количественную оценку диапазонов изменчивости «пределов» стока можно получить путем сравнения их с величиной безусловного диапазона колебаний стока, определенного для всего ряда наблюдений.

Для р. Самары (с. Кохановка) за период 1930–1940 и 1942–2003 гг. максимальный сток зафиксирован в 2003 году ($81,31 \text{ м}^3/\text{с}$), минимальный – в 1936-м ($0,96 \text{ м}^3/\text{с}$). Экстремально наблюдаемый (безусловный) диапазон колебаний стока равня-

ется разности этих значений и составляет $80,34 \text{ м}^3/\text{с}$. Если эту величину принять за 100%, то диапазон изменения экстремумов-максимумов составит 96,6%, а экстремумов-минимумов – 30,7% безусловного диапазона. Как следует из рис. 2, определяемые выборками локальных экстремумов диапазоны колебаний верхних и нижних границ стока для остальных исследуемых рек бассейна Самары также существенно различаются.

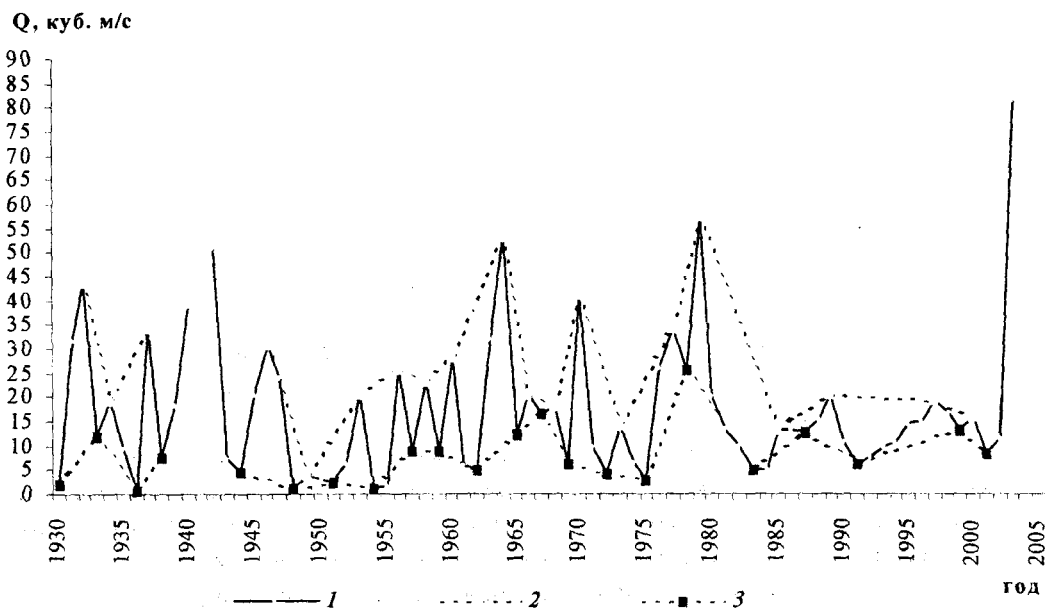


Рис. 1. Многолетние колебания среднегодовых расходов р. Самара (с. Кохановка):

1 – серии лет повышения и понижения водности; 2 – серии экстремумов-максимумов; 3 – серии экстремумов-минимумов

Причина этого заключается в статистической (разные критерии выделения) и генетической неоднородности выборок экстремумов-максимумов и минимумов. По существу, локальные экстремумы характеризуют пиковые проявления чередующихся противоположных тенденций изменения водности. Проявление таких тенденций в различные промежутки времени связано с преобладающим действием разных групп факторов, определяющих формирование стока. Усиление влияния одних приводит к повышению водности, других – к понижению.

Поскольку величины, которые определяются существенно различными факторами являются генетически разнородными [3; 4], то совокупности таких величин также будут различаться. Это обстоятельство также подтверждает целесообразность раздельного анализа границ колебаний речного стока для изучения их свойств и выявления закономерностей изменчивости.

Как следует из рис. 1, внутри каждой выборки локальных экстремумов также можно выделить две группы, исходя из принадлежности экстремумов к сериям повышения или понижения. Можно предположить, что сформированные таким образом совокупности также будут неоднородны. Для проверки этой гипотезы был использован критерий Манна–Уитни (Вилкоксона–Манна–Уитни), основанный на сравнении фактических и теоретических сумм инверсий [5; 6].

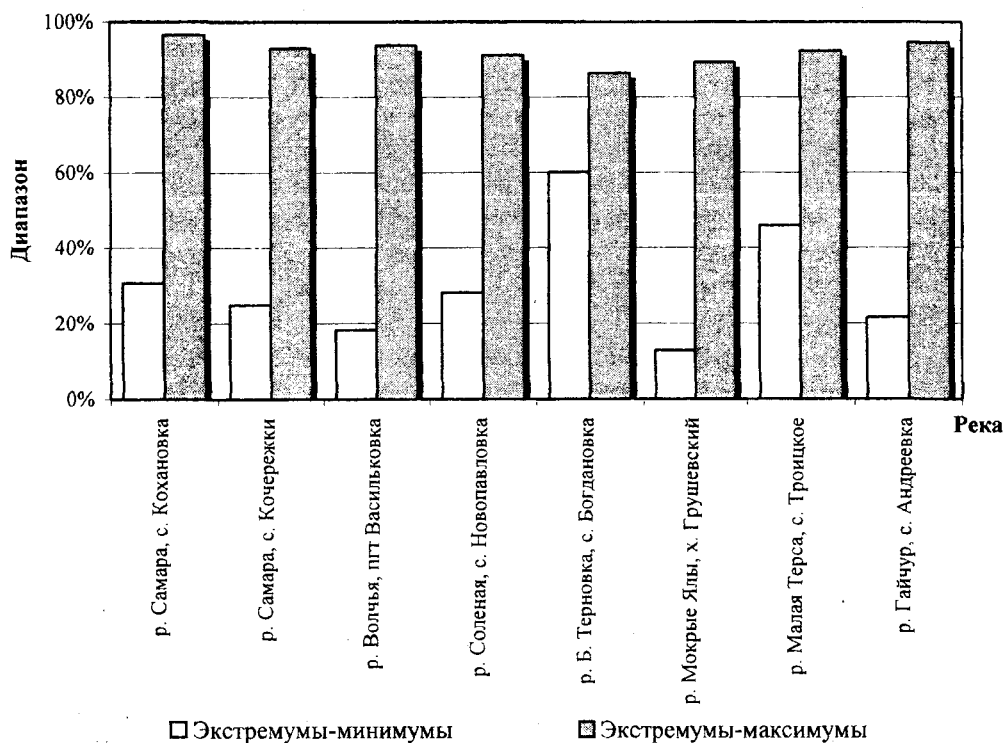


Рис. 2. Диапазон изменения верхней и нижней границ многолетних колебаний стока рек бассейна Самары

Анализ показал, что для рядов стока рек бассейна Самары различия между выделенными группами внутри выборок локальных экстремумов неслучайны с вероятностью не менее 95% (табл. 1, 2), причем для рек Самара (с. Кохановка, с. Кочережки), Большая Терновка, Малая Терса вероятность неслучайности более 99%. Исключение составляет р. Волчья (вероятность ~ 94%).

Таблица 1

Сумма инверсий годового стока рек бассейна Самары в выборках экстремумов-максимумов по сериям повышения и понижения

| Река/водопункт | Число экстремумов-максимумов по сериям | | Сумма инверсий | |
|-------------------------------|--|-----------|----------------|--------------------------------------|
| | повышения | понижения | фактическая | верхняя граница 5% уровня значимости |
| р. Самара, с. Кохановка | 12 | 10 | 113 | 90 |
| р. Самара, с. Кочережки | 10 | 13 | 114 | 97 |
| р. Волчья, пгт Васильовка | 11 | 10 | 81 | 83 |
| р. Солёная, с. Новопавловка | 11 | 11 | 101 | 90 |
| р. Б. Терновка, с. Богдановка | 7 | 15 | 98 | 80 |
| р. Мокрые Ялы, х. Грушевский | 12 | 10 | 91 | 90 |
| р. Малая Терса, с. Троицкое | 9 | 12 | 99 | 82 |
| р. Гайчур, с. Андреевка | 12 | 11 | 98 | 98 |

Следовательно, для корректной оценки диапазонов колебаний среднегодового стока целесообразно учитывать особенности изменчивости его границ, которые существенно различаются в зависимости от направления изменения водности реки в конкретные отрезки времени. Это важно также и для количественной оценки возможных «пределов» изменения стока на конкретную перспективу.

Оценка диапазонов изменчивости верхних и нижних границ колебаний стока по сравнению с безусловным для рек бассейна Самары приведена в табл. 3, откуда видно, что имеется существенная разница между экстремумами-максимумами и экстремумами-минимумами. Например, общий диапазон изменения водности рек бассейна во всех случаях больше для максимумов (в среднем 92,2%), чем для минимумов (в среднем 30,3%).

Частные диапазоны изменения экстремумов по сериям повышения и понижения, осредненные по всем рассмотренным рекам бассейна, для максимумов больше (74,4 и 51,7%), чем для минимумов (26,9 и 14,0%). Диапазон изменения максимумов в сериях повышения чаще (7 случаев из 8) более широкий, чем в сериях их понижений. Аналогичная закономерность наблюдается и для минимумов: в 7 случаях серии повышения характеризуются большим диапазоном.

Таблица 2

Сумма инверсий годового стока рек бассейна Самары в выборках экстремумов-минимумов по сериям повышения и понижения

| Река/водопункт | Число экстремумов-минимумов по сериям | | Сумма инверсий | |
|-------------------------------|---------------------------------------|-----------|----------------|--------------------------------------|
| | повышения | понижения | фактическая | верхняя граница 5% уровня значимости |
| р. Самара, с. Кохановка | 10 | 12 | 111 | 90 |
| р. Самара, с. Кочережки | 12 | 11 | 111 | 98 |
| р. Волчья, пгт Васильковка | 11 | 9 | 78 | 75 |
| р. Соленая, с. Новопавловка | 13 | 8 | 81 | 79 |
| р. Б. Терновка, с. Богдановка | 11 | 10 | 97 | 83 |
| р. Мокрые Ялы, х. Грушевский | 11 | 10 | 83 | 83 |
| р. Малая Терса, с. Троицкое | 13 | 7 | 82 | 70 |
| р. Гайчур, с. Андреевка | 10 | 12 | 102 | 90 |

Таблица 4

Диапазон колебаний стока рек бассейна Самары в сериях повышения и понижения локальных экстремумов (в % от безусловного)

| Река/водопункт | Экстремумы-максимумы | | | Экстремумы-минимумы | | |
|-------------------------------|----------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
| | общий | в сериях понижения | в сериях повышения | общий | в сериях понижения | в сериях повышения |
| р. Самара, с. Кохановка | 96,6% | 34,0% | 75,7% | 30,7% | 9,7% | 28,5% |
| р. Самара, с. Кочережки | 93,1% | 40,8% | 74,3% | 24,9% | 17,0% | 22,0% |
| р. Волчья, пгт Васильковка | 93,8% | 61,6% | 76,7% | 18,2% | 12,0% | 17,2% |
| р. Соленая, с. Новопавловка | 91,2% | 73,8% | 67,9% | 28,1% | 17,4% | 25,1% |
| р. Б. Терновка, с. Богдановка | 86,4% | 38,6% | 61,4% | 60,1% | 18,2% | 59,0% |
| р. Мокрые Ялы, х. Грушевский | 89,4% | 51,2% | 83,8% | 12,8% | 11,1% | 8,5% |
| р. Малая Терса, с. Троицкое | 92,3% | 56,6% | 62,5% | 45,9% | 17,6% | 37,2% |
| р. Гайчур, с. Андреевка | 94,5% | 57,1% | 93,0% | 21,6% | 8,9% | 17,8% |

Проведенный анализ изменчивости среднегодового стока рек бассейна Самары выявил существенные различия общих и частных диапазонов колебаний локальных экстремумов. Полученные результаты свидетельствуют о целесообразности выделения из общего ряда наблюдений выборок экстремальных расходов и их использования для раздельной и более детальной характеристики изменчивости «пределов» колебаний речного стока при исследовании его многолетней динамики.

Библиографические ссылки

1. Дружинин И. П. Динамика многолетних колебаний речного стока / И. П. Дружинин, В. Р. Смага, А. Н. Шевнин. – М., 1991. – 176 с.
2. Дружинин И. П. Долгосрочный прогноз и информация. – Новосибирск, 1987. – 255 с.
3. Крицкий С. Н. О направлении исследований в области теории использования водных ресурсов // Проблемы изучения и комплексного использования водных ресурсов. – М., 1978. – С. 15–44.
4. Сотникова Л. Ф. Совместный анализ наблюдений за максимальным стоком гидрологически однородных бассейнов различных районов СССР // Проблемы изучения и комплексного использования водных ресурсов. – М., 1978. – С. 45–79.
5. Дэвис Дж. С. Статистический анализ данных в геологии / Пер. с англ. В 2 кн. – М., 1990. – Кн. 1. – 319 с.
6. Гайдышев И. П. Анализ и обработка данных: специальный справочник. – СПб., 2001. – 752 с.

Надійшла до редколеги 10 01 08

УДК 551.4 (477.75)

В. О. Смирнов

Таврический национальный университет им. В. И. Вернадского

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ ПРИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛОКАЛЬНЫХ УЧАСТКОВ ТЕРРИТОРИИ

Надано аналіз можливості вибору використання території за допомогою методу аналізу ієрархій. Проведено аналіз ефективності використання території долини р. Салгир, наведені альтернативні варіанти використання ділянок із різними типами природокористування.

Введение. Для оценки эффективности использования локальных участков территории может быть использован метод анализа иерархий (АНР – analytical hierarchy process), предложенный Т. Саати [2]. Метод ориентирован на поддержку решений, принимаемых экспертами, в условиях сложного выбора между существующими альтернативами. Сложность выбора стратегии использования локального участка территории обусловлена тем, что необходимо найти наилучшее решение, удовлетворяющее сразу нескольким различным критериям.

Постановка проблемы. Одной из актуальных проблем природопользования в Крыму является нерациональное использование земель в пределах южной части долины реки Салгир. Здесь особо остро проявляются противоречия в исполь-

зовании территории между селитебным, сельскохозяйственным, рекреационным, промышленным и природно-заповедным объектами. Резко стоит вопрос о приоритетности использования одной и той же территории в различных типах хозяйственной деятельности.

Цель работы. Выбор, анализ и обоснование рациональных направлений использования территории долины р. Салгир.

Изложение основного материала. В результате анализа современной картины использования территории долины реки Салгир выявлены территории, в пределах которых остро стоит вопрос о выборе направления рационального использования каждого конкретного участка или изменении типа природопользования в его пределах.

1. Западные отроги Долгоруковской яйлы в районе с. Перевальное, Доброе.

Данная территория достаточно длительное время использовалась в качестве военного полигона, в связи с этим здесь сохранились участки с естественным растительным покровом. В нынешнее время возникает вопрос о выборе типа природопользования в пределах данной территории в связи с ее неорганизованным использованием для выпаса скота без разрешений на это землепользователей и отсутствием лимитов использования природных ресурсов.

2. Заброшенные и уничтоженные плодовые сады у с. Доброе.

Данная территория длительно использовалась для выращивания плодовых деревьев. Природные условия достаточно полно соответствуют данному типу природопользования при соблюдении сельскохозяйственной технологии выращивания садов. В середине 90-х годов прошлого века сады были практически заброшены, происходила рубка деревьев. Кроме того, к нынешнему времени урожайность садов в связи с большим возрастом посадок крайне низка. Возникает вопрос о целесообразности продолжения использования данной территории для выращивания плодовых культур или о смене типа ее использования.

3. Дачные участки у с. Заречное.

Данная территория используется для размещения дачных участков в течение 20–25 лет. В связи с низким плодородием почв данного района, достаточно большим расстоянием до крупных населенных пунктов, проблемами с подачей электричества, а так же из-за отсутствия воды для полива, многие дачные участки заброшены. Ресурсы данной территории используются явно неэффективно. Необходимо рассмотрение альтернативных вариантов использования территории.

4. Сельскохозяйственные угодья в районе с. Денисовка.

Территория длительное время используется в сельскохозяйственных нуждах, преимущественно для возделывания зерновых культур. Урожайность низкая в связи с относительно низким плодородием почв. Необходимо рассмотрение возможных вариантов использования данной территории, например, для селитебного строительства в связи с близостью города.

5. Лесной массив на севере с. Пионерское.

Данная территория относится к Симферопольскому государственному лесохозяйственному хозяйству. В теплое время года достаточно интенсивно используется в рекреационных целях населением г. Симферополь. Какая-либо рекреационная инфраструктура здесь отсутствует, что приводит к негативному воздействию рекреационной нагрузки и деградации лесного массива. Необходимо решение о целесообразности использования территории в рекреационных целях или возможном изменении ее хозяйственного статуса.

В качестве альтернативных вариантов использования рассмотренных участков предложены: использование территории в качестве пастбищ; использование территории для создания садов и виноградников; развитие пахотного земледелия на территории; создание объектов природно-заповедного фонда в статусе заказника, заповедного урочища, памятника природы; рекреационное использование территории с созданием соответствующей инфраструктуры; создание селитебных объектов сельского типа; размещение предприятий пищевой промышленности и предприятий переработки сельскохозяйственной продукции.

Для оценки эффективности использования данных участков и выбора возможных типов их использования может быть использован метод анализа иерархий (АНР – analytical hierarchy process), предложенный Т. Саати [2].

Метод АНР базируется на создании иерархии критериев, характеризующих данный объект исследования и их сопоставления с альтернативными вариантами ее использования [2].

Основными критериями являются экономическая эффективность потребления ресурсов участка, экологическое состояние природной среды в его пределах, социальная значимость выбранного варианта использования участка.

Каждый из этих основных критериев может быть подвергнут дальнейшей детализации. Так, например, ресурсы участка целесообразно разделить на природные ресурсы, включающие в себя ландшафтные системы, растительный покров, плодородие почв, наличие полезных ископаемых и др. К числу экономических ресурсов относятся промышленная, сельскохозяйственная, селитебная и другая инфраструктура. Под экологическими ресурсами можно подразумевать уровни загрязнения территории, техногенные риски, биоразнообразие и восстановительные потенциалы природной среды. Социальные ресурсы представляют рекреационный потенциал территории, ее историческая и культурная ценность, заповедные зоны и др.

Общая цель эффективного районирования территории и множество критериев районирования естественным образом образуют иерархию, в которой движение от общей цели к более конкретным промежуточным решениям направлено сверху вниз. На верхнем (нулевом) уровне располагается общая цель – принятие обоснованного выбора варианта использования участка. Непосредственно под нулевым уровнем располагается первый, на котором помещаются основные критерии отбора. Еще ниже (на втором уровне) располагаются более детальные критерии, вытекающие из основных. При необходимости эта процедура детализации может быть продолжена путем добавления новых уровней, лежащих ниже [1;3].

После составления иерархии критериев отбора формируются варианты или альтернативы использования участка. Множество возможных альтернативных вариантов помещается на самый нижний уровень иерархии.

Суть метода АНР заключается в следующем. Критерии оценки участка территории, помещенные на первом уровне, сравниваются попарно между собой с точки зрения их влияния на достижение общей цели. Для сравнения привлекаются экспертные оценки степени влияния критериев, построенные по некоторой шкале оценок. Например, качественные суждения экспертов о степени влияния можно представить целыми числами по шкале $-5 - + 5$.

Подобные оценки экспертов составляются для каждой пары критериев по отношению к общей цели. Затем процедура оценивания производится для каждой пары критериев второго уровня по отношению к критериям первого уровня и т. д. Таким же путем оцениваются количественно и влияния альтернативных вариантов

использования участка на каждый из критериев, находящихся на нижнем уровне (непосредственно над уровнем альтернатив).

В качестве экспертов нами были привлечены компетентные специалисты из различных отраслей, которые после ознакомления с проблемой принимали независимые и совместные экспертные оценки для каждого из рассматриваемых участков в компетентной каждому области.

Последующие действия заключаются в специальной процедуре математической обработки экспертных оценок. В методе анализа иерархий предложена процедура объективизации оценок экспертов путем их глобального согласования в пределах иерархии.

Для оценки влияния нижнего уровня иерархии на элементы лежащего выше уровня Т. Саати предложил сравнивать между собой попарно экспертные суждения о степени влияния процессов x_j на каждый из процессов u_i , а затем проводить такую же оценку влияния процессов u_i на величину z [3].

Анализ полученных результатов выводы. В результате проведенных расчетов для каждого из 5 предложенных участков были получены критерии районирования для каждого из альтернативных вариантов использования территории. При их сравнении были определены наилучшие варианты использования территории, представленные в табл. 1.

Таблица 1

Наилучшие варианты использования территории

| № участка | Современный тип использования | Наилучший вариант использования |
|-----------|--|-----------------------------------|
| 1 | Западные отроги Долгоруковской яйлы – земли для выпаса скота и сенокосения | Земли природоохранного назначения |
| 2 | Коллективное садоводство | Коллективное садоводство |
| 3 | Дачные кооперативы | Земли сельских поселений |
| 4 | Сельскохозяйственные угодья (пахотные культуры) | Земли сельских поселений |
| 5 | Земли ГЛФ | Земли рекреационного назначения |

Отметим следующие наилучшие варианты использования участков:

1. Для западных отрогов Долгоруковской яйлы в районе с. Перевальное, Доброе максимальный критерий районирования (3,74) получил вариант использования данной территории в качестве объекта ПЗФ. Это объясняется наличием здесь наиболее благоприятных, по мнению экспертов, экологических и природных ресурсов для данного типа природопользования. Экологические и природные ресурсы территории получили максимальные средние взвешенные оценки по сравнению с другими возможными вариантами ее использования.

На основе данных значений можно сделать вывод о том, что наиболее перспективным и обоснованным типом использования территории является создание здесь объектов ПЗФ уровня заказника или заповедного урочища.

Более низкие, однако, сравнимые с вариантом использования территории под объект ПЗФ, получили рекреационное и пастбищное использование территории (3,52 и 3,095 соответственно). Данные типы природопользования могут рассматриваться в качестве резервных вариантов ее использования. Они также достаточно

полно соответствуют природным, экологическим, социальным и экономическим ресурсам территории. Особо важное значение при этом играют природные и экологические ресурсы территории.

Использование территории для иных типов сельскохозяйственной деятельности является нерациональным, о чем свидетельствуют низкие оценки благоприятности ресурсов отрогов Долгоруковской яйлы для данных типов использования.

Строительство селитебных или промышленных объектов является крайне нерациональным, так как большинство ресурсов отрицательно влияет на возможность их размещения здесь.

Рассматривая роль ресурсов территории, необходимо сделать вывод о том, что минимальное значение при выборе типа использования данного участка играют социальные и экономические ресурсы, в связи с их практическим отсутствием. Особое значение при выборе альтернативы играют природные и экологические ресурсы, так как территория слабо подвержена техногенным рискам, относительно слабо загрязнена, отличается биоразнообразием, имеет сохранившийся естественный растительный покров.

2. Максимальное значение критерия районирования (3,728) для плодовых садов у с. Доброе имеет отсутствие изменения типа природопользования, т. е. использование данной территории под посадки плодовых культур. Это связано с наиболее благоприятными для данного типа природопользования экологическими, природными, экономическими условиями, которые получили максимальные для участка средние взвешенные оценки. Таким образом, рациональным является восстановление здесь плодовых семечковых садов.

Другими возможными вариантами использования территории являются пашня и пастбищные угодья (критерий районирования 3,004 и 2,84), однако степень благоприятности природных условий для них явно меньше, чем для садов. Переход от одного типа сельскохозяйственного использования территории к другому в связи с этим является не перспективным.

Территорию нынешних заброшенных садов не рационально использовать для нужд селитебного и промышленного назначения (значения критериев районирования 0,07 и -0,48 соответственно), что связано, прежде всего, с возможными техногенными и природными рисками, например, поднятием уровня реки во время паводка или подтопления при подъеме грунтовых вод.

Использование территории в рекреационном или заповедном назначении является так же необоснованным (критерий районирования 2,25 и 1,39). Это, прежде всего, связано с отсутствием природных условий, необходимых для каждого из типов природопользования. Об этом свидетельствуют низкие средние взвешенные баллы экспертов. Здесь уничтожен естественный растительный покров, создана сельскохозяйственная инфраструктура, сеть дорог и для использования территории по предложенным альтернативам необходимо множество мероприятий по восстановлению естественных ландшафтов.

3. Дачные участки у с. Заречное рационально использовать под селитебное строительство (критерий районирования 3,27) или под размещение объектов пищевой промышленности (критерий районирования 3,16). Прежде всего, это связано с достаточно благоприятными природными и экологическими условиями с одной стороны, и существенно измененной ландшафтной структурой за счет строительства дачных домов, с другой.

Использование территории для создания объектов ПЗФ или рекреационного использования является также возможным (значения критерия районирования 3,68 и 3,22). Этому способствуют экологические условия территории – низкий уровень загрязнения, слабая возможность техногенных рисков. Однако при этом необходимы мероприятия по восстановлению природных условий территории.

Использование территории в сельскохозяйственном назначении является не рациональным (критерии районирования: пашня – 1,74, сады и виноградники – 2,21, пастбища – 1,88). Это связано со слабой благоприятностью природных условий территории, что подтверждается экспертными оценками. Кроме того, необходимо изменение инфраструктуры территории, уничтожение существующих дачных посадок. Единственным возможным типом сельскохозяйственного использования территории является создание виноградников и садов в ее пределах, однако, почвенные и ландшафтные условия территории являются лимитирующими в данном случае – сложный рельеф, относительно низкое плодородие почв.

4. Возможными приемлемыми вариантами использования сельскохозяйственных угодий в районе с. Денисовка является селитебное и промышленное строительство (критерии районирования 3,7 и 3,4 соответственно). Это связано, прежде всего, с благоприятным влиянием природных ресурсов – выровненный рельеф, отсутствие подтопления и других природных рисков, а с другой стороны, с отсутствием зависимости от таких факторов как качество почв, характер растительного покрова, о чем свидетельствуют оценки экспертов.

Использование территории под пашню имеет также высокое значение критерия районирования (2,78), однако он несколько ниже, чем у двух предыдущих альтернативных вариантов использования территории, что связано с зависимостью от качества почв, которое в данном районе относительно не высокое.

Использование участка для создания садов и виноградников, а так же пастбищ является не рациональным (критерии районирования 2,97 и 2,84 соответственно), это связано со слабой благоприятностью природных условий территории для данного типа использования.

Создание рекреационных объектов или объектов ПЗФ не имеет основания в пределах данной территории из-за отсутствия природных условий, необходимых для данного типа использования (критерии районирования 0,81 и 2,09).

5. Анализ значений критерия районирования для альтернативных типов использования лесного массива на севере с. Пионерское показывает, что наиболее рациональным и обоснованным является рекреационное использование территории и создание здесь объектов ПЗФ «низкого» ранга (критерии районирования 3,55 и 2,8). Максимально природные ресурсы территории соответствуют ее рекреационному использованию, чуть меньше в качестве ПЗФ, о чем свидетельствуют средние взвешенные оценки данного фактора.

Большое значение критерия районирования (2,34) имеет промышленное использование территории, что связано с наиболее высоким для всех альтернативных типов ее использования значением критерия, характеризующего благоприятность промышленных ресурсов территории, а, в особенности, транспортной инфраструктуры. Однако использование территории в данных целях приведет к возникновению экологического конфликта в связи с необходимостью уничтожения посадок леса.

Сельскохозяйственное использование территории является не рациональным для любого из предложенных типов. Значения критерия районирования равны соответственно: пашня – 0,01, виноградники и сады – 2,21, пастбища – 1,88. Не высо-

кие значения критерия районирования объясняются слабой благоприятностью природных условий территории – пересеченным рельефом, преобразованным хвойными деревьями почвенным покровом, необходимостью уничтожения существующих лесных посадок. Это подтверждается оценками экспертов и полученными на их основе средними взвешенными величинами влияния рассматриваемых факторов.

Библиографические ссылки

1. **Саати Т.** Аналитическое планирование / Т. Саати, К. Кернс. – М., 1991. – 224 с.
2. **Saaty T.L.** Decision making with Dependence and Feedback. – RWS Publications. Pittsburg, PA. – 1996. – 302 p.
3. **Saaty Thomas L.** The Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with the Analytic Hierarchy Process. – RWS Publications. Pittsburg, PA. – 2000. – 478 p.

Надійшла до редколегії 6 12 07

УДК: 577.4

З. В. Бойко

Дніпропетровський національний університет

ОЦІНКА ПРОСТОРОВОГО ОБРАЗУ ТЕРИТОРІЇ (ГЛОБАЛЬНОГО, ДЕРЖАВНОГО ТА ЛОКАЛЬНОГО РІВНІВ) У СТУДЕНТІВ-ГЕОГРАФІВ

Проведені дослідження по встановленню здібностей респондентів виявляти логічні зв'язки та відношення між поняттями, фактами, географічними об'єктами; визначити структуру і зміст семантичного поля географічних уявлень (через дослідження рівня атракцій – рівня привабливості країн світу); оцінювати просторові географічні образи даної території студентів-географів.

Мета даних досліджень, оцінивши просторові географічні образи студентів-географів, дати поняття ментальних (уявних) карт, їх важливість у географічній освіті, тому що вони стають сьогодні засобом перед електронного картографування й орієнтирами для вибору образу дій при прийнятті рішень, скажімо, наприклад, при виборі відвідування об'єктів культури чи природних визначних пам'яток.

Для реалізації задач по оцінці просторового образу території (глобального, державного, регіонального та локального рівнів), сформованого у студентів другого курсу – майбутніх географів до вивчення курсів спеціальності «Географія», ми розглядали та використовували методики, сутність яких викладена нижче. У своїх розробках ми ґрунтувалися на теоретичних роботах по педагогіці і психології [1;2;5]. Для апробації методик були проведені дослідження серед студентів другого курсу геолого-географічного факультету. Усього в експерименті взяло участь 54 чоловіка.

Розглянемо методики, які випробувалися для реалізації задач по оцінці просторового образу території.

1. Методика «Пам'ять на географічні образи» (глобальний та державний рівень) [3].

По суті, запропонована методика дозволяла нам оцінювати ментальні карти (англ. mental – уявний), по інтерпретації А. Г. Манакова, «карти з пам'яті», чи карти К. Лінча [4].

Метод Лінча полягав у порівнянні інформації, представленій на картах і отриманої шляхом інтерв'ю, з реальними фізичними особливостями трьох міст, що вивчалися. Такий метод аналізу по необхідності припускає суб'єктивність.

Лінч мав намір з'ясувати, як він їх називав, «прикмети» міста і якість його візуального сприйняття. Образи, що досліджував Лінч, мали форму карт, намальованих опитуваними по пам'яті. Ця інформація доповнювалася даними, суджень. Проте, він дозволив Лінчу встановити й описати п'ять основних елементів, що, на його думку, визначають структуру і зміст образів, що існують у представленні жителів трьох міст. Лінч назвав і визначив ці елементи в такому вигляді: маршрути, краї, райони, вузли, орієнтири, зібрані шляхом індивідуального опитування жителів – учасників дослідження [4].

Метод Лінча розвиває ідею збору й обробки даних, а також аналіз прийомів навчання, зосередивши на активізації розумової діяльності учнів і розвитку в них здатності осмисленого сприйняття інформації, що дозволяє висувати гіпотези, проникати у сутність процесу прийняття рішень, робити узагальнення і розвивати просторові географічні образи. Велика кількість інформації, накопиченої у виді карт, дозволяє викладачу прийняти цю методику. За цим методом усі вихідні матеріали описуються збалансовано (карти, діаграми). Вони несуть інформацію (елементи збереження інформації) і дають рекомендації з їхнього використання [4].

Респондентам пропонується відтворити від руки контур двох заданих географічних об'єктів різних за площею і ступенем близькості до рідного краю респондентів. Потрібно визначити площі отриманих картографічних моделей методом палетки в заданому масштабі (рис.1).

| | |
|--|-------------------------|
| 1. Відтворіть від руки контур географічних об'єктів у заданому масштабі. | |
| 2. Визначте площу отриманих картографічних моделей методом крапкової палетки і запишіть результат під контурами. | |
| Австралія 1:100 000 000 | Україна 1:15 000 000 |
| Площа кв. км | Площа кв. км |

Рис. 1. Індивідуальне завдання до методики «Пам'ять на картографічні образи»

Результати дослідження та аналіз даної методики приведені на на рис. 2, 3, 4.

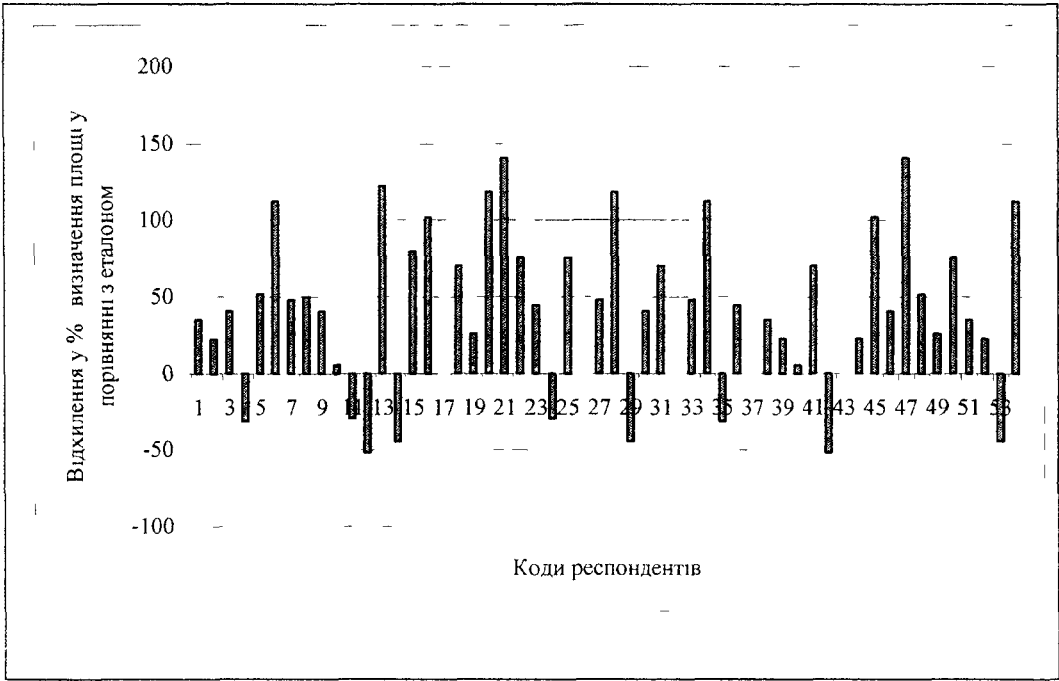


Рис. 2. Пам'ять на картографічні образи (Австралія)

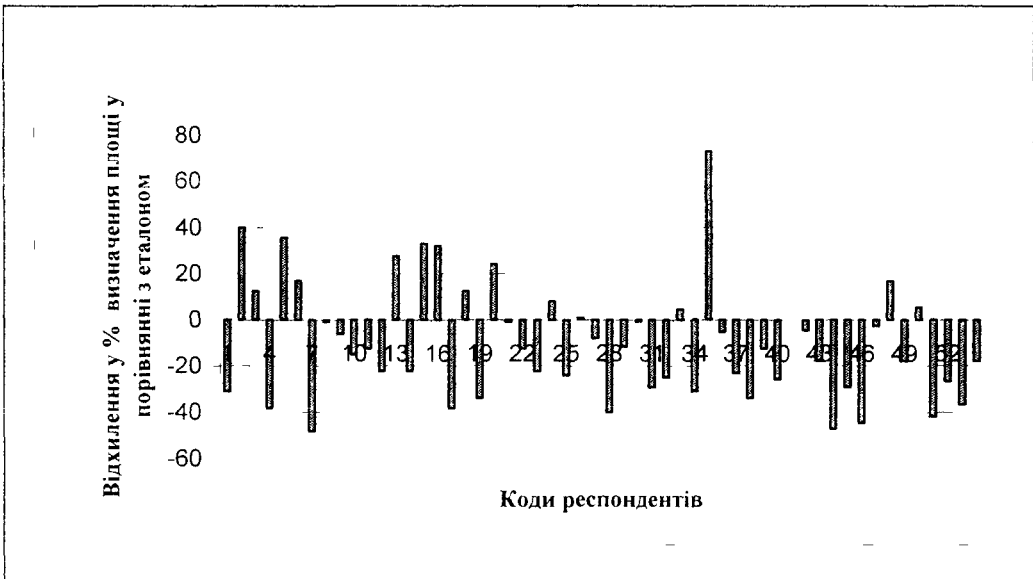


Рис. 3. Пам'ять на картографічні образи (Україна)

2. Наступна методика дослідження просторових географічних образів має велике значення при дослідженні географічних уявлень – визначення структури і

змісту семантичного поля географічних уявлень (глобального, державного та локального рівнів) [3].

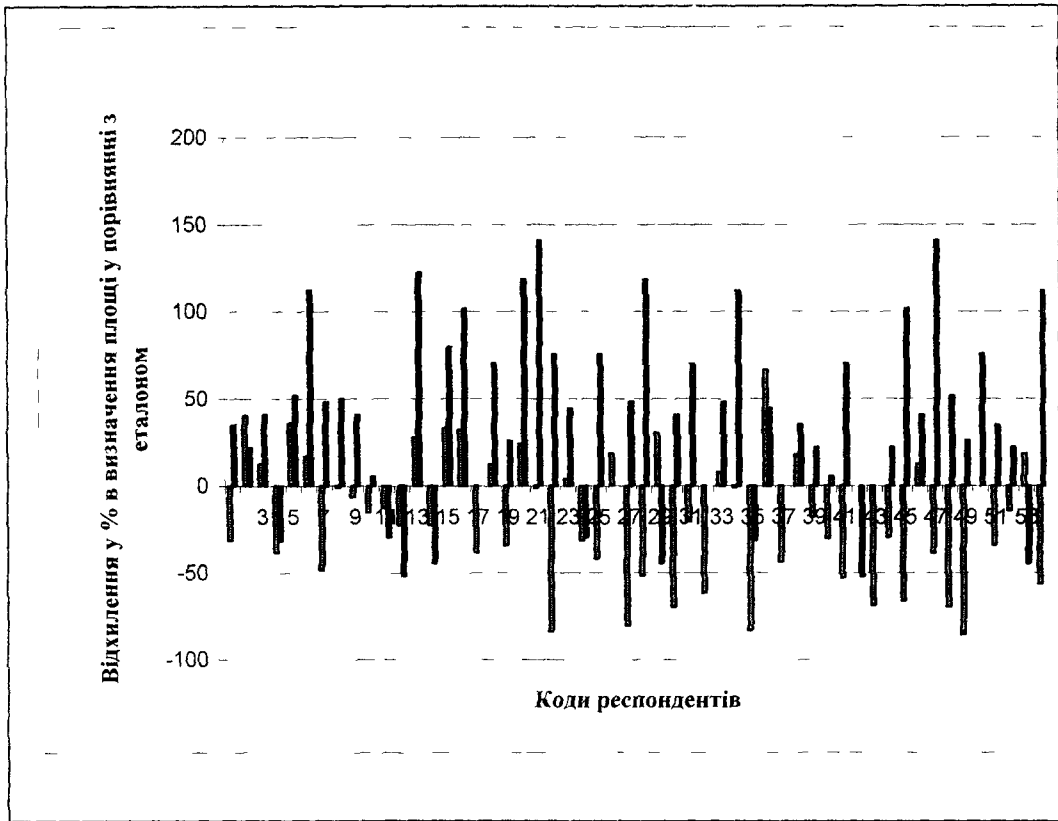


Рис. 4. Порівняння картографічних образів України та Австралії:

■ – Україна
 ■ – Австралія

Метою цієї методики було визначення географічних об'єктів, що асоціюються респондентами з тією чи іншою територією, аналіз змісту (лексичної різноманітності слів). Для апробації цієї методики респондентам було запропоновано заповнити індивідуальне завдання.

Аналізуючи результати дослідження, ми, у подальшому, будемо розглядати їх як рівень атракцій – (від лат. привабливий, приваблюючий увагу) рівень привабливості, симпатії, можна зробити висновок, що найбільшу кількість респондентів приваблюють об'єкти державного рівня – 72,0%, коли глобальний рівень – 10,2%, а локальний – 17,8%. Серед об'єктів глобального рівня найбільш виділяються такі. Австралія (65,7%), Африка (22,8%), державного рівня: Єгипет (74,2%), Італія (68,5%), Індія (51,4%), Франція (45,7%), США (42,8%), Китай (37,1%), Японія (33,6%), Бразилія (31,4%), локального рівня: Лондон (40,0%), Париж (40,0%), Рим (22,8%). Привабливість локального рівня (по містам світу) показана на рис. 6. За результатами аналізу дослідження глобального та державного рівнів побудована карта «Види атракцій країн світу» (рис. 7.) Карта за результатами аналізу дослідження глобального та державного рівнів країн світу графічно була зображена при

допомозі комп'ютера, основною програмою, в якій проводилося редагування картографічної основи, є Corell Draw 12.

- 1 Визначте на контурній карті 10 територій або географічних об'єктів в які Ви хотіли б поїхати
- 2 Назвіть по 10 слів характерних для кожної географічної території, тобто з якими словами асоціюється даний регіон Чому б Ви хотіли туди поїхати?

Рис. 5. Індивідуальне завдання до методики «Визначення структури і змісту семантичного поля географічних уявлень (і глобального, державного та локального рівнів)»

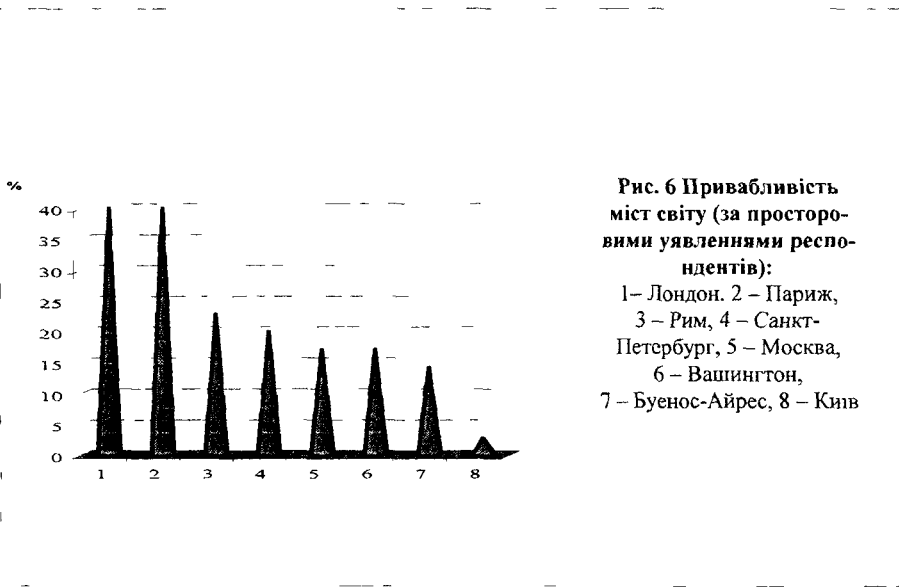


Рис. 6 Привабливість міст світу (за просторовими уявленнями респондентів):

- 1 – Лондон, 2 – Париж,
- 3 – Рим, 4 – Санкт-Петербург, 5 – Москва,
- 6 – Вашингтон,
- 7 – Буенос-Айрес, 8 – Київ

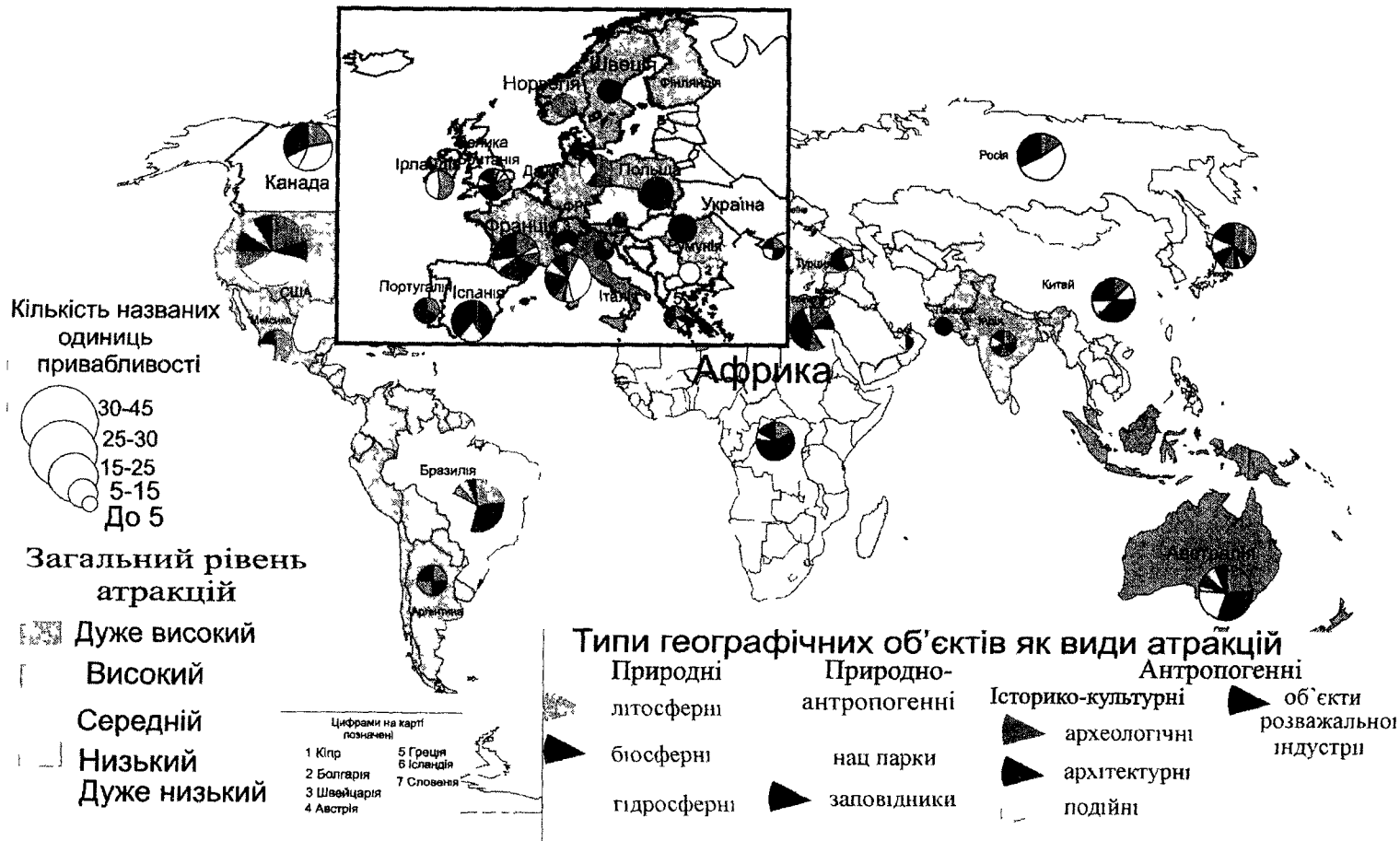
Усі атракції країн світу були розділені автором на такі види:

- природні: літосферні, біосферні, гідросферні;
- природно-антропогенні: національні парки, заповідники;
- антропогенні: історико-культурні (археологічні, архітектурні, подійні), об'єкти розважальної індустрії.

Найбільшу частку серед указаних респондентами видів атракцій складають: природні – гідросферні (71 од.), літосферні (78 од.), біосферні (51 од.); серед історико-культурних – археологічні (29 од.), архітектурні (65 од.), подійні (32 од.) та об'єкти розважальної індустрії (60 од.). Потім були названі природно-антропогенні (10 од.).

Таким чином, у цій статті ми висвітлили, доповнили та апробували існуючі методики дослідження просторових географічних образів різних рівнів, засобом оцінки індивідуального і групового сприйняття території.

Географічний образ території дуже пов'язаний з семантичним полем – набором слів та словосполучень, які асоціюються з географічними об'єктами та явищами визначеної території. У першокурсників багато географічних об'єктів, які зовсім



не визивають семантичних асоціацій. Узагальнюючі результати експерименту бачимо, що на семантичне поле першокурсників (на привабливість країн світу) дуже впливають СМІ, Інтернет, реклама туристичних агенцій. Сподіваємося, що після закінчення декількох курсів навчання на ГГФ воно розшириться в 2–3 рази і буде складатися з грамотного, професійного набору слів та словосполучень (передбачається продовження проведення досліджень по даній темі)

Бібліографічні посилання

- 1 Блейхер В. М. Психологическая диагностика интеллекта – К. 1978 – 125 с
- 2 Голд Дж. Психология и география Основы поведенческой географии – М., 1990. – 245 с
- 3 Зеленская Л. И. Теоретические и методологические основы создания средств обучения географии (региональный компонент). – Д 1998 – 244 с
- 4 Линч К. Образ города. – М., 1982 – 198 с
- 5 Шемякин Ф.Н О психологии пространственных представлений // Уч. зап. Гос. ин-та психологии – М., 1940 – 187 с

Надійшла до редколеги 11 02 08

УДК 911.3

І. І. Ковтуник

Інститут географії НАН України

ІНВЕСТИЦІЙНИЙ ЧИННИК ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ЗВ'ЯЗКУ В УКРАЇНІ

На основі системи показників і аналізу статистичних даних досліджено міжрегіональні відміни в розміщенні інвестицій у зв'язок. Визначено особливості їх територіально-го поширення. Узагальнено інвестиційний чинник територіальної організації зв'язку в Україні.

Постановка проблеми. Однією з рушійних сил сучасного процесу глобалізації виступають інвестиційні ресурси, обсяги яких постійно зростають. Для відносно глибокого дослідження зв'язку потрібно проаналізувати два головні показники інвестиційного чинника територіальної організації даного виду економічної діяльності – інвестиції в основний капітал і прямі іноземні інвестиції (ПІІ). У даній статті проаналізовано інвестиції в основний капітал у зв'язок і детально розглянуто ПІІ – показники інвестиційного чинника територіальної організації зв'язку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На жаль, незважаючи на велику актуальність поставленої теми, робіт по ній видано досить мало. В основному, – це роботи вчених-економістів, які не містять географічного аналізу. Дослідження суспільно-географічного напрямку, присвячені інвестиційному чиннику територіальної організації зв'язку в Україні, – просто відсутні.

Мета і завдання статті. Метою дослідження є вивчити інвестиційний чинник територіальної організації зв'язку в Україні.

Досягнення поставленої мети здійснювалось через постановку і вирішення наступних завдань:

1. Визначити показники, які впливають на інвестиційний чинник територіальної організації зв'язку в Україні;
2. Дослідити інвестиційний чинник територіальної організації зв'язку;
3. Узагальнити інвестиційний чинник територіальної організації зв'язку в Україні.

Основний матеріал дослідження. Інвестиційний чинник територіальної організації зв'язку в Україні має значний вплив на розвиток даного виду економічної діяльності (табл. 1–3, рис. 1). Правильність такого судження підтверджує проведений кореляційний аналіз двох основних показників інвестиційного чинника територіальної організації зв'язку – інвестицій в основний капітал у зв'язок і ПШ у зв'язок. Дану взаємозалежність добре ілюструє рис. 1. Як видно з нього, регіони України з найкращими показниками розвитку зв'язку відзначаються і значними обсягами інвестиційної діяльності.

Таблиця 1

Інвестиції в основний капітал у зв'язок у 2004 р. та динаміка обсягу за 2001–2004 рр. в регіонах України

| Регіони | Інвестиції в основний капітал у зв'язок | | | | | | Динаміка (до попереднього року) обсягу інвестицій в основний капітал у зв'язок, % | | |
|-------------------|---|-----------------------------|-------------------------------------|------|------------------------------------|------|---|-------|-------|
| | В фактичних цінах; тис. грн. | В реальних цінах; тис. грн. | Рівень територіального зосередження | | Рівень територіальної концентрації | | 2002 | 2003 | 2004 |
| | | | Частка регіону в Україні, % | ІТЗ | На 1000 жителів, грн. | ІГК | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Україна | 5651000 | 5032057 | 100,0 | 1,00 | 106539 | 1,00 | 118,1 | 137,6 | 148,5 |
| АР Крим | 276259 | 246001 | 4,9 | 1,23 | 103667 | 0,97 | 142,7 | 167,1 | 102,1 |
| Вінницька | 64454 | 57394 | 1,1 | 0,28 | 33369 | 0,31 | 194,8 | 92,5 | 140,1 |
| Волинська | 46500 | 41407 | 0,8 | 0,20 | 39624 | 0,37 | 160,4 | 108,4 | 133,7 |
| Дніпропетровська | 635000 | 565450 | 11,2 | 2,80 | 162673 | 1,53 | 157,5 | 137,0 | 150,3 |
| Донецька | 310536 | 276524 | 5,5 | 1,38 | 59188 | 0,56 | 157,8 | 173,8 | 112,9 |
| Житомирська | 47334 | 42150 | 0,8 | 0,20 | 31338 | 0,29 | 107,5 | 98,7 | 136,0 |
| Закарпатська | 106200 | 94568 | 1,9 | 0,48 | 75776 | 0,71 | 65,4 | 251,7 | 190,5 |
| Запорізька | 129385 | 115214 | 2,3 | 0,58 | 61382 | 0,58 | 123,0 | 133,7 | 142,0 |
| Івано-Франківська | 65926 | 58705 | 1,2 | 0,30 | 42113 | 0,40 | 182,9 | 118,6 | 174,0 |
| Київська | 1673207 | 1489944 | 29,6 | 7,40 | 338778 | 3,18 | 70,4 | 119,9 | 160,3 |
| Кіровоградська | 57500 | 51202 | 1,0 | 0,25 | 47234 | 0,44 | 71,7 | 133,0 | 199,3 |
| Луганська | 105155 | 93638 | 1,9 | 0,48 | 38376 | 0,36 | 170,9 | 105,8 | 168,4 |
| Львівська | 531000 | 472841 | 9,4 | 2,35 | 182705 | 1,71 | 167,7 | 143,8 | 147,6 |
| Миколаївська | 71240 | 63437 | 1,3 | 0,33 | 51617 | 0,48 | 86,7 | 176,4 | 212,3 |
| Одеська | 500000 | 445236 | 8,8 | 2,20 | 184286 | 1,73 | 113,7 | 158,2 | 155,4 |
| Полтавська | 70223 | 62532 | 1,2 | 0,30 | 39779 | 0,37 | 82,5 | 169,0 | 107,9 |
| Рівненська | 41573 | 37020 | 0,7 | 0,18 | 31886 | 0,30 | 140,6 | 152,9 | 115,7 |
| Сумська | 44040 | 39216 | 0,8 | 0,20 | 31524 | 0,30 | * | * | * |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---------------|--------|--------|-----|------|--------|------|-------|-------|-------|
| Тернопільська | 34755 | 30948 | 0,6 | 0,15 | 27632 | 0,26 | * | * | * |
| Харківська | 490700 | 436955 | 8,7 | 2,18 | 153425 | 1,44 | 180,3 | 134,2 | 120,5 |
| Херсонська | 98077 | 87335 | 1,7 | 0,43 | 76744 | 0,72 | 79,6 | 136,6 | 275,2 |
| Хмельницька | 64164 | 57136 | 1,1 | 0,28 | 41164 | 0,39 | 281,9 | 129,4 | 187,9 |
| Черкаська | 93927 | 83639 | 1,7 | 0,43 | 61635 | 0,58 | * | * | * |
| Чернівецька | 55800 | 49688 | 1,0 | 0,25 | 54542 | 0,51 | 129,0 | 226,4 | 78,5 |
| Чернігівська | 46620 | 41514 | 0,8 | 0,20 | 34944 | 0,33 | 149,8 | 245,4 | 101,0 |

Розраховано за даними: [1–8].

* Розрахунок є неможливим, оскільки дані: [1–3] подані в сумі з транспортом.

Таблиця 2

Рівень інвестування в зв'язку у регіонах України в 2004 р. (за ІТЗ)

| Рівень інвестування | Регіони | Інвестиції в основний капітал | | | | |
|---------------------|-------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|-------------|------|
| | | У фактичних цінах; тис. грн. | У реальних цінах; тис. грн. | Рівень територіального зосередження | | |
| | | | | Частка регіону в Україні, % | ІТЗ | |
| | Україна | 5651000 | 5032057 | 100,0 | 1,00 | |
| Дуже високий | Київська | 1673207 | 1489944 | 29,6 | 7,40 | |
| Високий | Дніпропетровська | 635000 | 565450 | 11,2 | 2,80 | |
| | Львівська | 531000 | 472841 | 9,4 | 2,35 | |
| | Одеська | 500000 | 445236 | 8,8 | 2,20 | |
| Середній | Харківська | 490700 | 436955 | 8,7 | 2,18 | |
| | Донецька | 310536 | 276524 | 5,5 | 1,38 | |
| Низький | АР Крим | 276259 | 246001 | 4,9 | 1,23 | |
| | Запорізька | 129385 | 115214 | 2,3 | 0,58 | |
| | Закарпатська | 106200 | 94568 | 1,9 | 0,48 | |
| | Луганська | 105155 | 93638 | 1,9 | 0,48 | |
| | Херсонська | 98077 | 87335 | 1,7 | 0,43 | |
| | Черкаська | 93927 | 83639 | 1,7 | 0,43 | |
| | Миколаївська | 71240 | 63437 | 1,3 | 0,33 | |
| | Івано-Франківська | 65926 | 58705 | 1,2 | 0,30 | |
| | Полтавська | 70223 | 62532 | 1,2 | 0,30 | |
| | Вінницька | 64454 | 57394 | 1,1 | 0,28 | |
| | Хмельницька | 64164 | 57136 | 1,1 | 0,28 | |
| | Кіровоградська | 57500 | 51202 | 1,0 | 0,25 | |
| | Чернівецька | 55800 | 49688 | 1,0 | 0,25 | |
| | Волинська | 46500 | 41407 | 0,8 | 0,20 | |
| | Житомирська | 47334 | 42150 | 0,8 | 0,20 | |
| | Сумська | 44040 | 39216 | 0,8 | 0,20 | |
| | Чернігівська | 46620 | 41514 | 0,8 | 0,20 | |
| | Рівненська | 41573 | 37020 | 0,7 | 0,18 | |
| | Дуже низький | Тернопільська | 34755 | 30948 | 0,6 | 0,15 |

Розраховано за даними: [1–8].

Важливою складовою інвестиційного ринку України є ПІІ. Зрозуміло, що країни, котрі намагаються залучити ПІІ, не можуть впливати на чинники, які влас-

тиві фірмам-інвесторам. Утім, дані країни мають реальний вплив на чинники, які характеризують місцевий ринок та політику уряду щодо активізації процесу прямого іноземного інвестування.

Таблиця 3

Рівень інвестування в зв'язок у регіонах України в 2004 р. (за ІТК)

| Рівень інвестування | Регіони | Інвестиції в основний капітал | | | |
|---------------------|-------------------|----------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|-------------|
| | | В фактичних цінах, тис грн | В реальних цінах, тис грн | Рівень територіальної концентрації | |
| | | | | На 1000 жителів, грн | ІТК |
| | Україна | 5651000 | 5032057 | 106539 | 1,00 |
| Дуже високий | Київська | 1673207 | 1489944 | 338778 | 3,18 |
| Високий | Одеська | 500000 | 445236 | 184286 | 1,73 |
| | Львівська | 531000 | 472841 | 182705 | 1,71 |
| | Дніпропетровська | 635000 | 565450 | 162673 | 1,53 |
| | Харківська | 490700 | 436955 | 153425 | 1,44 |
| Середній | АР Крим | 276259 | 246001 | 103667 | 0,97 |
| | Херсонська | 98077 | 87335 | 76744 | 0,72 |
| | Закарпатська | 106200 | 94568 | 75776 | 0,71 |
| | Запорізька | 129385 | 115214 | 61382 | 0,58 |
| | Черкаська | 93927 | 83639 | 61635 | 0,58 |
| | Донецька | 310536 | 276524 | 59188 | 0,56 |
| | Чернівецька | 55800 | 49688 | 54542 | 0,51 |
| Низький | Миколаївська | 71240 | 63437 | 51617 | 0,48 |
| | Кіровоградська | 57500 | 51202 | 47234 | 0,44 |
| | Івано-Франківська | 65926 | 58705 | 42113 | 0,40 |
| | Хмельницька | 64164 | 57136 | 41164 | 0,39 |
| | Волинська | 46500 | 41407 | 39624 | 0,37 |
| | Полтавська | 70223 | 62532 | 39779 | 0,37 |
| | Луганська | 105155 | 93638 | 38376 | 0,36 |
| | Чернігівська | 46620 | 41514 | 34944 | 0,33 |
| | Вінницька | 64454 | 57394 | 33369 | 0,31 |
| | Рівненська | 41573 | 37020 | 31886 | 0,30 |
| | Сумська | 44040 | 39216 | 31524 | 0,30 |
| Житомирська | 47334 | 42150 | 31338 | 0,29 | |
| Дуже низький | Тернопільська | 34755 | 30948 | 27632 | 0,26 |

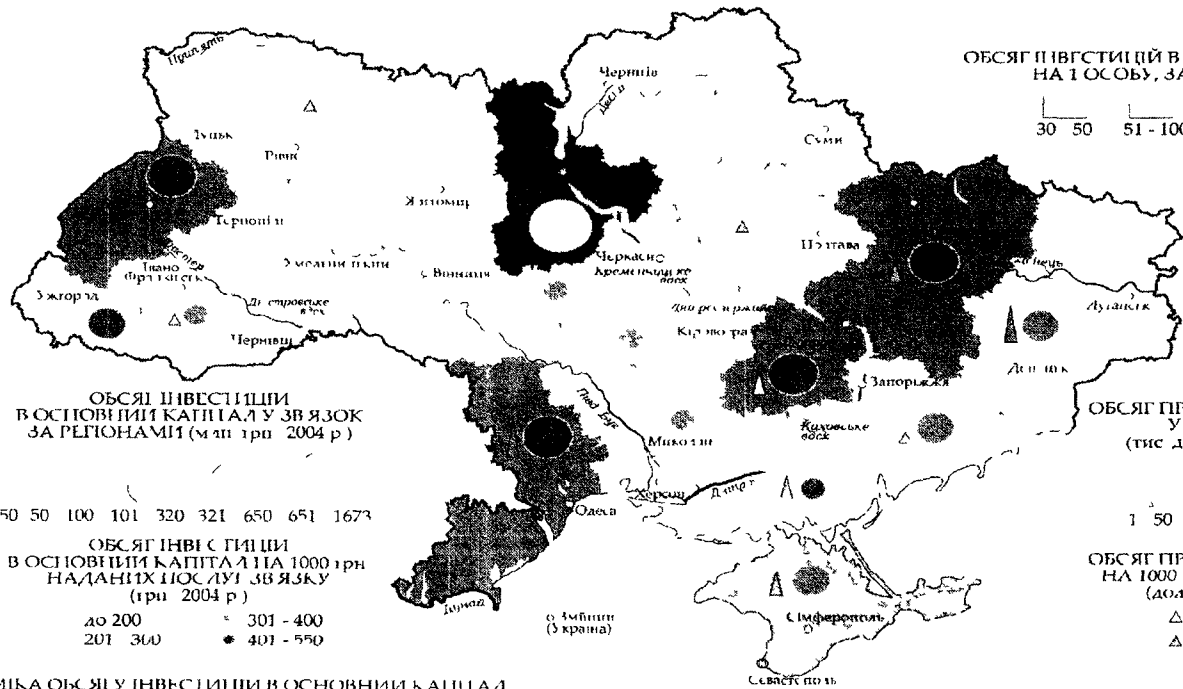
Розраховано за даними [1–8]

Чинники, які впливають на схильність компаній (фірм) до інвестування.

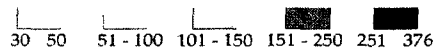
1. Галузева специфіка компаній,
2. Зрілість фірм,
3. Стратегія компаній,
4. Організаційно-управлінська структура фірм,
5. Досвід компаній у міжнародному бізнесі

На сучасному етапі спільні підприємства (СП) є головною формою залучення ПІІ в економіку регіонів України. Створення спільних із прямими іноземними партнерами підприємств відбувається досить інтенсивно. Проте, реальний соціально-економічний ефект від їхньої діяльності – незначний. Продуктивно працюють у су-

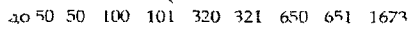
УКРАЇНА ІНВЕСТИЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗВ'ЯЗКУ



ОБСЯГ ІНВЕСТИЦІЙ В ОСНОВНИЙ КАПІТАЛ У ЗВ'ЯЗОК НА 1 ОСОБУ, ЗА РЕГІОНАМИ (грн, 2004 р)



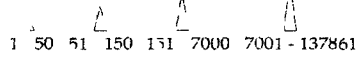
ОБСЯГ ІНВЕСТИЦІЙ В ОСНОВНИЙ КАПІТАЛ У ЗВ'ЯЗОК ЗА РЕГІОНАМИ (млн грн, 2004 р)



ОБСЯГ ІНВЕСТИЦІЙ В ОСНОВНИЙ КАПІТАЛ ПІА 1000 грн НА ДАНІХ ПОСЛУГ ЗВ'ЯЗКУ (грн, 2004 р)



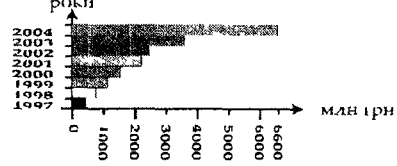
ОБСЯГ ПРЯМИХ ІНОЗЕМНИХ ІНВЕСТИЦІЙ У ЗВ'ЯЗОК, ЗА РЕГІОНАМИ (тис дол США, на початок 2005 року)



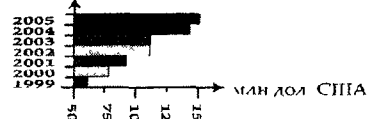
ОБСЯГ ПРЯМИХ ІНОЗЕМНИХ ІНВЕСТИЦІЙ НА 1000 грн НА ДАНІХ ПОСЛУГ ЗВ'ЯЗКУ (дол США, на початок 2005 року)



ДИНАМІКА ОБСЯГІ У ІНВЕСТИЦІЙ В ОСНОВНИЙ КАПІТАЛ У ЗВ'ЯЗОК В УКРАЇНІ ЗА 1997-2004 рр. млн грн



ДИНАМІКА ОБСЯГІ У ПРЯМИХ ІНОЗЕМНИХ ІНВЕСТИЦІЙ У ЗВ'ЯЗОК В УКРАЇНІ ЗА 1999-2005 рр. млн дол США на початок року



Масштаб 1:7 000 000

часних умовах господарювання лише близько половини таких підприємств. На теперішній час для підприємств з участю іноземного капіталу властива низка негативних характеристик:

1. Невеликий статутний фонд;
2. Схильність до диверсифікації за кількістю партнерів, видами діяльності і розподілом по регіонам;
3. Орієнтація на внутрішній ринок та виробництво низькотехнологічних товарів і послуг;
4. Обережність щодо інвестування значних обсягів капіталу;
5. Можливість миттєвого згорання діяльності.

Отже, в основному, вітчизняні СП – це малі і середні підприємства, які орієнтуються на швидке повернення капіталу.

Істотний вплив на те, якими саме за своєю сутністю будуть СП, має такий чинник, як тип іноземного інвестора. Найбільш придатний для регіонів України «наймасовіший» тип інвестора орієнтується на випуск споживчих товарів і послуг із використанням місцевих переваг. Створені цими інвесторами СП, організовані на звичних засадах і залежать від ряду різноманітних обставин:

1. Дотримання умов контракту;
2. Рівень державного втручання;
3. Система захисту прав власності;
4. Досконалість митного законодавства;
5. Врахування негативних наслідків.

Таким чином, негативний вплив даних обставин і спричиняє неефективність функціонування СП.

СП відіграють першочергову роль у залученні ПІІ. Саме тому, дослідженню тенденцій їхнього розвитку та результатів діяльності приділяється значна увага, у світлі вирішення проблем інтенсивного залучення та ефективного використання ПІІ.

Особливості створення СП:

1. Незначний статутний фонд компаній;
2. Схильність фірм до диверсифікації діяльності;
3. Орієнтація компаній на внутрішній ринок;
4. Досвід фірм роботи на зовнішньому ринку;
5. Можливість компаній швидкого вилучення коштів.

Особливості створення спільних підприємств зв'язку (СПЗ):

1. В олігополістичному виді економічної діяльності, яким є зв'язок, СПЗ більш поширені, аніж у других видах економічної діяльності, в яких рівень конкуренції значно вищий;

2. На початковому етапі свого розвитку компанії зв'язку виявляють більший інтерес до створення СПЗ, ніж на етапі «зрілості»;

3. Фірми з високим рівнем диверсифікації діяльності характеризуються бажанням брати участь у створенні СПЗ, на відміну від фірм із низьким рівнем диверсифікації, які намагаються втримати лідерство вже на освоєному ринку;

4. Компанії зв'язку зі складною організаційно-управлінською структурою потребують контролю над своїми структурними підрозділами, тому вони схильні уникати участі у створенні СПЗ;

5. Фірми, які зайняті в масових виробництвах зі стабільною технологією, більшою мірою готові створювати СПЗ. Але останнім часом виразно простежується-

ся наступна тенденція: компанії зв'язку, які функціонують у передових видах і підвидах зв'язку, проявляють схильність до створення СПЗ у зв'язку з тим, що при проведенні науково-дослідних робіт, крім основних, стають власниками ще й побічних технологій, які освоюють у межах СПЗ.

Прикладом СПЗ може бути так звана «велика трійка» дистриб'юторів і торгівців: ERC, МТІ і Unitrade. Остання нещодавно була поділена на три компанії у складі інвестиційної групи AVentures: Direct Line, S-мастер і Udicom. До речі, «велика трійка» отримує і найбільші доходи на внутрішньому ринку (сумарно – 211000 тис. євро в 2003 р.) [10].

Отже, запропоновані особливості створення СП та СПЗ, відбивають сучасні тенденції залучення ПІІ, а також провідні стратегії розвитку української та іноземної сторони.

Аналіз характерних особливостей процесу прямого іноземного інвестування дозволяє зробити висновок, що на сучасному етапі у структурі прямих іноземних капіталів у регіонах України можна виділити наступні потоки:

1. Дрібний і середній капітал підприємств (особисті зв'язки партнерів по СП);
2. Великий капітал транснаціональних корпорацій (міжнародні зв'язки партнерів по СП);
3. Реімпорт капіталу (повернення українського капіталу з офшорних зон);
4. Реекспорт капіталу (освоєння українським капіталом іноземного ринку);
5. Можливість миттєвого завершення роботи (перспектива швидкого закінчення функціонування).

Висновки. Детальний аналіз цієї статті дозволяє зробити наступні висновки:

- по-перше, що в регіонах України має місце невикористання платоспроможного попиту на послуги зв'язку;
- по-друге, виявлено регіони, інвестиції в розвиток послуг зв'язку яких, будуть у найближчий час найбільш ефективними.

На це вказує аналіз двох головних показників інвестиційного чинника територіальної організації зв'язку – інвестицій в основний капітал у зв'язок і ПІІ у зв'язок.

Бібліографічні посилання

1. Статистичний регіональний щорічник України за 2001 рік (електронна версія).
2. Статистичний регіональний щорічник України за 2002 рік (електронна версія).
3. Статистичний регіональний щорічник України за 2003 рік (електронна версія).
4. Статистичний регіональний щорічник України за 2004 рік (електронна версія).
5. Статистичний щорічник України за 2001 рік / За ред. О. Г. Осауленка. – К., 2002. – 646 с.
6. Статистичний щорічник України за 2002 рік / За ред. О. Г. Осауленка. – К., 2003. – 664 с.
7. Статистичний щорічник України за 2003 рік / За ред. О. Г. Осауленка. – К., 2004. – 632 с.
8. Статистичний щорічник України за 2004 рік / За ред. О. Г. Осауленка. – К., 2005. – 592 с.
9. МакКоннелл К. Р. Экономикс: принципы, проблемы и политика: Пер. с англ. 11-го изд. / К. Р. МакКоннелл, С. Л. Брю. – К., 2000. – 785 с.
10. <http://www.sinvest.ru>.

Надійшла до редколегії 11.02 2008

ЗМІСТ

ГЕОЛОГІЯ

| | |
|---|----|
| Богданович В. В. К литологии Кужорских отложений (Нижний Сармат) Никопольского марганцеворудного бассейна..... | 3 |
| Манюк В. В. Унікальний об'єкт геологічної спадщини «Каховські кручі»..... | 5 |
| Дудник Н. Ф. Типоморфные особенности карбонатов из рудных зон Сергеевского месторождения (среднее Приднепровье)..... | 14 |
| Кроїк Г. А., Дзюба В. О., Шевченко О. В. До питання оцінки екологічної безпеки побутових відходів після вогневого знешкодження..... | 17 |
| Яцечко Н.Е. Роль ионного обмена в процессах поглощения породами свинца и кадмия ... | 21 |
| Кроїк Г. А., Толкач О. А. Знешкодження стоків гальванічного виробництва: техніко-екологічний аналіз..... | 23 |
| Зорін Д. О. Еколого-геохімічна оцінка ґрунтів Дністровського каньйону..... | 27 |
| Білецька В. А. Особливості визначення обмінних катіонів в осадових породах..... | 35 |
| Серебряная М. З., Хасхачих А. Д., Тонкова Н. В. Электромагнитные свойства каменного угля, содержащего примеси минеральных соединений серы..... | 37 |
| Серебряная М. З., Малинкина С. К., Долгих Л. М. Изменение химического состава проб золотосодержащих сульфидно-кварцевых руд при их фракционировании..... | 41 |

ГІДРОГЕОЛОГІЯ ТА ІНЖЕНЕРНА ГЕОЛОГІЯ

| | |
|--|----|
| Евграшкина Г. П., Буток С. А. Гидрогеологическое обоснование закрытия восточной группы шахт в Западном Донбассе..... | 44 |
| Мокрицкая Т. П., Забутная В. И. Об эффективности некоторых мероприятий по инженерной защите от оползневых явлений на примере локального объекта г. Днепропетровска..... | 47 |
| Мокрицкая Т. П., Крымова Л. Е. Некоторые тенденции в изменениях уровня режима грунтовых вод урбанизированных территорий на примере г. Днепропетровска..... | 51 |
| Харитонов М. М. Гідрогеологічне обґрунтування введення глинистого водотриву у профіль рекультивованих земель..... | 56 |
| Шерстюк Н. П., Воронина Т. В., Носова Л. А., Власова И. А. Физико-химические процессы в зоне гипергенеза районов разработки железорудных месторождений..... | 59 |

ГЕОГРАФІЯ

| | |
|--|----|
| Рудько Г. І., Суматохіна І. М. Техногенна безпека міст зони впливу гірничохімічних комплексів Передкарпатського сірконосного басейну..... | 67 |
| Зеленська Л. І., Агєєв Ю. О., Троценко О. В. Чинники зникнення географічної інформації в контексті дослідження втрачених географічних об'єктів регіону (на прикладі Дніпропетровської області)..... | 74 |
| Василевська Я. В. Туризм як один із факторів розвитку Херсонської області..... | 80 |
| Дук Н. М., Лобанова І. В. Оцінка і картографування туристично-рекреаційного потенціалу регіону..... | 86 |
| Мельник І. Г., Гасвська Н. С. Економічне підґрунтя формування бідності населення Луганської області: регіональний аспект..... | 90 |

| | |
|--|-----|
| Безуглий В. В. Основні перспективи співпраці Євросоюзу з деякими країнами СНД (на прикладі Молдови і Білорусі)..... | 97 |
| Довганенко Д. А., Довгаль Л. И. Особенности антропогенного изменения гидрологических параметров рек (на примере р. Самары) | 103 |
| Синцов Е. Э. Некоторые свойства локальных экстремумов многолетних колебаний стока рек бассейна Самары | 106 |
| Смирнов В. О. Применение метода анализа иерархий при эффективности использования локальных участков территории..... | 111 |
| Бойко З. В. Оцінка просторового образу території (глобального, державного та локального рівнів) у студентів-географів | 117 |
| Ковтуник І. І. Інвестиційний чинник територіальної організації зв'язку в Україні | 123 |