

РАЦІОНАЛЬНЕ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ І ОХОРОНА ПРИРОДИ

УДК 553.04 (477.43/44)

Мирослав СИВИЙ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗШИРЕННЯ МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННОЇ БАЗИ ТА ЗАХОДИ ЩОДО ОПТИМІЗАЦІЇ СТРУКТУРИ МІНЕРАЛЬНО-СИРОВИННОГО КОМПЛЕКСУ ПОДІЛЛЯ

В статті розглянуто перспективи мінеральної сировини (металічної, агрохімічної, технологічної), яка на даний час не знайшла належного (чи достатньо ефективного) застосування в умовах Поділля з різних причин – браку інвестицій, недостатньої розвіданості, незначних запасів, обмеженості областей використання, несприятливої ринкової кон'юнктури тощо.

Ключові слова: мінеральні ресурси, металічна мінеральна сировина, агрохімічна сировина, технологічна сировина, ресурсний потенціал, прогнозні ресурси, балансові запаси.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Україна переживає непростий і болісний етап визначення свого місця й ролі у світових процесах глобалізації, у тому числі й місця у глобальному розподілі та використанні мінерально-сировинних ресурсів і їх продукції у процесі мінерально-сировинної інтеграції. Вибір України залежить передусім від її загального мінерального потенціалу, масштабів внеску у світове мінерально-сировинне забезпечення, збалансованості державної стратегії у сфері мінерально-сировинних ресурсів. Варто наголосити, що у сучасних промислово розвинутих країнах проблеми мінерально-сировинних ресурсів вирішуються на державному рівні. Питання про створення мінерально-сировинної бази, визначення видів стратегічної сировини, інші подібні проблеми не тільки розв'язуються державними структурами, але й закріплюються законодавчо. Державна політика у галузі мінеральної сировини вирішує також проблеми раціонального і комплексного використання корисних копалин, захисту навколишнього середовища від негативного впливу гірничовидобувної і переробної промисловості, рекультиваци порушених земель тощо. З цих причин вважаємо за необхідне акцентувати увагу зацікавлених державних організацій на потенційних можливостях щодо розширення мінерально-сировинної бази подільських областей та вдосконаленні існуючої структури гірничовидобувного комплексу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема розглядалася в основному у публікаціях М.Сивого із співавторами [1, 2, 3]. В статті використані фондові матеріали, надані автору геологами В. Кітурою, М. Поповичем, І. Українцем.

Виклад основного матеріалу. Провідною

групою серед мінеральних ресурсів, яка визначатиме у близькій перспективі розвиток гірничовидобувної галузі регіону, залишатиметься будівельна сировина і передусім багаті поклади будівельного, тесового та облицювального каміння. В пропонованій статті, однак, розглянуто перспективи сировини (металічної, агрохімічної, технологічної), яка на даний час не знайшла належного (чи достатньо ефективного) застосування в умовах краю з різних причин – браку інвестицій, недостатньої розвіданості, незначних запасів, обмеженості областей застосування, несприятливої ринкової кон'юнктури тощо. Інші види мінеральної сировини, поширені в регіоні, складуть предмет наступної публікації, тим більше, що формат статті не дозволяє достатньо повно висвітлити заявлену проблему.

Зазначимо, що специфіка мінеральних ресурсів кожної з подільських областей (навіть за відсутності у їх надрах розвіданих запасів особливо цінних, стратегічних видів сировини) дозволяє за умови залучення в майбутньому відповідних обсягів інвестицій розраховувати на вагомий поповнення місцевих і державного бюджетів за рахунок відрахувань від прибутків гірничовидобувних, переробних, сільськогосподарських, оздоровчих та інших підприємств, основою функціонування яких є мінеральна сировина.

Нижче подаємо конкретні пропозиції та міркування щодо перспектив різних класів і видів мінеральної сировини, можливостей нарощування їхніх запасів, розширення (чи скорочення) обсягів видобутку, оптимізації структури мінерально-сировинного комплексу регіону.

1. Геолого-географічне вивчення території Поділля на даний час не призвело до встанов-

лення значних промислових скупчень *металічної мінеральної сировини*. Можна констатувати лише наступне.

- Рудопрояв *рідкоземельних металів* біля с. Устечко Заліщицького району (титан, ванадій, марганець, нікель, мідь, галій, стронцій, цирконій, барій, молібден, свинець) потребує постановки пошуково-оцінювальних робіт для визначення його промислової цінності.

- Виділені деякими дослідниками перспективні *золотоносні* площі (Мельнице-Подільська та Могилів-Подільська) чи рудоносні поля, позитивні дані проведених рекогносцирувальних вишукувань переконують у необхідності постановки пошукових робіт на виявлення корінного та розсипного золота насамперед у Середньому Подністров'ї. Всі передумови для цього існують.

- На Вінниччині потребує дорозвідки перспективне комплексне *титан-цирконієве* родовище (Зеленоярське). Руди родовища представляють практичний інтерес як рідкоземельна сировина (скандій, ванадій, тантал, ніобій, гафній), потребують також довивчення на предмет супутнього вилучення з них дрібних (0,1...0,25 мм) алмазів.

2. Структура мінерально-сировинного комплексу Поділля уже в недалекому майбутньому може суттєво змінитись за рахунок розширення бази *агрохімічної сировини*, яка в останні роки починає відігравати вагомий роль у мінеральному балансі регіону.

- Спеціальних геолого-пошукових робіт потребує фактично не вивчена *фосфоритовість* середньоальпських відкладів у Подністров'ї (район смт Мельниця-Подільська – с. Пилипче – с. Худиківці).

На сьогоднішній день невирішене питання щодо розробки комплексних фосфат-глауконітових руд Жванського родовища. Родовище потребує довивчення. Фосфорит-глауконітове борошно із руд родовища успішно застосовується в агрохімії. Пропонується створити на базі родовища невелике дослідно-промислове виробництво з використанням найбагатших руд без додаткового збагачення (20...30 тис. т борошна в рік). Близькі за складом до жванських руди відомі у багатьох місцях Ямпільського району. Цінність їх не досліджувалась.

Дуже актуальною на Поділлі є проблема зернистих фосфоритів, які інтенсивно вивчаються в останнє десятиліття у північних районах Хмельницької і Тернопільської областей.

Подальшого систематичного дослідження, особливо у перспективних районах Могилівсь-

кого Подністров'я, потребує такий цінний меліорант комплексної дії як крейдоподібні фосфатмісткі вапняки (інколи їх називають фосфатною крейдою). Прогнозні ресурси цієї сировини майбутнього у Могилів-Подільському та Муровано-Куриловецькому районах перевищують 70 млн. тонн.

Стосовно традиційної фосфатної сировини – конкреційних вендських фосфоритів (сировини для суперфосфату), то певні перспективи можна пов'язувати лише з майбутніми пошуковими роботами на вододільних ділянках лівих допливів Дністра: Студениці-Ушиці-Дерло на глибинах біля 100 м.

У Хмельницькій області продовжуються роботи з оцінювання Голосківської апатитової площі у Летичівському районі. Потребують вивчення апатитопрояви у Могилів-Подільському та Хмельницькому районах Вінницької області.

- Надзвичайно широкий спектр використання *глауконіту*, у першу чергу як комплексного мінерального добрива, дозволяє прогнозувати його зростаючу роль у господарстві регіону. Розвідані родовища в Україні відсутні, окрім трьох балансових у Віньковецькому районі із запасами понад 6336 тис. т (при вмісті глауконіту до 50%). Середнє Подністров'я володіє величезними (до 3 млрд. т при вмісті глауконіту 50...70%) прогнозними запасами цього ще не оціненого належно мінералу. Пошуково-оцінювальні роботи фосфоромістких глауконітів, придатних для виробництва калійно-фосфатних добрив, повинні бути продовжені у південних районах Хмельницької та Вінницької областей.

- У недалекому майбутньому розшириться видобуток і сфера застосування таких унікальних утворів, як *сапоніти* чи *сапонітові глини*. Розвідані у Хмельницькій області родовища поки що єдині в Україні. Прогнозні запаси чотирьох перспективних ділянок сягають 130 млн. т (балансові запаси єдиного детально вивченого Варварівського родовища – понад 22 млн. т), робота щодо їх вивчення продовжується. Розширюється також промислова переробка сапонітів у сапонітове борошно в м. Славути (зараз випускається 20 тис. тонн за рік).

- На даний час не знаходить широкого застосування така сировина, як *вапняки для вапнування кислих ґрунтів та кормових додатків*. Виготовлення вапнякового борошна з міцних вапняків є достатньо енергозатратним процесом, тому на сучасному етапі рентабельнішою

може вважатися розробка крейдоподібних фосфатмістких вапняків, значно придатніших для подрібнювання і з ширшим діапазоном агрохімічної дії. Жодне з 21 родовища вапняків для вапнування ґрунтів зараз не розробляється спеціально на вапнякову муку (в основному через відсутність достатнього попиту на даний вид сировини в сучасних умовах). Вапнякову муку отримують як супутній продукт з відходів каменедробильного виробництва на кар'єрах, де розробляються вапняки для щебеню і буту та цукроварень. Оптимальним слід вважати збереження подібної ситуації і в майбутньому, тим більше, що часто у родовищах вапняків, запаси яких затверджені як сировина для цукрової промисловості та на бут і щебін, поклади слабо зцементованих пухких літотамнієвих вапняків оцінені як сировина для виробництва вапнякової муки.

- Перспективи нарощування запасів *самородної сірки* Конопківського родовища (Тернопільщина) пов'язуються з районом сіл Варваринці – Конопківка – Настасів, хоча постановки розвідувальних робіт для вирішення даної проблеми у близькому майбутньому очікувати нереально.

3. Потенційні можливості Поділля як надійної бази багатьох видів *технологічної сировини* на даний час до кінця не з'ясовані. У першу чергу, регіон виділяється унікальними покладами первинних каолінів та багатими родовищами вапнякового каменю для потреб цукрових заводів.

- Перспективи розширення видобування *абразивної сировини* пов'язуються насамперед з детально розвіданим Слобідським родовищем гранату (Калинівський район) та розташованим поруч Іванівським родовищем гранатбіотитових гранітів. З жодного із родовищ гранатовий концентрат не вилучається. Вирішується питання про будівництво лінії з вилучення гранату з гранітів Іванівського родовища із залученням іноземних інвестицій. Потребують вивчення як потенційні джерела гранатового концентрату такі родовища гранітів як Соломирське, Володимирівське, Писарівське та деякі інші, у яких граніти розвідані як будівельний камінь. Є відомості про багаті поклади пісків з підвищеним вмістом гранатів поблизу м. Вінниці, які також не вивчені.

Єдине розвідане родовище пластових кременів – Гринчуцьке у Кам'янець-Подільському районі, сировина якого експортується у декілька країн СНД, промисловими запасами при теперішньому рівні видобутку (і при його

нарощуванні) забезпечене на тривалий термін.

- Реальним джерелом *польовошпатової сировини*, потреби у якій Україна задовільняє фактично за рахунок імпорту з Карелії, Кольського півострова РФ тощо, можуть бути ольчедаєвські верстви на Бахтинському родовищі плавиків шпату, яке передбачається розробляти комплексно. Ресурси польовошпатового концентрату у родовищі оцінюються у 3 млн. т, а щорічні потреби України у цій сировині – 140-160 тис. тонн.

Як додаткові джерела польовошпатової сировини, пропонуємо також відходи збагачення лужних каолінів деяких родовищ, представлені пісками з кварцу та польового шпату високої якості, а також апліт-пегматоїдні граніти таких родовищ як Русавське, Райгородське, Вищеольчедаївське, з яких польовошпатову сировину можна було б отримувати шляхом збагачення.

- Поставки в Україну *трепелів* та інших так званих кремнієвих інфузорних земель майже у 5 разів перевищують обсяги експорту. У той же час в околицях м. Могилів-Подільський відома ціла низка родовищ даної сировини із розвіданими запасами понад 2 млн. тонн і прогностичними ресурсами – понад 12 млн. тонн. Експлуатація родовищ стримується неможливістю кар'єрного видобування, і, відповідно, високою майбутньою собівартістю добутої підземним способом продукції (\$10 за тонну трепелу). З іншого боку, вартість 1 т імпортованої сировини становить \$120.

- Прояви таких оригінальних порід як *пеліканіти* відомі у Погребищенському, Козятинському, Хмільницькому та інших районах Вінниччини і за деякими даними їх ресурси оцінюються у перші мільйони тонн. Прояви потребують довивчення; можлива також розвідка та освоєння невеликих приповерхневих тіл пеліканітів як сировини для низькотемпературного склолітового цементу.

- Відкрите у Літинському районі Вінниччини Лукашівське родовище *флогопіту* оцінене лише попередньо, однак ресурси слюди у ньому значні (понад 30 млн. т). Родовище комплексне – попутно можна було б розробляти мармури – як декоративно-облицювальне каміння. Основні обсяги слюди і слюдяних відходів в Україну імпортуються, причому імпорт цієї сировини перевищує експорт майже у 100 разів. Потребує вивчення також можливість отримання дрібнолускуватих слюд з відходів збагачення каолінів.

- *Плавиківий шпат* вважається стратегіч-

ною сировиною. Його видобування для потреб металургії та хімічної промисловості в Україні не здійснюється, щорічний імпорт становить 30...40 тис. т. Єдине донедавна балансове Покрово-Киресівське родовище у Донецькій області не передбачається до освоєння через екологічні причини та незначні запаси. Тому реальною видається перспектива дослідно-промислової розробки найближчим часом розвіданого у Муровано-Куриловецькому районі комплексного Бахтинського родовища флюориту. Окрім флюоритового концентрату передбачається видобуток також високоякісного керамічного польовошпатового, кварц-польовошпатового та кварцового концентратів. Зважаючи на загальнодержавне значення проблеми власного видобування флюориту та польового шпату, необхідне вирішення питання бюджетних капіталовкладень чи створення пільгових умов для приватних інвестицій в освоєння родовища.

• *Каменесамоцвітна сировина* на Поділлі представлена алмазами, опалом та мармуровим оніксом.

Стосовно *алмазів*, то ДРГП "Північгеологія" уже впродовж багатьох років (з 1991 року) проводить пошуки корінних родовищ у межах Бердичівського підняття та Новоград-Волинської ділянки. Район робіт охоплює північні території Хмельницької та Вінницької областей. Роботи продовжуються.

Першочерговими завданнями також вважаємо виявлення і дослідження первинних потенційно алмазозносних формацій (традиційних кімберлітових та споріднених нетрадиційних – лампроїтових та ін.) на схилі Українського щита у південній частині краю (Могилів-Подільський район) серед відкладів основи та чохла платформи і у Середньому Подністров'ї серед утворень девону, верхньої крейди та юри.

Потребує оцінки можливість попутного вилучення дрібних алмазів із Зеленоярського титан-цирконієвого розсипу.

Цінні відміни *благородного опалу*, виявлені у пеліканітах Талалаївського родовища у Погребищенському районі, на даний час фактично не дорозвідані, вміст і запаси їх не встановлені. Родовище повинно стати об'єктом промислової розвідки, тим більше, що неподалік виокремлені перспективні на опал ділянки. В Україні опал у промислових масштабах не добувається.

У Віньковецькому районі підготовлене до експлуатації родовище цінного декоративного

каменю – *мармурового оніксу*, який може мати досить широке застосування. ДРГП "Північгеологія" проводить пошуки мармурового оніксу у південних районах Вінницької області, уже виявлено і обстежено низку перспективних проявів каменю.

• Реальною сировинною базою нового економічно ефективно підприємства найближчим часом може стати розвідане у Шепетівському районі Хмельницької області Буртинське родовище *графіту*. Запаси чистого графіту за промисловими категоріями тут становлять 4,7 млн. т, а вміст корисного компоненту у рудах близький до аналогічних показників у відомому Заваллівському родовищі.

Безперечно, одним з найперспективніших напрямків є нарощування видобування в регіоні *первинних каолінів*, родовища яких – одні з найбільших та найкращих за якістю не тільки в Україні, але й в Європі. Сучасний видобуток каолінового концентрату на великих родовищах Вінниччини становить біля 10-15% від рівня початку 80-х років, а експорт на європейський ринок стримується через відсталу технологію збагачення і, відповідно, незадовільну якість сировини. Підготовлені до експлуатації Велико-Гадоминецьке та Жежелівське родовища у Козятинському районі, з них перше – велике і потребує значних інвестицій для проведення видобувних робіт.

Існують також реальні можливості нарощування запасів первинних каолінів. Достатньо сказати, що тільки у трьох попередньо розвіданих родовищах у Козятинському районі (Чубинському, Гурінському та Туча-Миколаївському) детальна розвідка може дати приріст запасів сировини понад 1 млрд. м³. Окрім цього, у Вінницькій області багато опозначених родовищ з прогнозними ресурсами понад 130 млн. м³ та ціла низка фактично не вивчених каолінопроявів у Іллінецькому, Липовецькому, Калинівському, Погребищенському та ін. районах. Таким чином, Поділля володіє величезними запасами первинних (і, частково, вторинних) каолінів, сучасний стан вивчення і освоєння яких далекий від оптимального.

• Незначні запаси розвіданих на Поділлі родовищ *бентонітових глин* на даний час залишаються незапитаними, незважаючи на надзвичайно широкий спектр використання цієї сировини. Перспективними для пошуків родовищ бентонітових глин можна вважати південні і південно-східні райони Хмельниччини.

• Вимагає вирішення проблема забезпечення цукрової промисловості технологічною

вапнистою сировиною. На нинішній день сумарні запаси *технологічного вапняку* за категоріями А+В+С₁ становлять 211,5 млн. т і ще 11 млн. т за категорією С₂. При цьому 2/3 затверджених запасів вапнякового каменю зосереджені у межах Товтрової гряди. В Тернопільській області фактично експлуатується єдине Полупанівське родовище. У Хмельницькій області із чотирьох родовищ, які розробляються, лише єдине Нігинсько-Вербецьке – із значними запасами. Резервне родовище Бугаїха, очевидно, буде списане з балансу через розташування на заповідній території. У Вінницькій області із двох родовищ, що розробляються, одне уже вичерпує запаси і також буде списане. Проведення розвідувальних робіт у межах Товтрової гряди, як найбільш перспективної території, суворо обмежене у зв'язку з розміщенням тут Національного заповідника. Із цих міркувань зрозуміло, що постає проблема пошуків нових перспективних площ і родовищ вапнякової сировини, якість якої відповідала б встановленим стандартам. Враховуючи те, що від початку пошуків до введення родовищ у експлуатацію проходить тривалий проміжок часу, питання постановки пошукових робіт на вапняки для технологічних потреб цукрової промисловості є актуальним. На да-

ний час пошукові роботи на території, що охоплює Бучацький і Монастирський райони Тернопільщини, а також південно-східні райони Хмельниччини і південні райони Вінниччини планує провести ДРГП "Північгеологія". Очікується виявлення родовищ технологічних вапняків з прогнозними запасами 100...150 млн. т.

Висновки. Таким чином, наявний ресурсний потенціал родовищ фосфоритів, апатиту, сапоніту та глауконіту дозволяє створити на Поділлі потужну сировинну базу з виробництва екологічно чистих мінеральних добрив та кормових додатків для тваринництва і птахівництва й забезпечити ними центральний та західний регіони України (як програма-мінімум). Вимагають невідкладних управлінських вирішень проблема забезпечення технологічною сировиною численних подільських цукроварень, проблема створення власної сировинної бази такої стратегічної сировини для металургії як плавиковий шпат (особливо у зв'язку з планами будівництва в Україні нового алюмінієвого заводу), нарощування запасів та вдосконалення технології збагачення високоякісних первинних каолінів, зважаючи на стабільний попит на його концентрати на світовому ринку та ін.

Література:

1. *Сивий М.* Мінеральні ресурси Поділля: конструктивно-географічний аналіз і синтез: [монографія] / *Мирослав Сивий*. – Т.: Підручники і посібники, 2004. – 656 с.
2. *Сивий М.* Агрохімічна сировина Поділля: ресурси, освоєність та проблеми раціонального використання / *М.Сивий* // Наукові записки ТНПУ імені В.Гнатюка. Серія: Географія. – 2005. - № 2. – С. 277-284.
3. *Сивий М.* Фосфатні руди України як перспективні меліоранти / *М.Сивий* // Історія української географії. – 2011. – Вип. 22. – С. 90-96.

Резюме:

Мирослав Сивий. ПЕРСПЕКТИВЫ РАСШИРЕНИЯ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОПТИМИЗАЦИИ СТРУКТУРЫ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОГО КОМПЛЕКСА ПОДОЛЬЯ.

В статье рассмотрены перспективы минерального сырья (металлического, агрохимического, технологического), которое на данное время не нашло надлежащего (или достаточно эффективного) применения в условиях Подолья в силу разных обстоятельств – отсутствия инвестиций, недостаточной разведанности, незначительных запасов, ограниченности областей применения, неблагоприятной рыночной конъюнктуры и пр.

Ключевые слова: минеральные ресурсы, металлическое минеральное сырье, агрохимическое сырье, технологическое сырье, ресурсный потенциал, прогнозные ресурсы, балансовые запасы.

Summary:

Syyuj M. PROSPECTS FOR MINERAL RESOURCES EXPANSION AND MEASURES FOR STRUCTURE OF MINERAL COMPLEX OF PODILLYA OPTIMIZING.

The article considers the prospects of mineral raw materials (metal, agrochemical, technological) that has not currently found good (or sufficiently effective) use in the conditions of Podillya for different reasons - lack of investment, lack of exploration, small stocks, limited applications, unfavorable market conjuncture and other.

The concrete proposals and ideas on the prospects of different classes and types of mineral resources, opportunities for increasing their reserves, expanding (or decreasing) the volume of production, optimizing the structure of the mineral resources of the region were given.

The conclusions about the possibility of creating a powerful raw materials base in Podillya for the production of environmentally friendly fertilizer and feed applications for livestock and poultry were made, the necessity of management solutions of the technological raw sugar refineries problems, creation of raw material source of strategic

raw materials for industry - fluorspar, increasing reserves and improving technology of enrichment high-quality Podillya kaolin and others.

Key words: mineral resources, metal raw materials, agrochemical raw materials, technological materials, resource potential, inferred resources, balance reserves.

Рецензент: проф. Царик Л.П.

Надійшла 21.04.2012р.

УДК 504.453(282.247.314)

Іван КОВАЛЬЧУК, Юрій АНДРЕЙЧУК, Олексій ТЕЛЕГУЗ, Тарас ЯМЕЛИНЕЦЬ

МОДЕЛЮВАННЯ СТАНУ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В ПОДІЛЬСЬКОМУ ПРИДНІСТЕР'І ТА ЙОГО ОПТИМІЗАЦІЯ (НА ПРИКЛАДІ БАСЕЙНУ КОРОПЦЯ)

У статті розглядаються питання моделювання стану землекористування (на прикладі басейну подільської притоки Дністра). Проаналізовано вплив природних та антропогенних чинників на землекористування та геоecологічний стан досліджуваної території, запропоновано заходи щодо його оптимізації.

Ключові слова: структура землекористування, геоінформаційне моделювання, еколого-технологічні групи угідь, басейнова система.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Актуальність теми зумовлена погіршенням стану земель та впливом природних і соціально-економічних чинників в умовах трансформування земельних відносин в Україні. Ці обставини спонукають до глибокого аналізу ситуації, пошуків механізмів, засобів і технологій її покращення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання аналізу стану земельних ресурсів, характеру їх використання на різних етапах природокористування, посилення і розвитку несприятливих процесів, погіршення геоecологічної ситуації під впливом нераціонального землекористування розглядалися у працях М. Зубця, Ф. Кіпача, С. Позняка, М. Кіта, І. Ковальчука, М. Мостов'яка, А. Третяка та ін.

Виклад основного матеріалу. Моделювання стану землекористування в басейні річки Коропець здійснювалось в рамках створення комплексної геоінформаційної моделі досліджуваної території. До природних компонентів навколишнього середовища, стан яких відображено в геоінформаційній моделі басейнової системи ввійшли: геологічна будова, геоморфологічна будова, гідрологічні умови, ґрунтовий покрив, рослинний покрив, ландшафтні системи та природоохоронні об'єкти. Серед антропогенних чинників і компонентів довкілля в геоінформаційну модель включені: адміністративно-територіальний устрій, дорожно-транспортну мережу, інженерно-технічні споруди, гірничо-видобувні об'єкти, землекористування різних типів та археологічні знахідки.

Уся компонентна структура геоінформаційної моделі басейнової системи реалізована

за допомогою формату бази геоданих MDB, тема-тичні шари в геоінформаційній моделі поділені за типом представлення.

Крім того, у структурі ГІС відображені різнопланові зв'язки між складовими басейну. *Повний тип зв'язку* у структурі геоінформаційної моделі використовується для відображення залежностей між об'єктами різних тематичних шарів, що виступають основою для побудови інших шарів. Прикладом такої залежності є топологічно коректні полігональні покриття, які присутні фактично в усіх блоках та підблоках природної й антропогенної складових геоінформаційної моделі басейнової системи. *Частковий зв'язок* між об'єктами вказує на можливість використання частин об'єктів одного тематичного шару для побудови об'єктів в інших тематичних шарах. Прикладом такого зв'язку є часткове використання тематичного шару тектонічних порушень для побудови стратиграфічних меж різночасових відкладів. Для побудови топологічних залежностей для одного або декількох тематичних шарів використовується зворотній або повторний зв'язок. Такий тип зв'язку вказує на необхідність багаторазової перевірки топологічних зв'язків між об'єктами. Особливо це важливо для лінійного типу меж полігональних об'єктів та геометрично коректної мережі об'єктів, що пов'язані між собою речовинно-енергетичними зв'язками. Прикладом останнього може служити гідрологічна мережа басейну. Міжкомпонентні та міжблокові зв'язки використовуються для побудови тематичних шарів, що знаходяться в топологічній залежності від інших об'єктів, які належать до різних компонентних та блокових