

**А.О. Криворучко, к.т.н., доц.**  
**В.В. Котенко, к.т.н., доц.**  
**С.А. Горшкальов, аспірант**  
*Державний університет «Житомирська політехніка»*  
**Г.В. Бруй, к.т.н., доц.**  
*Технічний Університет «Метінвест Політехніка»*

## **Аналіз структурних особливостей та геометризація якісних властивостей габроїдних порід східної частини Володарськ-Волинського масиву основних порід Коростенського плутону**

*У роботі здійснено геометризацію габроїдів східної частини Володарськ-Волинського масиву основних порід Коростенського плутону на основі визначення просторового розташування, структури та взаємозв'язків різновидів кристалічних порід. У дослідженні використано найсучасніші методи цифрової геометризації. Цифрова геометризація є найсучаснішим методом геометризації геохімічних полів, що використовує комп'ютерні технології для створення цифрових моделей геохімічного поля. Здійснено дослідження просторового розподілу межі міцності на стиск корисної копалини в сухому та зволоженому стані, просторового розподілу показника водопоглинання, рудоносності та виконано оцінку ступеня зміни декоративності.*

*На основі одержаних даних були створені детальні моделі розподілу основних властивостей габроїдів, одержані графічні і аналітичні залежності, що сприяє ефективному плануванню видобування природного каменю. Також було описано внутрішню структуру інтрузивів східної частини Володарськ-Волинського масиву Коростенського плутону.*

*Завдяки одержаним моделям можна покращити точність оцінки запасів, оптимізувати гірничі роботи та знизити витрати на видобування, забезпечуючи при цьому раціональне використання природних ресурсів.*

**Ключові слова:** геометризація; природний камінь; габро; Коростенський плутон.

**Актуальність теми.** Актуальність геометризації габроїдних порід східної частини Володарськ-Волинського масиву основних порід Коростенського плутону зумовлена необхідністю точного визначення просторового розподілу і взаємозв'язків різновидів кристалічних порід для ефективного освоєння корисних копалин. Це особливо важливо в умовах зростаючих вимог до якості видобутої сировини та економічної ефективності гірничих робіт. Геометризація дозволяє створювати детальні тривимірні моделі, які сприяють більш точному прогнозуванню запасів і властивостей порід, що в свою чергу оптимізує процес видобування і знижує витрати. Крім того, цей підхід забезпечує раціональне використання природних ресурсів, мінімізуючи екологічний вплив, що є важливим аспектом сталого розвитку гірничодобувної промисловості. Враховуючи важливість Володарськ-Волинського масиву основних порід та Коростенського плутону зокрема як джерела цінних відмін природного каменю, геометризація є ключовим інструментом для підвищення ефективності видобувних процесів та екологічної безпеки під час видобування.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Цифрова геометризація є найсучаснішим методом геометризації геохімічних полів, що використовує комп'ютерні технології для створення різнопланових (2D та 3D) цифрових моделей геохімічного поля. Для цього застосовуються як загальні, так і спеціалізовані геоінформаційні системи (ГІС), які дозволяють обробляти й аналізувати великі обсяги гірничо-геологічної інформації та створювати доволі точні цифрові моделі саме геохімічних полів, які досліджують [1, 3–5, 11, 13, 14].

Цифрова геометризація є одним з найефективніших методів для одержання точної інформації про геохімічне поле, оскільки дозволяє проводити аналіз у тривимірному просторі та моделювати різні процеси, які відбуваються в самому геохімічному полі.

Для аналізу було використано дані геологічних розвідок та дослідження масиву, які здійснювалися в період з 1999 по 2024 роки.

Для аналізу тріщинуватості було використано методи масових замірів порушень масиву та тріщин з наступним аналізом та побудовою відповідних графіків у стереографічних проєкціях та моделей зміни інтенсивності тріщинуватості показників блочності в межах родовища [1–6, 11, 13, 14].

Для аналізу якісних показників природного каменю було використано методи дослідження параметрів на цифрових зображеннях поверхні природного каменю [7–10] з наступною побудовою відповідних моделей.

За одержаними параметрами і відповідно координатами відбору зразків було здійснено геометризацію якісних характеристик з використанням програмного забезпечення «Surfer» з використанням методу інтерполяції – кригінг.

**Мета роботи.** Метою геометризації габроїдних порід східної частини Володарськ-Волинського масиву основних порід Коростенського плутону є визначення просторового розташування, структури та взаємозв'язків різновидів кристалічних порід. Це дозволяє створити детальні моделі розподілу основних властивостей габроїдів, що сприяє ефективному плануванню видобування природного каменю. Завдяки цьому можна покращити точність оцінки запасів, оптимізувати гірничі роботи та знизити витрати на видобування, забезпечуючи при цьому раціональне використання природних ресурсів і мінімізуючи негативний вплив на навколишнє середовище.

**Викладення основного матеріалу.** Внутрішня структура інтрузивів Коростенського плутону, як основних порід – габроїдів, так і кислих – гранітів, є доволі неоднорідною. Згідно з геофізичними даними, земна кора в межах Коростенського плутону має складну блоково-ярусну будову та характеризується доволі високим рівнем розшарованості. У верхній частині земної кори виявлено чергування високошвидкісних і низькошвидкісних шарів. Наявність цих аномалій також вказує на неоднорідність плутону. Це зумовлено як різноманітністю порід і їх різновидів, з яких складаються тіла масивів самого плутону, так і складними взаємовідношеннями між ними (різною потужністю та глибиною залягання) [1, 11–14].

Дані для дослідження особливостей будови масивів основних порід Коростенського плутону були відібрані з 11 родовищ і проявів габроїдів.

На основі узагальнень було зроблено такі основні висновки щодо закономірностей будови масивів та родовищ габроїдів:

1. Стратиграфічно основні породи Коростенського плутону представлені докембрійськими габро, габро-норитами, габро-анортозитами, анортозитами, лабрадоритами та перехідними різновидами (волінітами), продуктами їх вивітрювання (жорствою, каолінітом та ін.), а також дніпровськими та четвертинними відкладами.

2. Кар'єри по видобуванню природного каменю мають дуже невелику продуктивність у видобуванні блоків, що призводить до незначного посування як фронту гірничих робіт, так і лінії самих вибоїв.

3. Середній коефіцієнт розкриття змінюється в межах 0,2–0,6 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. Цей показник використовують як основний критерій під час проведення геометризації та визначенні основних геометричних параметрів для кар'єру з видобування природного каменю. Однак саме такий показник для кар'єрів природного каменю не є визначальним. На перший план виходять такі показники, як тріщинуватість, блочність, декоративність та цілісність масиву.

4. Потужність зони вивітрювання на досліджуваних родовищах варіюється від 0,5 до 10 м (інколи до 20 м), в середньому становлячи 6,4 м. Розкрив переважно представлений каолінізованими (вивітряними) продуктами вивержених порід, безпосередньо жорствою та частково вивітряними скельними породами.

5. Процеси вивітрювання зазвичай поширюються вглиб масивів через тектонічні тріщини в кристалічних породах.

6. Інтенсивність вивітрювання не є однорідною. Поряд з повністю зруйнованими мінералами зустрічаються компоненти з досить доброю збереженістю. Найбільш сильного впливу вторинних процесів зазнала основна середньозерниста маса породи, де польовий шпат майже повністю серицитизований та хлоритизований.

Вивчення зони вивітрювання габроїдних порід становить як теоретичний, так і практичний інтерес. Встановлення закономірностей її поширення дозволить планомірно освоювати поклади основних порід. Відомо, що процеси вивітрювання суттєво знижують як якісні, так і кількісні показники родовищ природного каменю [11–14]. Найбільше при цьому страждають блочність та декоративність каменю через утворення тріщин вивітрювання, які зазвичай не мають постійного орієнтування. Хімічне вивітрювання призводить до поступового зниження фізико-механічних властивостей породи через розвиток вторинних глинистих мінералів та гідроксидів.

Сама ж внутрішня будова масивів та родовищ габроїдних порід доволі неоднорідна. Наприклад, на родовищі габроїдів можна зустріти таку картину: під вивітреною породою залягає свіжий габро-норит, який є кристалічною темно-сірою, дуже щільною, масивною, дрібнозернистою однорідною породою. В товщі однорідного габро-нориту іноді зустрічаються гніздоподібні скупчення великих кристалів лабрадору, що іризує, чи крупнозернистого габро або ж габро-анортозиту. Розмір гнізд варіюється від 0,7–1,2 м до 1,4–2,4 м (рис. 1–2). На контактах самих гнізд лабрадориту чи анортозиту з габро-норитом останній стає більш середньозернистим та темним з доволі великою кількістю нерівномірно розподілених рудних мінералів (пірит, магнетит і ільменіт) (рис. 2–5).

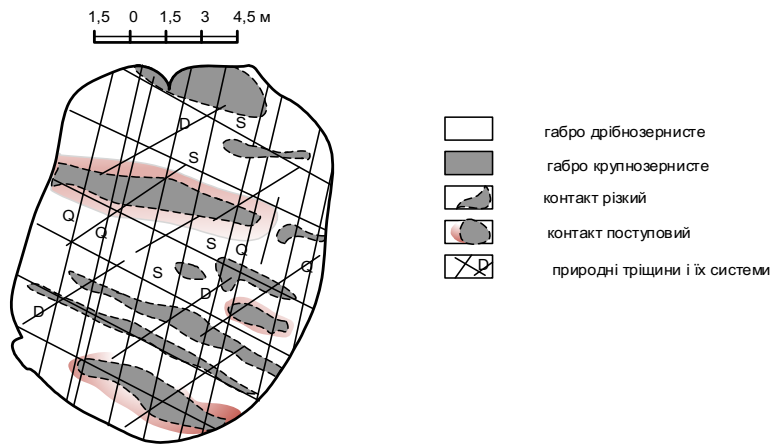


Рис. 1. Структурна схема складної будови масиву габроїдних порід Коростенського плутону

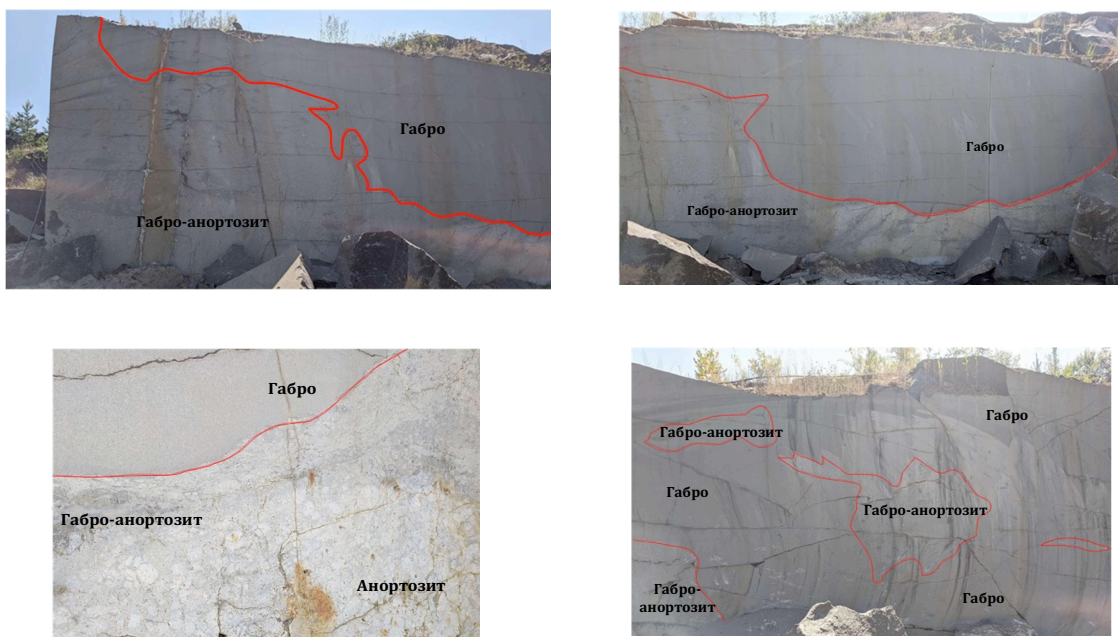


Рис. 2. Відображення складної будови масивів габроїдних порід Коростенського плутону на відслоненнях Валентинівського родовища габро

Потужність габро-нориту в межах родовищ варіюється від 5 до 60 м. Зазвичай габро-норит переходить у крупнозернистий габро-лабрадорит (габро-анортозит) або лабрадорит, які залягають нижче та можна зустріти у вигляді суцільного масиву або у вигляді невеликих пологих тіл різної потужності (до 10 м) (рис. 2, 5). Перехід від габро-нориту до лабрадориту в більшості випадків є чітким, іноді навіть різким, як показано на рисунку 3.



Рис. 3. Схематична будова перехідної зони між лабрадоритами та габро-норитами

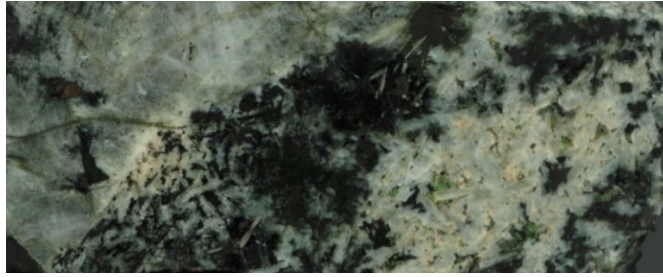


Рис. 4. Складні переходи між різновидами габроїдних порід



Рис. 5. Жила габро-анортозитів у покладі габро

Зі сказаного випливає, що поклади габроїдів на родовищах, що досліджувалися, мають складну будову, складаючись з двох, трьох або більше різновидів магматичних порід, з різноманітними переходами від однієї відміни до іншої.

У центральній і південній частині Північної ділянки Валентинівського родовища (рис. 6–7) спостерігаються тектонічні порушення без видимих зміщень кристалічного фундаменту, які ділять умовно ділянку на східний і західний блоки.



Рис. 6. Тріщинувате габро в зоні розлому

Протяжність меридіональної зони розлому простяганням  $0-5^{\circ}$  становить 260 м, з яких 120 м знаходиться в межах Північної ділянки Валентинівського родовища.

Ширина прирозломної западини становить 30–45 м з розширенням у південному напрямку. Лежаче крило розлому падає під кутом  $45^{\circ}$  на північний захід. Площина тріщини рівна і гладка. Азимут простягання  $5-10^{\circ}$ .

Висяче крило на глибину 8,7–15,3 м від денної поверхні на момент розвідки 1999 р. дезінтегроване до стану каоліністо-жорствянистої кори вивітрювання з різномірними брилами габро кутастої форми. Залягання довгих осей брил субвертикальне. В західному напрямку у прирозломній западині покрівля габро схожоподібно по тріщинах з кутами падіння  $85^{\circ}$  на схід і простяганням  $0^{\circ}$  понижується до відмітки +170–168,7 м і виположується. За даними буріння св. 9 і 11 нижче кори вивітрювання в зоні розлому залягає порушене вивітрюванням та непорушене інтенсивно тріщинувате габро.

Бічні контакти габро з корою вивітрювання чіткі, різкі. В східному борті розлому порода злегка порушена вивітрюванням на глибину 0,8–1,3 м.

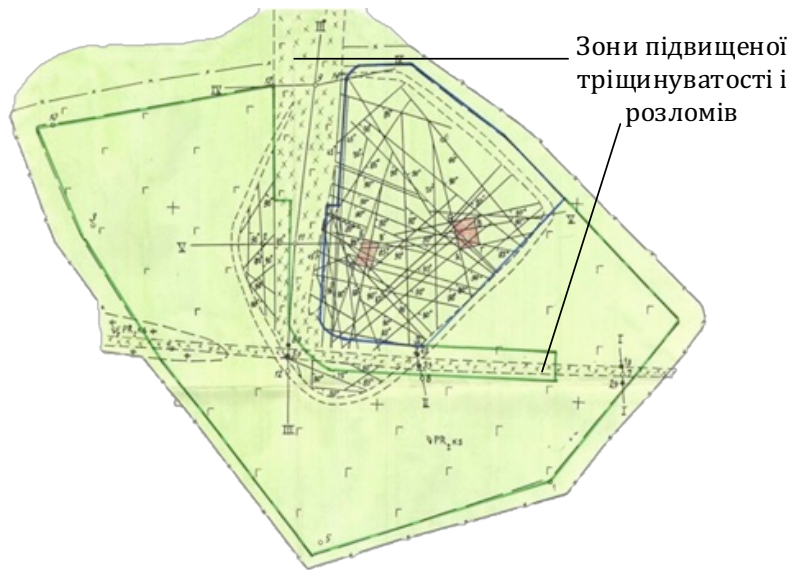


Рис. 7. Геологічна карта родовища (за даними 1999 р.)

Субширотний розлом обмежений лінійною субвертикальною зоною тріщинуватості та спроектований так, щоб він був розташований під проектною в'їзною траншеєю. Для його до вивчення пробурені додаткові свердловини експлуатаційної розвідки. Азимут простягання зони  $275^{\circ}$  при куті падіння  $80^{\circ}$  на північний схід. Ширина 4–8 м. Частота тріщин, паралельних простягання, 15–30 см. Зона січеться більш пізніми різноорієнтованими тріщинами, а в західній частині в її межах виявлене жилоподібне тіло габро-сієнітів.

Аналогічні зони підвищеної тріщинуватості спостерігаються в кар'єрах Ямпільського і Добринського родовищ. Загалом в межах Північної ділянки виділяється три системи субвертикальних тріщин. Ті ж системи тріщинуватості спостерігаються і на площі розширення меж.

Вертикальні тріщини витримані по простягання та падінню, мають рівні, слабо хвилясті поверхні. На Північній ділянці Валентинівського родовища, за даними 1999 р., частота тріщин системи II (Q) вище (26 тр.), ніж системи I (S) (7 тр.) (рис. 7).

За даними замірів 2021 р., на Північній ділянці та площі її розширення розподіл тріщин зазначених вище систем наступний (діапазон I системи розширений до  $30\text{--}60^{\circ}$ ) (рис. 8).

Як видно на представлених схемах, характер тріщинуватості на Північній ділянці та площі розширення фактично ідентичні. Незначні відмінності зумовлені різницею кількості замірів.

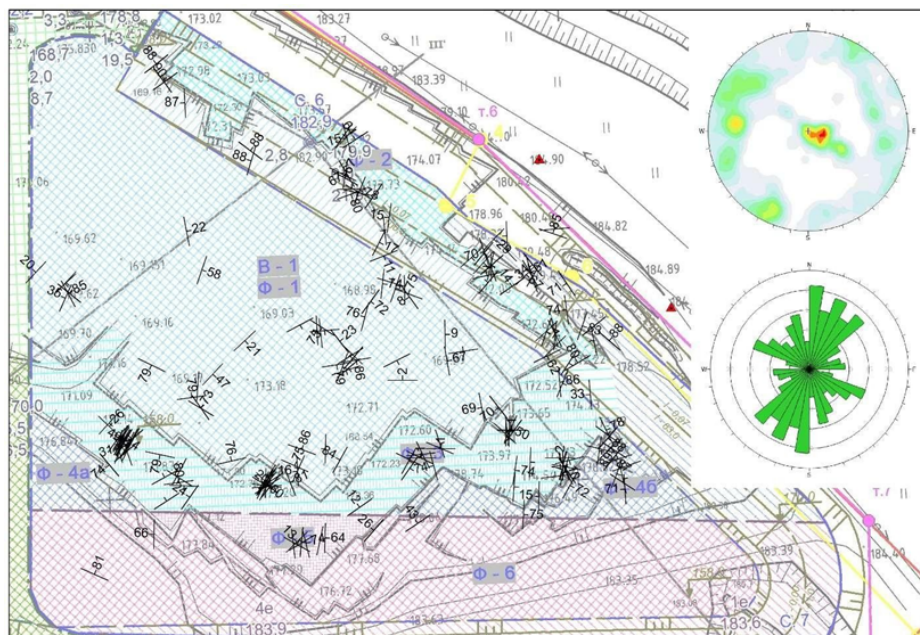


Рис. 8. Схема розташування точок замірів та елементи залягання тріщин і їх інтерпретація в межах Валентинівського родовища Північної ділянки за даними 2021 р.

Пластові тріщини (субгоризонтальні) протяжні, а окремі прослідковуються по всьому периметру кар'єру. Відстані між ними коливаються від 0,2 до 3,5 м, найчастіше 0,5–1,0 м. Ці тріщини січуться пізнішими субвертикальними. Згідно з даними по родовищах габро Добринської групи видно незначне переважання тріщин системи Q над тріщинами системи S. Зіставлення даних по тектоніці району і напрямків головних тектонічних порушень з тектонікою Добринської групи родовищ показують їх відповідність на рівнях регіональної геологічної структури-групи родовищ-родовище, що також підтверджується ілюстративними матеріалами. В приконтактних зонах тектонічних порушень під час розробки на глибину висока ймовірність розкриття кар'єром ділянок підвищеної тріщинуватості, мікротріщинуватості і навіть жильних порід відмінного від габро складу, як показує досвід експлуатації Північної ділянки Валентинівського родовища.

#### Оцінка ступеня зміни декоративності

Відповідно до показника «відносна площа рівномірного забарвлення» на основі аналізу цифрових зображень поверхні природного каменю і координат відбору проб було виконано геометризацию декоративності за відносними площами зон рівномірно чорного забарвлення (рис. 9).

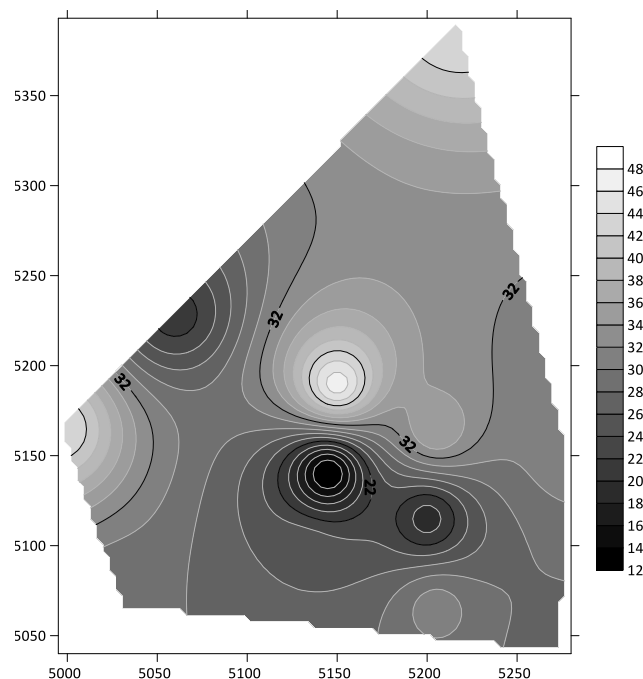


Рис. 9. Геометризація Ямпольського родовища габро за показником «відносна площа рівномірного забарвлення»

В результаті проведеної геометризації та виконаного аналізу розподілу в межах родовища відносних площ рівномірного забарвлення було визначено, що максимально якісна за декоративністю сировина переважно сконцентрована саме в центральній частині родовища.

#### Дослідження просторового розподілу межі міцності на стиск корисної копалини в сухому та зволоженому стані

Оскільки кліматичні умови однієї місцевості суттєво можуть відрізнятися від іншої (а в деяких випадках дані відмінності дуже істотні), то відміни природного каменю необхідно вибирати не тільки виходячи з міркувань естетики, але й з урахуванням фізико-механічних характеристик, мінералогічного складу та з урахуванням різних природних включень і дефектів. Під час вибору каменю архітектори та проєктувальники мають визначити, чи підходить камінь для будівництва в конкретних кліматичних умовах (вологість, вітер, сонячна активність тощо) та чи здатний він протистояти впливу тих чи інших агентів агресивного середовища. Засоби визначення, які зараз використовуються, не завжди є ефективними, а іноді навіть надають неправдиву інформацію. Через це й виникає необхідність впроваджувати новітні методи, що ґрунтуються на комп'ютерній обробці відеозображень з метою аналізу та надання експертного висновку щодо придатності каменю для облицювання в тій чи іншій місцевості або можливості використання його як рудної сировини.

Було досліджено просторовий розподіл межі міцності на стиск корисної копалини в сухому та зволоженому стані (рис. 10–11).

Відповідно до даних досліджень можемо зробити такий висновок, що просторовий розподіл межі міцності на стиск габро Ямпольського родовища, як в сухому, так й в зволоженому стані (рис. 12–13), має значні перепади показника цього параметра та коливається в межах від 262,0 до 288,0 МПа в «сухому стані» та від 243,0 до 270,0 МПа в «зволоженому стані».

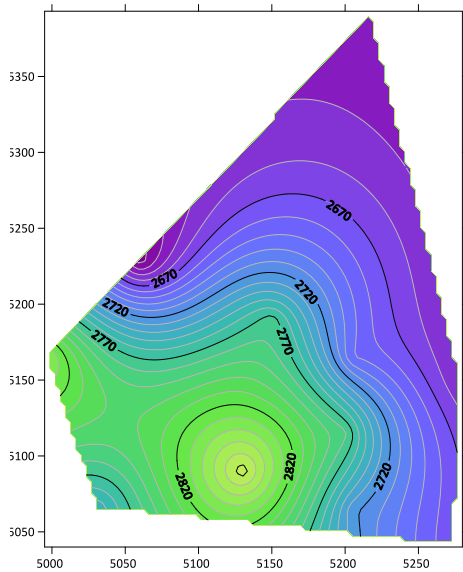


Рис. 10. Межа міцності на стиск Ямпольського габро в «сухому стані», МПа

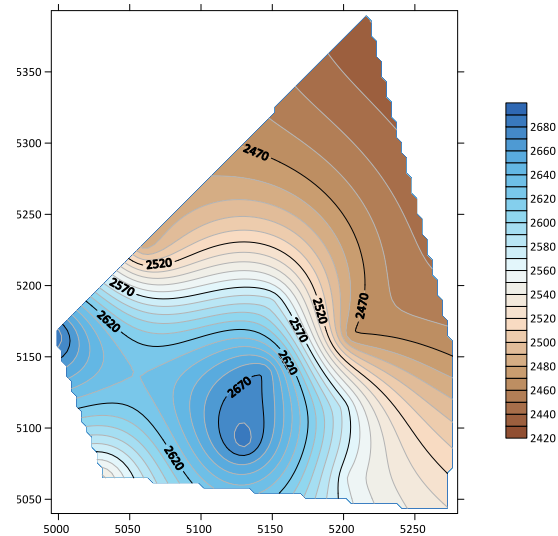


Рис. 11. Межа міцності на стиск Ямпольського габро в «зволоженому стані», МПа

Максимальне зниження межі міцності на стиск в «зволоженому стані» (рис. 11) не більше 30 % на Ямпольському родовищі габро становить 6,2–7,2 %. Найменше значення межі міцності на стиск знаходиться в північній та східній частинах родовища, найбільший показник межі міцності на стиск в «зволоженому стані» знаходиться в центральній частині. Незважаючи на певні розбіжності в показниках межі міцності, для габро Ямпольського родовища цей показник в 3–3,5 раза перевищує мінімальні нормативні вимоги (80,0 МПа).

**Дослідження просторового розподілу показника водопоглинання**

Відповідно до даних показника водопоглинання для Ямпольського родовища габро був побудований план просторового розподілу (рис. 12) показника водопоглинання.

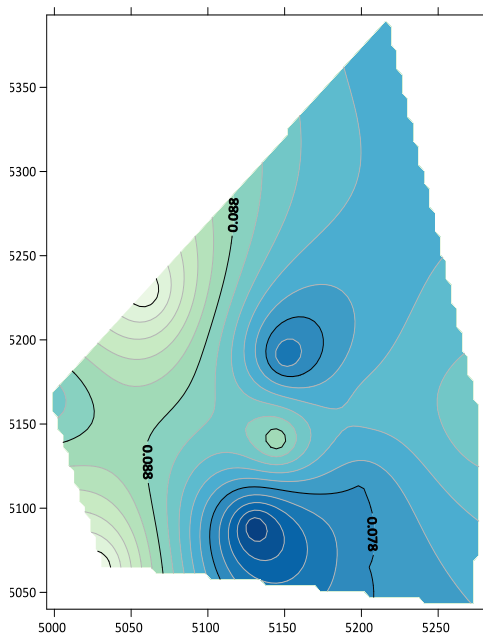


Рис. 12. Просторовий розподіл показника водопоглинання Ямпольського родовища габро

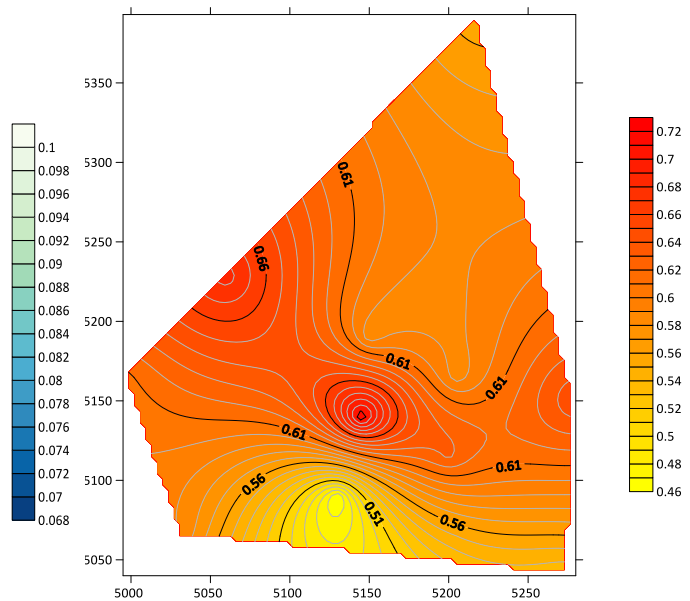


Рис. 13. Просторовий розподіл загальної пористості корисної копалини

Можна зробити такий висновок, що на Ямпольському родовищі показник водопоглинання варіюється в межах від 0,07 до 0,1. Цей показник розподілений нерівномірно по площі родовища, збільшується з периферії родовища до центру. На родовищі переважає габро з показником водопоглинання в межах від 0,61 до 0,63 %, для габро норма 0,75 % від маси. За даними вимірювань було побудовано план просторового розподілу показника пористості для Ямпольського родовища габро (рис. 13).

За допомогою запропонованої методики можна виявити різні вclusions та кількісно оцінити ступінь прояву різних дефектів (пор, тріщин тощо). Однак необхідно звернути увагу на якісні властивості елемента, які допомагають його ідентифікувати. Так для хлоритових і карбонатних вclusions у габроїдних породах це колір, для рудних порід – металевий блиск, а для пористості і тріщинуватості – сумарна площа невидаленого барвника, який попередньо наноситься на лицьову поверхню зразка [7–10]. Рудоносна модель Ямпільського родовища габро представлена на рисунку 14.

З даного плану просторового розподілу (рис. 13) показника опробування на пористість можна зробити висновок, що показник загальної пористості збільшується в напрямку з північної частини до півдня родовища від 0,46 до 0,72. Порівнюючи план відкритої пористості з планом розподілу водопоглинання, можна зробити висновок, що водопоглинання знаходиться в прямій залежності від відкритої пористості, чим більше відкрита пористість, тим вище водопоглинання (рис. 14).

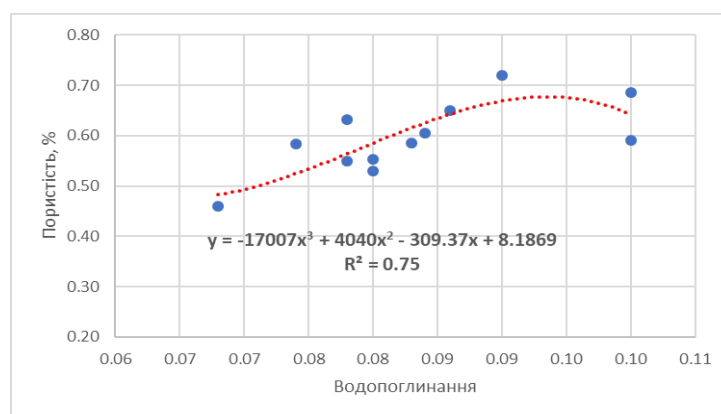


Рис. 14. Графічна залежність між пористістю й водопоглинанням

Аналітично залежність водопоглинання від відкритої пористості для габро Ямпольського родовища можна представити у вигляді поліному 3 порядку:

$$y = -17007x^3 + 4040x^2 - 309,37x + 8,1869 \quad (1)$$

$$R^2 = 0,75.$$

#### Дослідження рудоносності

Просторовий розподіл рудоносності для Ямпольського родовища габро наведено на рисунку 15.

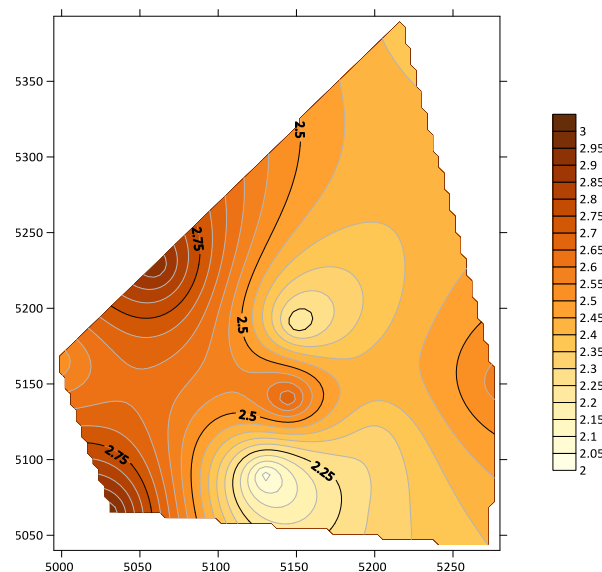


Рис. 15. Розподіл рудоносності в межах Ямпольського родовища габро



Виявлення рудних елементів та включень – це доволі актуальне практичне завдання, оскільки саме для нерудних відмін облицювально-декоративних різновидів габро саме рудні мінерали є шкідливою домішкою, які значно погіршують декоративні властивості та знижують стійкість природного каменю до вивітрювання, а для рудних відмін – це, навпаки, корисний компонент.

Одержана модель дає можливість зробити висновок, що найбільше прояв рудоносності можна спостерігати в південній й південно-західній частинах масиву. Рудоносність зменшується в північному напрямі.

Залежність між пористістю й рудоносністю габро Ямпольського родовища представлено на рисунку 16.

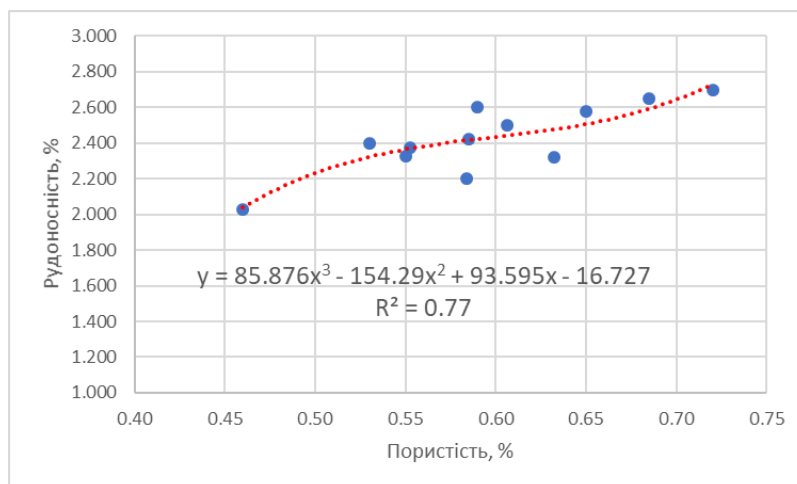


Рис. 16. Графічна залежність між пористістю й рудоносністю габро Ямпольського родовища

Аналітично залежність між пористістю й рудоносністю габро Ямпольського родовища можна представити у вигляді поліному 3 порядку:

$$y = 85,876x^3 - 154,29x^2 + 93,595x - 16,727 \quad (2)$$

$$R^2 = 0,77.$$

**Висновки.** Цифрова геометризація є одним з найефективніших методів для одержання точної інформації про геохімічне поле, оскільки дозволяє проводити аналіз у тривимірному просторі та моделювати різні процеси, які відбуваються в самому геохімічному полі.

В результаті проведеної геометризації та виконаного аналізу розподілу в межах родовища відносних площ рівномірного забарвлення було визначено, що максимально якісна за декоративністю сировина переважно сконцентрована саме в центральній частині родовища.

На Ямпольському родовищі показник водопоглинання варіюється в межах від 0,07 до 0,1. Цей показник розподілений нерівномірно по площі родовища, збільшується з периферії родовища до центру.

За одержаними параметрами і відповідно координатами відбору зразків було здійснено геометризацію якісних характеристик з використанням програмного забезпечення «Surfer» з використанням методу інтерполяції – кригінг.

Відповідно до даних досліджень можемо зробити такий висновок, що просторовий розподіл межі міцності на стиск габро Ямпольського родовища, як в сухому, так й в зволоженому стані, має значні перепади показника цього параметра та коливається в межах від 262,0 до 288,0 МПа в «сухому стані» та від 243,0 до 270,0 МПа в «зволоженому стані».

Одержана модель зміни рудоносності дає можливість зробити висновок, що найбільше прояв рудоносності можна спостерігати в південній й південно-західній частинах масиву. Рудоносність зменшується в північному напрямі.

#### Список використаної літератури:

1. *Levytskyi V.* The optimization of technological mining parameters in a quarry for dimension stone blocks quality improvement based on photogrammetric techniques of measurement / *V. Levytskyi, R. Sobolevskyi, V. V. Korobiichuk* // Rudarsko-geološko-naftni zbornik. – 2018. – Vol. 33, № 2. – P. 83–90.
2. Peculiarities of natural stone extraction technology with the help of diamond wire machines / *I. Korobiichuk, V. Korobiichuk, S. Iskov and other* // 16 th International Multidisciplinary Scientific GeoConference Science and Technologies in Geology, Exploration and Mining, 30.06–6.07. – Albena, Bulgaria, 2016. – Vol. 2. – P. 649–656.
3. *Price M.* Strike It Rich with Maplex. Labeling oriented structure point labels in ArcGIS 10.1 / *M. Price* // Winter. – 2013. – P. 42–47.

4. *Бакка М.Т.* Гірничо-геометричне планування гірничих робіт на родовищах облицювального каменю для збільшення коефіцієнту виходу блочної сировини / *М.Т. Бакка, В.В. Котенко* // Вісник КТУ. – 2005. – Вип. 9. – С. 20–23.
5. *Бакка М.Т.* Розробка та обґрунтування методики геометризації структурних та якісних показників для родовищ та масивів природного каменю / *М.Т. Бакка, А.О. Криворучко, А.О. Коробійчук* // Форум гірників : матеріали конференції. – Дніпропетровськ : НГУ, 2006. – С. 206–209.
6. Визначення оптимального напрямку ведення гірничих робіт при видобуванні блоків з природного каменю / *А.О. Криворучко, В.В. Коробійчук, Р.В. Соболевський та ін.* // Вісник ЖДТУ. Серія : Технічні науки. – 2016. – № 3 (78). – С. 150–163.
7. Застосування інформаційно-комп'ютерних технологій для дослідження гірничо-геологічних особливостей родовищ рудних і нерудних корисних копалин / *А.О.Криворучко, В.В. Коробійчук, О.О. Ремезова, Ю.О. Подчашинський* // Вісник ЖДТУ. – 2007. – № 1. – С. 186–195.
8. *Купкін Є.С.* Використання апаратних засобів формування цифрових відеозображень для дослідження зразків природного каменю / *Є.С. Купкін, Ю.О. Подчашинський, О.О. Ремезова* // Вісник ЖДТУ. Технічні науки. – 2004. – № 2 (29). – С. 104–112.
9. Застосування інформаційно-комп'ютерних технологій обробки відеоінформації в гірничо-геологічній галузі / *А.О. Криворучко, Є.С. Купкін, Ю.О. Подчашинський, О.О. Ремезова* // Вісник ЖДТУ. Технічні науки. – 2005. – № 1 (32). – С. 107–116.
10. Визначення анізотропності та механічних властивостей природного каменю за допомогою інформаційно-комп'ютерних технологій обробки відеозображень (на прикладі габроїдних порід Коростенського плутону) / *А.О. Криворучко, Ю.О. Подчашинський, О.О. Ремезова, В.О. Шлапак* // Вісник ЖДТУ. Технічні науки. – 2005. – № 4 (35). – С. 128–134.
11. *Іськов Є.С.* Геометризація якісних показників покладів гранітоїдних і габроїдних декоративних каменів : дис. ... к.т.н. : 05.15.01 / *Є.С. Іськов.* – Житомир, 2008. – 202 с.
12. *Коробійчук В.В.* Удосконалення системи поточного планування видобування блоків природного каменю / *В.В. Коробійчук* // Вісник ЖДТУ. Технічні науки. – 2012. – Т. 1, № 3 (62). – С. 122–125.
13. *Котенко В.В.* Розробка методики оцінки кількісних і якісних параметрів лабрадоритових покладів з метою їх геометризації : дис. ... к.т.н. : 05.15.01 / *В.В. Котенко.* – Житомир, 2007. – 219 с.
14. *Криворучко А.О.* Обґрунтування методики геометризації габроїдних порід на основі визначення та оцінки показників структури та декоративності : дис. ... к.т.н. : 05.15.01 / *А.О. Криворучко.* – Житомир, 2006. – 233 с.

#### References:

1. *Levytskyi, V., Sobolevskiy, R. and Korobiichuk, V.V.* (2018), «The optimization of technological mining parameters in a quarry for dimension stone blocks quality improvement based on photogrammetric techniques of measurement», *Rudarsko-geološko-naftni zbornik*, Vol. 33, No. 2, pp. 83–90.
2. *Korobiichuk, I., Korobiichuk, V., Iskov, S. et al.* (2016), «Peculiarities of natural stone extraction technology with the help of diamond wire machines», *16 th International Multidisciplinary Scientific GeoConference Science and Technologies in Geology, Exploration and Mining*, 30.06-6.07, Albena, Bulgaria, Vol. 2, pp. 649–656.
3. *Price, M.* (2013), «Strike It Rich with Maplex. Labeling oriented structure point labels in ArcGIS 10.1», *Winter*, pp. 42–47.
4. *Bakka, M.T. and Kotenko, V.V.* (2005), «Hirnycho-heometrychne planuvannya hirnychykh robit na rodovyshchakh oblytsiivalnogo kameniu dlia zbilshennia koefitsiientu vykhodu blochnoi syrovyny», *Visnyk KTU*, Issue 9, pp. 20–23.
5. *Bakka, M.T., Kryvoruchko, A.O. and Korobiichuk, A.O.* (2006), «Rozrobka ta obgruntuvannya metodyky heometryzatsii strukturykh ta yakisnykh pokaznykiv dlia rodovyshch ta masyviv pryrodnoho kameniu», *Forum hirnykiv*, materialy konferentsii, NHU, Dnipropetrovsk, pp. 206–209.
6. *Kryvoruchko, A.O., Korobiichuk, V.V., Sobolevskiy, R.V. et al.* (2016), «Vyznachennia optymalnogo napriamku vedennia hirnychykh robit pry vydobuvanni blokiv z pryrodnoho kameniu», *Visnyk ZhDTU. Serii. Tekhnichni nauky*, No. 3 (78), pp. 150–163.
7. *Kryvoruchko, A.O., Korobiichuk, V.V., Remezova, O.O. and Podchashynskiy, Yu.O.* (2007), «Zastosuvannya informatsiino-kompiuternykh tekhnolohii dlia doslidzhennia hirnycho-heolohichnykh osoblyvosti rodovyshch rudnykh i nerudnykh korysnykh kopalyn», *Visnyk ZhDTU*, No. 1, pp. 186–195.
8. *Kupkin, Ye.S., Podchashynskiy, Yu.O. and Remezova, O.O.* (2004), «Vykorystannia aparatnykh zasobiv formuvannya tsyfrovyykh videozobrazhen dlia doslidzhennia zrazkiv pryrodnoho kameniu», *Visnyk ZhDTU. Tekhnichni nauky*, No. 2 (29), pp. 104–112.
9. *Kryvoruchko, A.O., Kupkin, Ye.S., Podchashynskiy, Yu.O. and Remezova, O.O.* (2005), «Zastosuvannya informatsiino-kompiuternykh tekhnolohii obrobky videoinformatsii v hirnycho-heolohichnii haluzi», *Visnyk ZhDTU. Tekhnichni nauky*, No. 1 (32), pp. 107–116.
10. *Kryvoruchko, A.O., Podchashynskiy, Yu.O., Remezova, O.O. and Shlapak, V.O.* (2005), «Vyznachennia anizotropnosti ta mekhanichnykh vlastyvosti pryrodnoho kameniu za dopomohoiu informatsiino-kompiuternykh tekhnolohii obrobky videozobrazhen (na przykladi habroidnykh porid Korostenskoho plutonu)», *Visnyk ZhDTU. Tekhnichni nauky*, No. 4 (35), pp. 128–134.
11. *Iskov, S.S.* (2008), *Heometryzatsiia yakisnykh pokaznykiv pokladiv hranitoidnykh i habroidnykh dekoratyvnykh kameniv*, Ph.D. Thesis of dissertation, 05.15.01, Zhytomyr, 202 p.
12. *Korobiichuk, V.V.* (2012), «Udoskonalennia systemy potochnoho planuvannya vydobuvannya blokiv pryrodnoho kameniu», *Visnyk ZhDTU. Tekhnichni nauky*, Vol. 1, No. 3 (62), pp. 122–125.

13. Kotenko, V.V. (2007), *Rozrobka metodyky otsinky kilkisnykh i yakisnykh parametriv labratoryovykh pokladiv z metoiu yikh heometryzatsii*, Ph.D. Thesis of dissertation, 05.15.01, Zhytomyr, 219 p.
14. Kryvoruchko, A.O. (2006), *Obhruntuvannia metodyky heometryzatsii habroidnykh porid na osnovi vyznachennia ta otsinky pokaznykiv struktury ta dekoratyvnosti*, Ph.D. Thesis of dissertation, 05.15.01, Zhytomyr, 233 p.

**Криворучко** Андрій Олексійович – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри маркшейдерії Державного університету «Житомирська політехніка».

<https://orcid.org/0000-0003-3332-2631>.

Наукові інтереси:

- геометрія надр;
- видобування блочного каменю;
- геолого-економічна оцінка рудних та нерудних родовищ корисних копалин.

E-mail: [km\\_kao@ztu.edu.ua](mailto:km_kao@ztu.edu.ua).

**Котенко** Володимир Володимирович – кандидат технічних наук, доцент Державного університету «Житомирська політехніка».

<http://orcid.org/0000-0001-8764-1692>.

Наукові інтереси:

- відкрита розробка родовищ корисних копалин;
- геометризація родовищ корисних копалин.

**Горшкальов** Сергій Андрійович – аспірант кафедри маркшейдерії Державного університету «Житомирська політехніка».

<https://orcid.org/0009-0007-2150-8013>.

Наукові інтереси:

- цифрова фотограмметрія;
- видобування блочного каменю.

E-mail: [Serhiiorshkalov98@gmail.com](mailto:Serhiiorshkalov98@gmail.com).

**Бруй** Ганна Валеріївна – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри гірничої справи Технічного Університету «Метінвест Політехніка».

<https://orcid.org/0000-0001-9527-8889>.

Наукові інтереси:

- геометризація родовищ корисних копалин;
- стійкість гірничих виробок;
- сучасні методи виконання знімальних робіт.

**Kryvoruchko A.O., Kotenko V.V., Horshkalov S.A., Brui H.V.**

**Analysis of structural features and geometrization of qualitative properties of gabbroic rocks of the eastern part of the Volodarsk-Volynskyi massif of basic rocks of the Korosten pluton**

The paper deals with the geometrization of gabbroids of the eastern part of the Volodarsk-Volynskyi massif of basic rocks of the Korosten pluton on the basis of determining the spatial location, structure and interrelations of crystalline rock types. The most modern methods of digital geometrization were used in the work. Digital geometrization is the most modern method of geometrization of geochemical fields that uses computer technology to create digital models of the geochemical field. The spatial distribution of the compressive strength of the mineral in the dry and wet state, the spatial distribution of water absorption, ore content, and the degree of change in decorativeness were studied.

Based on the data obtained, detailed models of the distribution of the main properties of gabbroids were created, and graphical and analytical dependencies were obtained, which contributes to the effective planning of natural stone extraction. The internal structure of the intrusions in the eastern part of the Volodarsk-Volynskyi massif of the Korosten pluton was also described.

The obtained models can improve the accuracy of reserve estimation, optimize mining operations, and reduce mining costs, while ensuring the rational use of natural resources.

**Keywords:** geometrization; natural stone; gabbro; Korosten pluton.

Стаття надійшла до редакції 30.04.2024.