

УДК 553.5+553.8+553.99

I.A. Сергієнко, магістр геохімії та мінералогії, керівник науково-дослідної лабораторії

E-mail: sia.gems@gmail.com

O.B. Горобчишин, кандидат технічних наук, в. о. заступника директора – керівника відділу експертизи напівдорогоцінного та декоративного каміння

E-mail: gorol@gems.org.ua

A.M. Ткаленко, директор ДГЦУ

E-mail: antkalenko@ukr.net

V.I. Ляшок, головний фахівець відділу експертизи напівдорогоцінного та декоративного каміння

E-mail: the_vadik@ukr.net

O.B. Максюта, керівник відділу інформаційно-аналітичних систем, видавництва та друку

E-mail: oksana@gems.org.ua

Державний гемологічний центр України

вул. Дегтярівська, 38–44, Київ, 04119, Україна

Методичні основи уніфікованої обліково-інформаційної системи власних ознак природного каміння

DOI: [https://doi.org/10.53036/2022-4\(110\)-4](https://doi.org/10.53036/2022-4(110)-4)

(Рекомендовано доктором технічних наук, професором Зуєвською Н.В.)

У статті викладено методичні основи формування уніфікованої обліково-інформаційної системи власних ознак природного каміння для формування інтерактивного цифрового реєстру власних і торгових назв дорогоцінного каміння, дорогоцінного каміння органогенного утворення, напівдорогоцінного та декоративного каміння з родовищ України, головним елементом якої є дані, пов'язані з назвою мінералу (гірської породи, асоціації) в інформаційному масиві. Постійне оновлення даних є необхідним атрибутом функціонування бази (реєстру), для чого має вестися безперервний збір нової мінералого-петрографічної інформації з метою корекції списків та масивів (таблиць) діагностичних ознак.

Ключові слова: алгоритм, методи дослідження, власні ознаки, діагностичні ознаки, дорогоцінне каміння, напівдорогоцінне каміння, декоративне каміння, реєстр власних назв, торгові назви, облікова система, інформаційна система.

Вступ

Нині відомо близько трьох тисяч мінеральних видів і різновидів, які становлять сукупність гірських порід, руд та парагенетичних асоціацій Землі, частиною якої є і дорогоцінне, напівдорогоцінне та декоративне каміння [1, 2].

Кількість нових мінеральних видів і різновидів постійно збільшується внаслідок застосування нових методів дослідження, зокрема комплексу методів мікромінералогічних досліджень. Незважаючи на досягнення аналітичних методів досліджень хімічного складу та структури мінералів і гірських порід, їх точна діагностика і, відповідно, наступна реєстрація, є складним завданням,

навіть якщо у розпорядженні експерта є значний комплекс визначених діагностичних ознак (властивостей). У цих умовах удосконалення процесу діагностики, ідентифікації та реєстрації є можливим з використанням уніфікованої інтерактивної методики на основі цифрових алгоритмів мінералого-петрографічних автоматичних інформаційно-діагностичних систем [4]. Подібна система є необхідною для організації бази даних з мінералого-діагностичної інформації, яка використовується з довідково-діагностичною метою по готовим константам (комплексам констант). Додатково, за наявності відповідного інтерфейсу, така система може безпосередньо або опосередковано керувати роботою засобів

автоматичного вимірювання властивостей дорогоцінного, напівдорогоцінного і декоративного каміння.

Виклад основного матеріалу

Створення алгоритму процесу реєстрації у базі даних з мінералого-діагностичної інформації є головним завданням в організації інтерактивного реєстру. Постійно оновлюючись, база даних (реєстр) є джерелом неперервної оперативної інформації щодо властивостей гемологічних об'єктів у режимі онлайн.

Вивчаючи природне каміння, експерти зазвичай мають справу з трьома майже незалежними комплексами влас-

них ознак: геологічним (хімічний та мінералогічний склад, структура, текстура, умови залягання тощо), фізико-механічним (морозостійкість, міцність, пористість, стійкість до стирання тощо) й економічним (вартість, цінність). Історично такі комплекси власних ознак розглядаються різними науками окремо один від одного, поєднуючись лише предметом – природним камінням. Проте об'єднання цих трьох напрямків в одній алгоритмічній цифровій моделі може дати неабиякий практичний ефект.

Згідно з наказом Міністерства фінансів України від 06.12.2000 № 312 «Про затвердження Положення про реєстр власних і торгових назв дорогоцінного каміння, дорогоцінного каміння органогенного утворення, напівдорогоцінного і декоративного каміння з родовищ України» [7] передбачено ведення вищенаведеного Реєстру з метою вирішення питань правомірності застосування власних і торгових назв природного каміння (у стані сировини або виробів), підтримки цих назв на національному та зовнішньому ринках, регулювання прав власників зареєстрованих торгових назв природного каміння при здійсненні ними торгових операцій тощо.

Згідно з додатком до цього наказу, Реєстр складається з форми «Технічна картка родовища природного каміння» і включає в себе значний обсяг даних у галузі гемології, геології та матеріалознавства. Зокрема, це фізико-механічні ознаки матеріалів (міцність, мікротвердість, морозостійкість, водопоглинання та ін.), радіаційно-гігієнічні характеристики, мінералогічні й хімічні характеристики, ідентифікаційні ознаки тощо.

Наказ набрав чинності з 01 січня 2001 року і за цей час законодавче поле нашої держави зазнало значних змін. По-перше, це євроатлантична інтеграція країни, закріплена з 2019 року в Конституції і, зокрема, виражена у прийнятті цілого масиву національних стандартів України, гармонізованих з європейськими стандартами на сировину та виробу з природного каміння, а також на методи їх лабораторного дослідження, на термінологію, що при цьому використовується тощо. Також у 2020 році прийнято, а з 1 січня 2023 року починає діяти, Закон України «Про надання будівельної продукції на ринку» [6], згідно з яким докладно висвітлено порядок застосування стандартів на будівельну

продукцію, і на виробу з природного каміння. Відповідно до вищенаведеного Закону Кабінет Міністрів нещодавно прийняв Постанову КМУ від 02 грудня 2022 року № 1348 «Про затвердження Порядку застосування національних стандартів для будівельної продукції, що надається на ринку та не охоплюється або не повністю охоплюється національними стандартами для цілей застосування Закону України «Про надання будівельної продукції на ринку»» [9]. Водночас наказ Міністерства фінансів України від 06.12.2000 № 312 «Про затвердження Положення про реєстр власних і торгових назв...», а саме, «Додаток до Положення про реєстр власних і торгових назв...» містить низку власних ознак природного каміння, які термінологічно та методологічно належать до старих стандартів, що не гармонізовані з європейськими стандартами. Зокрема, п. 6 вищенаведеного наказу наводить перелік з десяти фізико-механічних показників, які, по-перше, не містять посилань на стандарти, згідно з якими ці показники визначаються, а по-друге, термінологічно не відповідають сучасним стандартам. Наприклад, додаток до вищенаведеного наказу містить вимогу наводити «міцність на розтягування при згині» без зазначення стандарту, за яким цей показник визначають. Хоча відповідно до сучасних стандартів визначається «границя міцності при згині під постійним моментом» (ДСТУ Б В.2.7-152:2008) і «границя міцності при згині під концентрованим навантаженням» (ДСТУ Б EN 12372:2011). Аналогічним чином, а саме, без зазначення стандарту подана вимога наведення показника «водопоглинання». Проте відповідно до сучасних європейських вимог визначається «водопоглинання при атмосферному тиску» і «капілярне водопоглинання». Низка критично важливих показників не була додана до переліку характеристик. Наприклад, уведено «істинну густину», проте не введено «об'ємну щільність». Не включено «опір старінню через тепловий удар», «руйнівне навантаження в монтажних отворах», «опір ковзанню» тощо. У п. 8 вищенаведеного наказу міститься вимога наведення «валового хімічного складу каменю за основними оксидами у відсотках» з дев'яти петрохімічних показників [8], проте відсутні дані щодо вмісту, наприклад, сірки. Це

досить критичний показник, який характеризує вміст шкідливих компонентів, наприклад, сульфідів [5]. Повністю відсутні відомості щодо вмісту другорядних компонентів, які, за результатами минулорічної наукової роботи є критично важливими для правильної ідентифікації декоративного каміння. Крім того, застосування цього переліку компонентів виправдане лише для декоративного каміння силікатного складу (граніт, габро тощо). Хімічний склад карбонатного декоративного каміння (мармур, вапняк) буде вираженим невірно, оскільки ніяк не враховує вміст майже 40-44 % вуглецю в оксидній формі [2].

Ще більш неточним буде формальне застосування вимог цього наказу до дорогоцінного та напівдорогоцінного каміння [4]. Наприклад, малахіт (гідроксокарбонат міді) ніяк не буде виражений у поданій формі, оскільки складається фактично з міді та вуглецю і майже не містить тих компонентів, які вимагає наказ. Аналогічна картина з бурштином (вуглець та кисень) чи, наприклад, з алмазом (вуглець).

У разі реєстрації подібних об'єктів споживач, подаючи документи на реєстрацію, фактично має або прямо порушувати вимоги наказу, не наводячи хімічний склад взагалі, або додавати у відомості якісь додаткові хімічні елементи, або, підходячи до вимог формально, наводити хімічний склад, який аж ніяк не відповідає вмісту головних компонентів.

У розділах 3, 4, 5 наказ вимагає наводити ряд економічних та юридичних даних, які є вельми змінними величинами. Наприклад, перелік машин і обладнання, які використовують під час видобування; валові, оборотні і необоротні активи підприємства; наявність підготовленого персоналу; інформація про власників і їхні адреси й телефони. Формально, з юридичної точки зору, у разі зміни будь-якого з цих параметрів має проводитись або зміна даних у документах торгової назви, або взагалі перереєстрація торгової назви.

Такий стан справ призводить до того, що у Реєстр торгових назв потрапляють дані не всіх наявних родовищ чи об'єктів, а лише тих, які більш-менш активно просувають на ринок власники ліцензій.

Також Реєстр використовується майже винятково для облицювального декоративного каміння та унікальних зразків дорогоцінного каміння. Наприклад,

формально правильна за цим наказом реєстрація торгової назви (марки), умовно, «Коростенський щебінь» неможлива. Оскільки гранітна сировина, яка видобувається на щебінь, має інший набір характеристик, наприклад, фракційний склад, лещадність тощо.

Неповнота, суперечливість даних, які використовують при реєстрації торгових назв може призвести, наприклад, до плутанини у разі ідентифікації або до юридичних суперечок щодо торгових назв.

Крім того, згідно з наказом, Реєстр на сьогодні ведеться в паперовій формі, з періодичним наведенням переліку зареєстрованих торгових і власних назв у журналі «Коштовне та декоративне каміння», що унеможлиблює його інтерактивне використання споживачами в мережі «Інтернет».

Таким чином, чинний наказ Мінфіну від 06.12.2000 № 312 «Про затвердження Положення про реєстр власних і торгових назв...» є дещо застарілим та потребує оновлення на основі сучасних нових науково обґрунтованих даних щодо об'єктів реєстрації, а також комплексів даних, які при цьому використовують.

У ході виконання у 2022 році першого етапу науково-дослідної роботи за темою «Наукове обґрунтування створення уніфікованої обліково-інформаційної системи власних ознак природного каміння для формування інтерактивного цифрового реєстру власних і торгових назв дорогоцінного каміння, дорогоцінного каміння органогенного утворення, напівдорогоцінного та декоративного каміння з родовищ України» виконавцями сформульовано основні критерії алгоритмів ведення уніфікованої обліково-інформаційної системи реєстрів власних і торгових назв, а саме:

1) масовість – можливість застосування алгоритму для розв'язання цілого класу або класів завдань (наприклад, ідентифікація, систематизація, оцінка тощо);

2) визначеність – операції, які використовують в алгоритмі, не повинні ма-

ти подвійного тлумачення. Порядок виконання операцій має бути строго визначеним;

3) дискретність – можливість розбиття алгоритму на окремі елементарні дії, придатні для цифровізації процесів виконання завдань;

4) результативність – виконання послідовності операцій алгоритму повинно приводити до цілком конкретного та однозначного результату;

5) зрозумілість – будь-який підготовлений виконавець, здатний сприймати і виконувати вказівки алгоритму, але який діє за алгоритмом, може виконати поставлене завдання;

6) скінченність – завершення роботи алгоритму в цілому за скінченну кількість кроків.

Останній пункт особливо актуальний для випадків застосування алгоритмів нейромереж, оскільки застосування такого методу потребує певного «навчання» цих мереж та значного часу і набору первинних даних, наприклад, для ідентифікації торгових марок реєстру декоративного каміння.

Таким чином, наукова організація бази даних (реєстру) полягає у формуванні певного комплексу інформаційних масивів:

- список назв окремих мінералів (видів, різновидів, ізоморфних груп);

- список синонімів назв окремих мінералів (видів, різновидів, ізоморфних груп);

- список назв гірських порід та парагенетичних асоціацій;

- список синонімів назв гірських порід та парагенетичних асоціацій;

- масив (таблиця) хімічного складу (формул) мінералів;

- масив (таблиця) петрохімічного складу гірських порід (з нормуванням на 100 %);

- масив (таблиця) вмісту домішкових хімічних елементів гірських порід;

- масив (таблиця) вмісту акцесорних мінеральних компонентів гірських порід;

- масив (таблиця) кристалохімічних констант мінералів;

- масив (таблиця) структурно-морфологічних властивостей мінералів;

- система рівнянь регресії «склад-властивості»;

- база діагностичних констант непрозорих мінералів;

- база діагностичних констант прозорих мінералів;

- база діагностичних констант дисперсних мінералів (включень);

- додаткові (допоміжні) інформаційні масиви для окремих діагностичних ознак, похідних ознак, комплексних ознак та для додаткової інформації (за потреби).

Розвиток бази даних та усієї інформаційної системи є можливим у разі використання трьох комплексів корекції первинної інформації:

- засобів первинного введення даних;

- засобів корекції і контролю внесених змін даних;

- засобів заміни або повного вилучення даних.

Висновок

При оновленні інформації в системі основним елементом є дані, пов'язані з однією назвою мінералу (гірської породи, асоціації) в інформаційному масиві. Постійне оновлення даних є необхідним атрибутом функціонування бази (реєстру), для чого має вестися постійний збір нової мінералого-петрографічної інформації з метою корекції списків та масивів (таблиць) діагностичних ознак.

Наукова інформація, яку було зібрано у ході проведення першого проміжного етапу науково-дослідної роботи, дозволить виконати визначення комплексу головних ідентифікаційних ознак для створення основ уніфікованої обліково-інформаційної системи власних ознак природного каміння з метою формування інтерактивного цифрового реєстру власних і торгових назв каміння з родовищ України.

Використані джерела

1. Гелета О.Л. Ринок декоративного каміння України 2001–2002 рр. *Коштовне та декоративне каміння*. 2003. № 2 (32). С. 37–42.
2. Гелета О.Л., Нестеровський В.А., Горобчишин О.В. Концептуальні засади створення нової класифікації декоративного каміння (на прикладі карбонатних порід). *Коштовне та декоративне каміння*. 2018. № 3 (93). С. 7–10.
3. Гелета О.Л., Сергієнко І.А. Дослідження та оцінка стійкості до вивітрювання основних типів лабрадоритів України. *Коштовне та декоративне каміння*. 2012. № 2 (68). С.12–17.
4. Гелета О. Л., Сурова В. М. Атестація та експертна оцінка напівдорогоцінного каміння: навч. посіб. Київ: ДГЦУ, 2020. 60 с.

5. Гелета О.Л., Сурова В.М., Горобчишин О.В. Характеристика текстурно-структурних властивостей декоративного каміння. *Коштовне та декоративне каміння*. 2016. № 3 (85). С. 17–23.
6. Про надання будівельної продукції на ринку: Закон України від 02.09.2020 № 850-IX. Дата оновлення: 09.06.2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/850-20#Text> (дата звернення: 12.09.2022).
7. Про затвердження Положення про реєстр власних і торгових назв дорогоцінного каміння, дорогоцінного каміння органогенного утворення, напівдорогоцінного і декоративного каміння з родовищ України: наказ Міністерства фінансів України від 06.12.2000 № 312. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0927-00#Text> (дата звернення: 15.10.2022).
8. Підлісний А.Л. Декоративний камінь Житомирщини. *Вісник Корпорації «Укрбудматеріали»*. РА «Медіа Світ». 2003. № 4. С. 34.
9. Про затвердження Порядку застосування національних стандартів для будівельної продукції, що надається на ринку та не охоплюється або не повністю охоплюється національними стандартами для цілей застосування Закону України «Про надання будівельної продукції на ринку»: Постанова Кабінету Міністрів України від 02 грудня 2022 № 1348. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1348-2022-п#Text> (дата звернення: 05.12.2022).

References

1. Geleta O. Ukrainian market of decorative stones 2001–2002. *Precious and Decorative Stones*. 2003. № 2 (32). P. 37–42. [in Ukrainian]
2. Geleta O., Nesterovskiy V., Gorobchyshyn O. Conceptual bases for the creation of a new classification of decorative stone (in the example of carbon fruit). *Precious and Decorative Stones*. 2018. № 3 (93). P. 7–10. [in Ukrainian]
3. Geleta O., Sergiyenko I. Study and assessment of resistance to weathering of the basic types of labradorite. *Precious and Decorative Stones*. 2012. № 2 (68). P. 12–17. [in Ukrainian]
4. Geleta O., Surova V. Certification and expert assessment of semi-precious stones: tutorial. Kyiv: SGCU, 2020. 60 p. [in Ukrainian]
5. Geleta O., Surova V., Gorobchyshyn O. Characteristics of textural and structural properties of decorative stones. *Precious and Decorative Stones*. 2016. № 3 (85). P. 17–23. [in Ukrainian]
6. On providing construction products on the market: Law of Ukraine dated September 2, 2020 No. 850-IX. Date of update: 06/09/2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/850-20#Text> (accessed: 12.09.2022). [in Ukrainian]
7. On the approval of the Regulation on the register of proper and trade names of precious stones, precious stones of organic formation, semi-precious and decorative stones from deposits of Ukraine: order of the Ministry of Finance of Ukraine dated 06.12.2000 No. 312. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0927-00#Text> (accessed: 15.10.2022). [in Ukrainian]
8. Pidlisnyi A.L. Decorative stone of Zhytomyr region. *Bulletin of the Ukrbudmateriali Corporation*. RA «Media Svit». 2003. No. 4. P. 34. [in Ukrainian]
9. On the approval of the Procedure for the application of national standards for construction products that are provided on the market and are not covered or not fully covered by national standards for the purposes of applying according to the Law of Ukraine "On Providing Construction Products on the Market": Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated December 2, 2022 No. 1348. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1348-2022-п#Text> (accessed: 05.12.2022). [in Ukrainian]

UDC 553.5+553.8+553.99

I. Sergiienko, Head of the Research Laboratory

E-mail: sia.gems@gmail.com

O. Horobchyshyn, Ph.D (Eng.), acting Deputy Director - Head of the Department of Semiprecious and Decorative Stones Examination

E-mail: gorol@gems.org.ua

A. Tkalenko, Director of the State Gemological Centre of Ukraine

E-mail: antkalenko@ukr.net

V. Lyashok, Chief Specialist of the Department of Semi-precious and Decorative Stones Examination

E-mail: the_vadik@ukr.net

O. Maksiuta, Head of the Department of Information-Analytical System and Publishing

E-mail: oksana@gems.org.ua

State Gemmological Centre of Ukraine

38– 44 Deghtyarivska Str., Kyiv, 04119, Ukraine

Methodical basics of the unified accounting and information system of natural stones characteristics

The article describes the methodical basics of the unified accounting and information system formation of natural stone characteristics for the creation an interactive digital register of proper and trade names of precious stones, precious stones of organogenic formation, semi-precious and decorative stones from the deposits of Ukraine, the main element of which is data related to the name of the mineral (rock, rock association) in the information array. Regular data updating is a necessary attribute of the database (register) operation, for which a permanent gathering of new mineralogical and petrographic information should be carried out in order to correct lists and arrays (tables) of diagnostic features.

Keywords: algorithm, research methods, characteristics, diagnostic features, precious stones, semi-precious stones, decorative stones, register of proper names, trade names, accounting system, information system.