

УДК 549.08

О.П. БЕЛІЧЕНКО,
кандидат геологічних наук

ДГЦУ

Розробка критеріїв інструментальної діагностики дорогоцінного каміння та його заміників методом рентгенофлуоресцентного аналізу

Протягом 2011–2012 рр. у ДГЦУ було проведено науково-дослідну роботу за темою «Розробка критеріїв інструментальної діагностики дорогоцінного каміння та його заміників методом рентгенофлуоресцентного аналізу», присвячену впровадженню інструментальної діагностики мінералів методом якісного та кількісного рентгенофлуоресцентного аналізу (далі – РФА) в роботу гемологічної лабораторії Державного гемологічного центру України.

РФА є одним із сучасних фізичних методів дослідження хімічного складу мінеральної речовини, який широко застосовують у провідних гемологічних лабораторіях світу. Відповідно до завдань розрізняють два види аналізу: якісний і кількісний. Завданням якісного аналізу є визначення елементів чи їх сполук, які входять до аналізованого матеріалу. Якісний аналіз звичайно передує кількісному аналізу. Завданням кількісного аналізу є визначення вмісту

певних елементів у досліджуваному зразку.

Мета роботи – створення бібліотеки спектрів рентгенівського випромінювання і бази даних хімічного складу дорогоцінного каміння та його заміників, розробка критеріїв діагностики дорогоцінного каміння методом рентгенофлуоресцентної спектрометрії.

Актуальність проведених досліджень спричинена необхідністю розширення діагностичних можливостей гемологічної лабораторії ДГЦУ за рахунок упровадження фізичних методів визначення хімічного складу природних та штучних мінералів.

У 2011 році за результатами дослідження дорогоцінного каміння, його заміників та імітацій методом якісного РФА було створено бібліотеку спектрів рентгенівського випромінювання. У 2012 р. продовжилося поповнення цієї бібліотеки, яка на сьогодні налічує близько 700 спектрів.

Аналіз і формалізація даних, отриманих під час виконання роботи, свід-

чить, що цей метод дослідження в лабораторії ДГЦУ застосовується як основний у випадку, коли об'єкт експертизи має обмежену кількість діагностичних ознак для його точної діагностики або коли діагностичні ознаки неможливо визначити. До таких випадків належить діагностика оправлених дорогоцінних каменів, у яких неможливо визначити основні діагностичні властивості; зразків у сировині або зразків дуже нестандартних розмірів чи довільної форми. Особливу важливість методу підкреслює його використання для визначення методу синтезу дорогоцінного каміння, ознак облагородження, а також під час точної діагностики каменя за наявності широкого ряду ізоморфізму мінералу та у разі діагностики маловідомих штучних сполук.

У 2012 році проведена робота з визначення критеріїв інструментальної діагностики дорогоцінного каміння та його заміників методом кількісного РФА, почалося створення бази даних хімічного складу дорогоцінного каміння

та його заміників. Для отримання кількісного вмісту елементів було проведено попереднє калібрування спектрометра «ElvaX-Light» з використанням способу зовнішнього стандарту. За результатами аналізу великої кількості мінералів було прийнято рішення почати калібрування спектрометра з мінералів групи гранату і групи корунду.

З метою визначення важливих (реперних) для діагностики вказаних груп мінералів хімічних елементів, необхідних для калібрування спектрометра, було проведено аналіз особливостей хімічного складу рубінів з родовищ світу різних генетичних типів, синтетичних

рубінів різного синтезу, а також узагальнені особливості хімізму членів ізоморфних рядів гранатів – піральспітів та уграндітів. Узагальнення дозволило визначити реперні елементи для групи корундів – Ti, Cr, Fe, Ga, Ca, Al та для групи гранатів – Al, Si, Ca, Fe, Mn.

Для апробації можливостей кількісного РФА та перевірки якості калібрування спектрометра проведено визначення хімічного складу гранатів з колекції ДГЦУ та розраховані їх точні мінералогічні назви.

Сукупність отриманих результатів свідчить про широкі можливості якісного і кількісного РФА для інструменталь-

ної діагностики дорогоцінного каміння та його заміників у комплексі з іншими гемологічними методами. Визначення наявності чи вмісту компонентів у досліджуваному мінералі розширює комплекс завдань, що стоїть перед експертом, починаючи з діагностики мінералів, їх синтетичних аналогів і штучних заміників і закінчуючи виявленням виду облагородження коштовних каменів та їх генетичних ознак. Проте необхідно підкреслити, що широке застосування цього методу потребує розширення переліку калібрувальних мінералів і продовження роботи з калібрування спектрометра.

