

Надра Землі: розвіданість та перспективи подальших досліджень

Багатство країни становлять не лише біологічні та людські ресурси, а й руди, мінерали, хімічні елементи, що залягають на різних глибинах у земній корі. Розвідуванням родовищ та вивченням особливостей різноманітних корисних копалин займаються геологи й геохіміки, серед яких і фахівці Інституту геохімії, мінералогії та рудоутворення (ІГМР) ім. М. П. Семененка НАН України. Про свої здобутки співробітники установи розповіли передачі «Наука: пошуки і знахідки» телеканалу УТР.

Традиційними напрямками роботи інституту є фундаментальні дослідження в таких галузях, як геохімія природних процесів (зокрема, мінерало- і рудоутворення), мінералогія, петрологія та геохімія навколишнього середовища. Крім того, учені ІГМР ім. М. П. Семененка НАН України забезпечують науковий супровід проектів, здійснюваних Державною службою геології та надр України, а також працюють над прикладними розробками для вітчизняної геологічної розвідки та промисловості.

За словами директора інституту доктора геологічних наук О. Пономаренка, одним з надзвичайно важливих дослідницьких завдань є вивчення можливостей використання величезних запасів відходів неокислених залізних руд, що містяться у відвалах, як металургійної сировини. З цією метою фахівці ІГМР ім. М. П. Семененка НАН України розробили оригінальну методику, яка дає змогу додатково вилучати з відвалів, крім руди, ще й золото, срібло та низку інших потенційно корисних компонентів, а отже, зменшувати кількість та обсяги насипів відходів промислового виробництва, очищуючи, таким чином, довкілля. Інша методика уможливіє економічно ефективно отримання алюмінію із покладів нефелінового сіеніту, виявлених в українському Приазов'ї.

Науковці інституту приділяють особливу увагу вивченню фізичних та хімічних властивостей мінералів – сполук, що знаходяться в земній корі. Такі дослідження мають не лише суто теоретичне, а й вагоме прикладне значення. Зокрема, наочно спостерігаючи за процесами, що відбуваються в мінералах під впливом високих температури й тиску (яких ці природні речовини зазнають під час свого формування на значних глибинах), можна зробити певні висновки про середовище, у якому вони утворилися (ідеться насамперед про перехідну зону між верхньою та нижньою мантією нашої планети та нижню її мантію) і безпосереднє вивчення якого є нині неможливим з об'єктивних причин. Для імітації (моделювання) умов (тобто температури й тиску), максимально наближених до реальних, та фіксації змін у досліджуваних зразках мінералів науковці створили повністю автоматизований прилад, сконструйований із застосуванням новітніх комп'ютерних технологій, – оптичний мікрофотоспектрометр.

Ще одним цікавим об'єктом досліджень ІГМР ім. М. П. Семененка НАН України є природні алмази (не лише з українських, а й з азійських і навіть австралійських родовищ) – передусім їх морфологічні особливості, ізотопний склад і елементи-домішки. Наприклад, вивчення вкраплень інших хімічних елементів дає змогу з'ясувати умови (тиск, температуру й хімічний склад середовища), у яких утворився той чи інший алмаз. У своїх роботах з цього напрямку науковці застосовують сканувальний електронний мікроскоп із приставкою для мікроаналізу, адже розміри часточок домішок не перевищують кілька десятків мікрон.

Іншим важливим напрямом роботи ІГМР ім. М. П. Семененка НАН України є дослідження в галузі петрології – науки про магматичні та метаморфічні осадові гірські породи. Фахівці інституту зосередилися переважно на вивченні родовищ, рудопроявів та розробці методик і критеріїв пошуку покладів апатиту й ільменіту, які є сировиною для української металургійної та хімічної промисловостей і сільського господарства, а також на науковому супроводі геологічних розвідок районів, перспективних на виявлення родовищ фосфору й титану. Як з'ясувалося, корінні родовища ільменітових руд за своїми властивостями не поступаються найкращим світовим (насамперед норвезьким) і не потребують вартісних технологій збагачення. Що ж стосується апатиту (фосфату кальцію), то вчені вважають його стратегічною сировиною, оскільки цей мінерал в Україні широко використовують для виробництва фосфатних добрив. Виявлених у Приазов'ї родовищ апатиту, за підрахунками науковців, має вистачити вітчизняній промисловості принаймні на найближчі 25–50 років – залежно від інтенсивності їх розроблення.

Учені ІГМР ім. М. П. Семененка НАН України працюють також над вирішенням завдань пошукової та екологічної геохімії, досліджуючи вміст різних хімічних елементів в об'єктах навколишнього природного середовища – воді, ґрунті, рослинності. Це дає змогу досягати двох цілей водночас – встановлювати аномалії, пов'язані з родовищами корисних копалин, та визначати небезпечні для людей території екологічного ризику. До прикладу, у результаті численних досліджень фахівці інституту з'ясували, що часто вода, яка використовується місцевим населенням як питна, характеризується некондиційним (суттєво підвищеним чи зниженим) вмістом фтору. Екологів зазвичай турбують забруднення техногенного характеру, однак природні забруднення можуть становити не меншу небезпеку: зокрема, відомо, що нестача фтору спричинює карієс, а надлишок – флюороз (крихкість зубів і кісток). Таким чином, споживання води з аномальним вмістом фтору, який надходить із зон тектонічних порушень, шкодить здоров'ю людей і потребує вжиття місцевою владою (в деяких районах Донецької, Дніпропетровської, Львівської, Одеської, Полтавської областей) заходів із забезпечення населення

безпечною питною водою. Науковці також фіксують райони з некондиційним вмістом радону, арсену та інших хімічних елементів в об'єктах довкілля.

Окремий напрям досліджень вітчизняних учених присвячено біогенним мінералам – мінералам, що містяться в органах живих організмів, маючи ту саму хімічну формулу й таку ж кристалічну структуру, що й їхні відповідники в земній корі. Порівнюючи біогенний апатит та апатит з родовищ, учені дійшли висновку, що перший у біологічних тканинах перебуває у вигляді наночастинок. Результати вивчення біогенного апатиту дають змогу геохімікам (спільно з технологами) розробляти та виготовляти синтетичні аналоги кісткової тканини, що застосовуються в медицині – для лікування захворювань кісток, а також досліджувати особливості взаємодії мінеральної та органічної компонент з метою розроблення пропозицій щодо вжиття заходів для розв'язання однієї з найбільших проблем здоров'я космонавтів – демінералізації кісток, спричиненої тривалим перебуванням в умовах невагомості – відсутності гравітації, під впливом якої і формувався скелет людини на планеті. Інший біогенний мінерал – магнетит, – як припускають учені, може виявитися ключем до розуміння просторової орієнтації живих організмів (за принципом дії компаса): під час дослідів над так званими магнітотактичними бактеріями було доведено, що останні рухаються вздовж силових ліній магнітного поля саме з огляду на наявність у їхніх організмах магнетиту. Природу навігаційних властивостей багатоклітинних істот (тварин, птахів, риб; а в мозку людини магнетит може виконувати ще й функцію обробки та зберігання інформації), на жаль, досі не з'ясовано.

Переглянути відеозапис телепередачі: <http://g.ua/DfFN> (*Надра Землі: розвіданість та перспективи подальших досліджень // Національна академія наук України (http://g.ua/DfFX). – 2015. – 4.08).*