Предисловие к специальному выпуску, посвященному методам исследований в минералогии и геохимии

Основой для фундаментальной и прикладной науки в области минералогии являются не только принципиально новые идеи и объекты исследований, но и непрерывно развивающиеся методы исследований. В конечном итоге, именно новизна подхода к исследованиям и определяет значимость полученного научного результата. Минералогия начинается с определения минералов, в том числе новых видов и разновидностей. Очень часто, особенно для микроминералов, определяется только их химический состав, а структурные и другие физические характеристики остаются не изученными. Это тормозит открытие и утверждение новых минеральных видов. В связи с этим, важнейшее значение для начинающих минералогов имеет статья А.В.Касаткина и Н.В. Чуканова, посвященная практическим советам, полезным для успешного прохождения пути от определения химического состава минерального индивида, его комплексного изучения до утверждения нового минерального вида Комиссией по новым минералам, номенклатуре и классификации Международной минералогической ассоциации (КНМНК ММА). Непременным условием подтверждения новизны выявленного минерального индивида является как можно более глубокий анализ его структуры. Это же касается и уточнения диагностики полиморфных модификаций.

В статье Я. Плашила рассмотрено современное состояние и перспективы развития структурного анализа минералов, преимущественно на основе методов рентгеновской дифракции, используемых в настоящее время для структурного исследования новых минералов с акцентом на монокристалльную дифрактометрию, которая остается наиболее широко используемым методом, и на развивающуюся область методов электронной дифракции. Статья акцентирует внимание на необходимости развития методов электронной дифракции, применение которых позволит расширить спектр новых открытий за счет микровключений минералов, химический состав которых уже известен. Продолжает тему статья Ф. Нестолы, в которой показана необходимость интеграции результатов изучения химического состава и структуры минералов комплексом методов для полноценного обоснования выделения новых минеральных видов. Подчеркивается важность метода дифрактометрии монокристаллов, применение которого позволило существенно расширить список новых минералов, обнаруженных на микроуровне.

В последнее время востребованным для изучения микростроения минеральных индивидов и их агрегатов стал метод дифракции обратно-рассеянных электронов (electron back-scattered diffraction, EBSD). В статье Д.Е. Савельева и Н.С. Власенко рассмотрены различные аспекты применения метода к природным образцам ультрамафитов, включая подготовку поверхности, получение первичных данных и их постобработку в программных пакетах HKL Channel 5 и MTEX. Показано, что метод EBSD дает возможность оценки вклада пластических деформаций и рекристаллизации в становление ультрамафитов. В статье обращается внимание на высокие требования, предъявляемые к подготовке поверхности препаратов.

Открытие новых минералов и описание уже известных невозможно без определения их точного химического состава. В статье Р. Шкоды рассматриваются преимущества и недостатки разновидностей электронно-микроскопического анализа, включающего энергодисперсионную (ЭДС) и волнодисперсионную (ВДС) спектроскопию. В отличие от широко используемого для диагностики минералов ЭДС, ВДС обеспечивает значительно лучшее спектральное разрешение, улучшенное соотношение пика к фону и более низкие пределы обнаружения (до десятков мг/г), однако, имеет свои недостатки, связанные с более высоким рабочим напряжением.

В статье В.В. Масленникова анализируется опыт применения масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой и лазерной абляцией (LA-ICP-MS или ЛА-ИСП-МС) в минералогии сульфидных фаций и микрофаций колчеданных месторождений. В отличие от электронно-микроскопического анализа этот метод имеет большую чувствительность, что позволяет получить значимые содержания элементов-примесей в минералах. На примерах минералого-геохимической зональности труб курильщиков, оруде-

нелых биоморфоз методами точечного и ЛА-ИСП-МС микрокаритования оказалось возможным оценить условия формирования ассоциаций элементов-примесей в сульфидах применительно к различным рудно-формационным типам колчеданных месторождений. Анализ трендов импульсов позволяет выявить минеральные микровключения. Соотношения содержаний элементов на диаграммах в сравнении с стехиометрическими составами известных минералов позволяет в первом приближении судить о минералах, «скрытых» на микро- и наноуровне. Типохимизм пирита, гематита и магнетита, встречающихся в диагенитах колчеданоносных горизонтов в сравнении с одноименными минералами безрудных горизонтов дает возможность разработать новые прогнозно-поисковые критерии.

Статья Е.Е. Паленовой и В.И. Вострецова содержит обзор методов исследования детритовых цирконов от отбора образцов до интерпретации геохронологических и геохимических данных. В статье охарактеризованы основные методы определения максимального возраста осадконакопления и статистической обработки геохронологических данных. В разделе «Редкие и редкоземельные элементы в цирконах» кратко охарактеризованы подходы к интерпретации происхождения циркона по составу РЗЭ, Th/U и других редких элементов, определению температуры кристаллизации по содержанию Ti и оценены возможности применения изотопии Lu-Hf и кислорода для цирконов.

В статье К.С. Иванова акцентируется внимание на влиянии погрешностей химических анализов на генетические геодинамические и геологические выводы. Показано, что вместо сравнения позиции отдельных точек на диаграммах, необходимо сравнивать их поля из-за высокой погрешности, например, анализов получаемых методом ИСП-МС. Это предостережение подтверждено примерами ошибочных геодинамических построений, базирующихся только на геохимических данных.

Работа В.Д. Цоя с соавторами посвящена применению топоминералогического прогнозирования гидротермального оруденения, основанному на присутствии типоморфных минералов. Реализация этой методики представлена на примере гидротермального оруденения в Зирабулак-Зиаэтдинском районе республики Узбекистан.

В целом выпуск охватывает широкий спектр методов исследований структуры и состава минералов, необходимый не только для открытия новых минеральных видов и описания уже известных, но и несет генетическую нагрузку в виде новых подходов к интерпретациям условий минералообразования морфогенетических разновидностей минералов. Предполагается, что издание подобных методических выпусков будет периодическим, а этот выпуск будет полезен для начинающих минералогов, геохимиков и геологов.

В.В. Масленников
Главный редактор,
член-корр. РАН, профессор