



# КАРБОНАТИТОВЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Авторы: А. А. Фролов, А. А. Бурмистров

**КАРБОНАТИТОВЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ** – месторождения, связанные с рудоносной магматической формацией ультраосновных щелочных пород и *карбонатитов* мантийного происхождения. Широкий спектр магматических пород обусловил большое разнообразие связанных с ними полезных ископаемых (более 30 видов); по 12 видам минерального сырья ведётся промышленная разработка (руды ниобия, редкоземельных элементов — РЗЭ, железа, титана, меди, циркония, апатита, флюорита, флогопита, вермикулита, барита, а также карбонатное сырьё). Комплексные руды примерно 10% карбонатитовых месторождений мира характеризуются высокими содержаниями урана и тория (например, месторождения Итатия, Серро-Маномо в Боливии). Известны месторождения со значительными концентрациями тантала (Маунт-Уэлд в Австралии), свинца и цинка (*Белозиминское месторождение* в России), никеля (коры выветривания массива Якупиранга в Бразилии).

Наиболее распространены геолого-промышленные типы пироклоровых, паризит-бастнезитовых (монацитовых) и апатитовых карбонатитовых месторождений. Среди них известны уникальные рудные объекты: по запасам ниобия – *Араша*, Сейс-Лагос (Сейс-Лагус; Бразилия), Томтор (Россия); по запасам РЗЭ – Маунт-Уэлд (Австралия), *Маунтин-Пасс* (США), Томтор; апатита – Томтор, *Хибинские месторождения* (Россия). Руды ряда карбонатитовых месторождений (особенно ниобия, фосфора и РЗЭ) по качеству не имеют аналогов при запасах, достигающих нескольких млрд. т, и содержаниях  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  до нескольких процентов,  $\text{P}_2\text{O}_5$  и оксидов РЗЭ цериевой группы – нескольких десятков процентов.

Выявлено св. 300 массивов ультраосновных щелочных пород и карбонатитов, которые локализуются на 8 древних платформах: Восточно-Европейской, Сибирской, Китайско-Корейской, Индостанской, Австралийской, Африканской, Южно-Американской, Северо-Американской; в 21 в. массивы были также обнаружены на Восточно-Антарктической платформе. Контролирующие их рифтогенные структуры растяжения земной коры закладывались вдоль зон глубинных разломов в периоды тектономагматической активизации древних платформ начиная с раннего протерозоя (наиболее активно периоды активизации проявились в рифее – венде, мезозое и кайнозое). На территории России известно более 80 массивов ультраосновных щелочных пород и карбонатитов (преимущественно по периферии Восточно-Европейской и Сибирской платформ). Разрабатываются Хибинские апатит-нефелиновые месторождения, *Ковдорское месторождение* комплексных апатит-бадделеит-магнетитовых руд и Татарское месторождение апатит-пироклоровых руд. Наиболее перспективными для освоения являются Белозиминское, Большетагнинское, Томторское, Чуктуконское месторождения в Восточной Сибири.

Массивы ультраосновных щелочных пород и карбонатитов обычно имеют трубообразную форму с зонально-кольцевым внутренним строением, прослеживаются на глубину до нескольких км (по геофизическим данным), где, вероятно, переходят в дайкообразные тела. Площадь поперечного сечения массивов иногда достигает нескольких квадратных км. Реже встречаются линейно вытянутые в плане массивы.

Типы пород карбонатитовых месторождений разнообразны и представлены (от ранних к поздним): *оливинитами*

и [пироксенитами](#), ийолит-уртитам, [нефелиновыми сиенитами](#) и щелочными [сиенитами](#), кальцитовыми, доломитовыми, анкеритовыми и сидеритовыми карбонатитами, кварц-альбитовыми метасоматитами, фенитами (эгирин-альбитовыми метасоматитами во вмещающих породах). Развитие тех или иных пород на месторождениях обусловлено главным образом разным уровнем эрозионного среза рудоносных массивов.

Неэродированные вулканические аппараты центрального типа сложены рудоносными жерловыми пирокластолитами карбонатитов, покровами [фонолитов](#) и [нефелинитов](#), а также анкерит-доломитовыми карбонатитами с баритом, флюоритом, монацитом, апатитом, пироксеном, которые образуют пробки, радиальные жилы, штокверки. Например, вулканический массив Ол-Доиньо-Ленгаи в Танзании.

Малоэродированные вулканоплутонические комплексы сложены преимущественно нефелиновыми и щелочными сиенитами и карбонатитами. Карбонатиты составляют от 25 до 75% площади массивов и образуют [штоки](#), [дайки](#), штокверки и метасоматические залежи кальцитового, анкеритового, сидеритового и доломитового состава с промышленной (уран)-ниобиевой (пироксено-гатчеттолит), редкоземельной, апатитовой минерализацией (например, Среднезиминский массив в Восточной Сибири, Россия; массивы Чилва, Тундулу в Малави) и флюоритовой минерализацией (Амба-Донгар в Индии).

На среднеэродированных рудоносных массивах центрального типа широко развиты ийолит-уртиты (калишпатизированные), пироксениты, кальцитовые карбонатиты с (уран)-ниобиевыми (пироксено-гатчеттолит), апатит-магнетитовыми, флогопитовыми и флюоритовыми рудами (Большетагнинский массив, Россия), реже — медными (халькопирит) рудами ([Пхалаборва](#), ЮАР). Известны также среднеэродированные массивы, сложенные анкеритовыми карбонатитами с рудами РЗЭ (паризит, монацит, бастнезит), свинца и цинка (Белозиминский массив, Россия).

Глубокоэродированные рудоносные массивы образованы абиссальными ультрамафитами (оливинитами, пироксенитами) и ийолитами. Карбонатиты, щелочные и нефелиновые сиениты слагают трещинные тела относительно небольшой площади; к ним приурочены залежи перовскит-титаномagnetитовых руд (с флогопитом и апатитом). Например, Африкандский массив в России.

Распространены также карбонатитовые месторождения линейного (тектонно-плутонического) типа, которые представлены сериями крутопадающих тел доломит-кальцитовых карбонатитов во вмещающих их сиенитах с ураноносным пироксеном, апатитом, минералами тантала и РЗЭ (Новополтавское месторождение, Украина; Ильмено-Вишнёвогорский пояс, Урал, Россия).

## Литература

Фролов А. А. Карбонатитовые месторождения России / А. А. Фролов, А. В. Толстов, С. В. Белов. — Москва : НИИ-Природа, 2003.

Карбонатиты и кимберлиты : (взаимоотношения, минерогенез, прогноз) / А. А. Фролов [и др.]. — Москва : НИИ-Природа, 2005.

Белов С. В. Месторождения ураноносных карбонатитов / С. В. Белов, А. Бурмистров, А. Фролов. — [Саарбрюккен] : LAP Lambert Academic Publishing, 2011.

Когарко Л. Н. Обогащенные мантийные резервуары — источник крупнейших апатитовых и редкометаллических месторождений // Глубинный магматизм, его источники и плюмы : Труды XV Международного семинара / ред. Н.

В. Владыкин. – Иркутск : Издательство Института геохимии СО РАН, 2019.

Processing math: 0%