N E W S
OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
SERIES OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES
ISSN 2224-5278
Volume 3, Number 411 (2015), 35 – 41

RARE EARTH ELEMENTS IN THE WEATHERING CRUST OF SHOCK-KARAGAI DEPOSIT (NORTH KAZAKHSTAN)

M. Sh. Omirserikov[1], U. Y. Yusupova[1], K. S. Togizov[1], A. O. Baisalova[2], A. K. Dyusenayeva[2]

[1]Institute of Geological Sciences named after K.I. Satpayev, Almaty, Kazakhstan,
[2]Kazakh National Technical University named after K.I. Satpayev, Almaty, Kazakhstan.
E-mail: omirserikov@mail.ru; kuka01_90@mail.ru

Keywords: weathering crust, rare earth elements, rare earth minerals.

Abstract. Shock-Karagay rare earth deposit in weathering crusts is one of promising genetic types in Kazakhstan. It can be compared by the level of concentrations of the rare earth elements with large deposits in Northern Kazakhstan (Kundybay, Akbulak and others). Shock-Karagay deposit is located on the southwest flank of Syrymbetsky ore field, which includes the well-known tin deposits Syrymbet (Airtausky district of North Kazakhstan region). Localization of the deposit in Syrymbetsky rare metal and rare earth ore cluster expands its prospects and determines complex composition of ores (tin, tungsten, tantalum, niobium and rare earths). The deposit consists of two ore locuses: Northern Shock-Karagay and Southern Shock-Karagay. In ore locuses there were identified the following weathering crusts with rare earth mineralization: 1) clayey horizons, which are the main; 2) Oligocene alluvial deposits, overlying ore-bearing clayey crusts have subordinate importance; 3) rubbly-clayey linear crusts also have subordinate importance. This type of weathering crust with the total content of rare earth elements and yttrium up to 0.1 % at the optimal proportion of yttrium 10% intensively is mined in China. During the study it was found that the underlying granitoids and associated with them quartz porphyry contain fluorite and fluorides in them define concentration of tin and rare earth elements and can serve as a prospecting indicator. Content of the sum of rare earths in the Northern Shock-Karagay ore locus is 0.1-0.4 % (maximum - 0.8 %), zirconium – to 0.66 %,

thorium – to 0.76 %. Rare earth mineralization is confined to the area of dissemination of albitized and greisenized granites and granite-porphyry of auric and far complexes. The ore bodies are usually presented fairly narrow, en echelon arranged linearly weathering crusts and fracture zones in the bedding rocks, with dimensions of 100 - 300 meters in length and 10 - 50 meters in width. Southern Shock-Karagay ore locus is formed by metamorphic rocks of Sharyksky suite, quartz porphyry and porphyrite of Kaydaulsky suite and is known as tin containing. Rare earth in weathering crusts of Shock Karagay deposit are present in the following forms: 1) they are sorbed by clays; 2) they are presented in form of the minerals in parent rocks and newly formed minerals; 3) in the form of an isomorphous admixture in the minerals of parent rocks and newly formed minerals.

УДК 551.24.01

РЕДКИЕ ЗЕМЛИ В КОРЕ ВЫВЕТРИВАНИЯ ШОК-КАРАГАЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (СЕВЕРНЫЙ КАЗАХСТАН)

М. Ш. Омирсериков[1], У. Ю. Юсупова[1], К. С. Тогизов[1], А. О. Байсалова[2], А. К. Дюсенаева[2]

[1]Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева, Алматы, Казахстан,
[2]Казахский национальный технический университет им. К. И. Сатпаева, Алматы, Казахстан

Ключевые слова: кора выветривания, редкоземельные элементы, редкоземельные минералы.

Аннотация. Редкоземельное Шок-Карагайское месторождение в генетическом отношении является прямым аналогом известного Кундыбайского месторождения и представлено идентичными площадными и линейными корами выветривания. Редкоземельные коры выветривания являются новым геолого-промышленным типом месторождений редких земель в Казахстане. Подобного рода коры выветривания с суммарными содержаниями редкоземельных элементов и иттрия до 0,1%, при оптимальной доле иттрия 10%, интенсивно разрабатываются в Китае. Приуроченность Шок-Карагайского месторождения к крупному Сырымбетскому редкометалльному и редкоземельному узлу расширяет его перспективы и определяет комплексный состав руд (олово, вольфрам, тантал, ниобий и редкие земли). В процессе изучения выявлено, что подстилающие гранитоиды и связанные с ними кварцевые порфиры флюоритоносные и именно их фтористость определяет концентрации олова и редкоземельных элементов и может служить поисковым признаком. Редкие земли в корах выветривания Шок-Карагайского месторождения адсорбируются глинами, присутствуют в виде собственных первичных и новообразованных минералов и находятся в виде изоморфной примеси в первичных и новообразованных минералах.

Введение. Месторождение Шок-Карагай расположено в юго-западном районе Кокшетауского поднятия. Месторождение приурочено к Шок-Карагайскому сиенит-граносиенитовому комплексу, расположенному в пределах пересечения тектонических зон, вдоль северо-западного крыла Амангельдинского глубинного разлома. Рудное поле Шок-Карагай входит в состав Сырымбетского рудного узла с гигантским оловянным месторождением Сырымбет, которое достаточно полно исследовано [1, 2]. Известно, что коры выветривания являются благоприятной средой для концентраций редкоземельных элементов. Особенности поведения этих элементов в гипергенных процессах зависят от их первоначальной минеральной формы, способности к гидролизу, комплексообразованию, изменению валентности. При вхождении в устойчивые к выветриванию минералы они образуют элювиальные россыпи, в неустойчивые – либо выносятся и рассеиваются, либо накапливаются в корах выветривания в форме примесей в каолините, гидроксидах железа, собственных гипергенных минералах (черчит, рабдофанит, иттрорабдофанит, бастнезит и др). В этом случае редкие земли могут формировать промышленно значимые скопления, даже если в коренных породах они не достигают промышленных содержаний. Поэтому в последнее время гипергенные месторождения редких земель представляют значительный интерес, особенно учитывая сравнительную простоту технологической схемы их отработки. По данным исследований накопление редкоземельных элементов в корах выветривания происходит на протяжении ранней щелочной стадии, главным образом за счёт лёгких лантаноидов, в то время как тяжёлые

лантаноиды и иттрий могут частично выноситься, причём вверх по разрезу потери иттрия по сравнению с тяжёлыми лантаноидами возрастают [3, 4]. В позднюю кислотную стадию картина диаметрально противоположна – выносится лантан, а средние, тяжёлые лантаноиды и иттрий накапливаются. Поскольку продукты щелочной стадии по массе преобладают, то, как правило, коры выветривания обогащены лёгкими лантаноидами. Именно легкие лантаноиды распространены в коре выветривания Шок-Карагайского месторождения. Учитывая параметры месторождения (3×0,5 км) и глубинные распространения кор выветривания до 20 м, а также маломощную вскрышу до 5 м, объект может отрабатываться открытым способом.

В Шок-Карагайском рудном поле выделяется широкая тектоническая зона дробления (до 400 метров) северо-восточного простирания, с лимонитизацией по сульфидам. Над этой зоной встречаются в основном кварцевые порфиры, реже граниты и кварциты. Порфиры брекчированы и лимонитизированы. Принято, что граносиениты представляют собой интрузивную фазу, гранофиры – субвулканическую, а порфиры – вулканическую, объединенную в единую формацию. По данным исследователей абсолютный возраст гранитоидов определен как средне-поздне-пермский. Все фазы комплекса испытали в разной мере интенсивные метасоматические изменения. Спектр редкометалльных минералов, известных по работам предшественников и авторов статьи представлен пегматитовым, грейзеновым и литий-фтористым гидротермальным комплексами. Распространение этих типов минерализации охватывает неравномерно, но весь рудный узел.

Участки Шок-Карагайского месторождения. Месторождение Шок-Карагай состоит из двух участков: *Шок-Карагай Северный и Шок-Карагай Южный*. Массивы Шоккарагайского сиенит-граносиенитового комплекса образуют небольшие штокообразные тела и расположены в узлах пересечения тектонических нарушений (рисунок 1). Они слабо обнажены, площади их распространения оконтурены по материалам бурения. Установлено, что граносиениты и гранофировые граниты имеют активные контакты с метаморфическими породами докембрия, гранодиоритами позднего ордовика и катаклазированными гранитами девона. В гранитоидах присутствуют мелкие ксенолиты пироксен-амфибол-кварц-полевошпатовых и слоистых угленосных пород. Породы комплекса содержат разнообразные акцессорные минералы. Главнейшая особенность пород комплекса заключается в повышенном содержании флюорита, апатита и циркона, пониженном титаносодержащих минералов. Результаты исследования свидетельствуют о насыщенности мелкозернистых гранит-порфиров фтористыми флюидотермальными образованиями. Их широкое распространение обеспечивает по всему району многочисленные мелкие россыпи касситерита, тантало-ниобатов и редкоземельных минералов. Развитие кор выветривания над этим комплексом унаследует стойкие к выветриванию минералы – касситерит, монацит, циркон, циртолит, ксенотим, иттропаризит, шеелит, а также удерживает продукты разрушения менее стойких – сульфиды, флюориты, полевые шпаты, амфиболы – обычно в составе редкометаллоносных комплексов, являющиеся минералами-носителями редких и рассеянных элементов. Выделены первично акцессорные минералы, свойственные петрологии комплекса, постмагматические, собственно редкометалльные, рудные минералы. К акцессорным отнесены циркон, присутствующий также и в пневматолитовой фазе, апатит, магнетит, ильменит. Остальные перечисленные выше минералы отнесены к метасоматическим ореолам рудного поля. Наиболее характерный из них – флюорит.

Участок Шок-Карагай Северный. В пределах изучаемого участка установлено наличие первичного ореола тантала от 0,0003 до 0,002 %. На этот ореол накладываются ореолы ниобия, лития, рубидия, цезия. Содержание ниобия от 0,01 до 0,17 %, циркония от 0,005 до 0,16 %, бериллия – 0,17 %. Вблизи первичного ореола тантала оконтурены локальные зоны с содержанием тантала до 0,002 % и ниобия до 0,02 %. Мощность подобных зон достигает 18 м. Содержания суммы редких земель составляют 0,1-0,4 % (максимальное - 0,8 %), циркония до 0,66 %, тория до 0,76 %. В корах выветривания выявлены минералы, содержащие редкие земли – малакон, торит, монацит, бастнезит, ксенотим, чевкинит, рабдофанит. Участки приурочены к области распространения альбитизированных и грейзенизированных гранитов и гранит-порфиров золотоношенского и дальненского комплексов. Параметры участка 1000×350 м.

Участок Шок-Карагай Южный сложен метаморфическими образованиями шарыкской свиты, кварцевыми порфирами и порфиритами кайдаульской свиты. Широким развитием пользуются - образования, приуроченные к контакту с гранитоидами орлиногорского комплекса. Мезозойская