



Николай Павлович Юшкин
1936—2012

Федеральное агентство научных организаций

Российская академия наук

Институт геологии

Коми научного центра УрО РАН

Российское минералогическое общество

**Современные проблемы теоретической,
экспериментальной и прикладной минералогии**
(Юшкинские чтения — 2016)

Материалы минералогического семинара с международным участием

*Сыктывкар, Республика Коми, Россия
17–20 мая 2016 г.*

**Modern problems of theoretical, experimental
and applied mineralogy**
(Yushkin Memorial Seminar — 2016)

Proceedings of mineralogical seminar with international participation

*Syktывkar, Komi Republic, Russia
17–20 May 2016*

СЫКТЫВКАР



2016

Современные проблемы теоретической, экспериментальной и прикладной минералогии (Юш-кинские чтения — 2016): Материалы минералогического семинара с международным участием. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2016. 300 с.

В сборнике представлены материалы докладов Минералогического семинара с международным участием «Современные проблемы теоретической, экспериментальной и прикладной минералогии» (Юшкинские чтения — 2016). Рассматриваются фундаментальные проблемы теоретической и прикладной минералогии, генетической минералогии и минералогической кристаллографии. Широко представлены материалы по актуальным вопросам наноминералогии, биоминералогии и получения новых материалов на основе продуктов геологических процессов, а также рациональному использованию минерального сырья. Сборник представляет интерес для минералогов и широкого круга специалистов естественно-научного профиля.

Modern problems of theoretical, experimental and applied mineralogy (Yushkin Memorial Seminar — 2016): Proceedings of mineralogical seminar with international participation. Syktyvkar: IG Komi SC UB RAS, 2016. 300 p.

Volume contains proceedings of Mineralogical seminar with international participation «Modern problems of theoretical, experimental and applied mineralogy» (Yushkin Memorial Seminar — 2016). Fundamental problems of theoretical and applied mineralogy, genetic mineralogy and mineralogical crystallography are considered. Important issues of nanomineralogy, biomineralogy and production of new geomaterials as well as the problems of rational use of mineral resources are widely presented. The volume is of interest for mineralogists and wide range of experts in the natural sciences.

*Тексты докладов воспроизведены в авторской редакции
Proceedings have been reproduced in the author version*

Ураноносность горючих сланцев палеогена Республики Узбекистан

А. Х. Туресебеков¹, Х. Т. Шарипов¹, У. З. Шарафутдинов²,
Ш. Н. Намазбаев², И. А. Каримов³

¹ИГиГ АН РУз, Ташкент, Узбекистан; *sharkhas@yandex.ru*

²НГМК, Навои, Узбекистан; *u0505@mail.ru*

³НГГИ, Навои, Узбекистан; *karimov_i@inbox.ru*

Сузакские (или Туранские) горючие сланцы Узбекистана залегают в основании эоцена (Сузакские слои) в Туранской низменности и Таджикской депрессии. Это платформенные отложения образуют два сланцевых бассейна: Сырдарьинской и Верхнеамударьинской площадью не менее 100 тыс. км².

По рудоносности палеогеновые горючие сланцы Республики Узбекистан существенно отличаются от известных зарубежных аналогов с относительно высокими концентрациями металлов [2, 3].

Прогнозные ресурсы горючих сланцев в Узбекистане оцениваются специалистами в 47 млрд т и их проявления Сангрунтау, Актау, Байсун, Джам и др.

По данным химического анализа в горючих сланцах установлены незначительные колебания их состава. В них установлены высокие содержания СаО и MgO и низкие — K₂O и Na₂O. По химическому составу горючие сланцы палеогена относятся к водно-органо-кремне-алюмосиликатно-карбонатно-сульфатно-фосфатно-оксидно-сульфидной геохимической системе.

Главная роль здесь принадлежит органическому веществу (ОВ), глинистым минералам, которые выступают в качестве донора многих металлов в горючих сланцах.

Органический углерод в горючих сланцах представлен керогеном и битумом. Содержание C_{орг.} в горючих сланцах Сангрунтау и Байсуне колеблется от 7.1 до 24.4 % [1,3].

Главные в составе горючих сланцев — это глинистые минералы: гидрослюда, монтмориллонит, каолинит, хлорит и аллофан, ОВ, кварц, полевые шпаты и карбонаты, поэтому в горючих сланцах наблюдаются высокие содержания SiO₂, Al₂O₃, Са, MgO. Значительные концентрации кремнезема зависят не только от присутствия терригенного кварца, но и из-за наличия аллофана, стекла, которые образовались за счет раковин и вулканического пепла. Характерной особенностью минеральной части палеогеновых горючих сланцев является присутствие сульфидов — пирита, марказита, а также апатита. Кроме доминирующих минералов присутствуют карбонаты (кальцит, доломит) — от

4.8 до 6.8 %, в среднем — 5.8 %. Сведения об ураноносности осадочных битуминозных пород довольно скудны. Установлено, что ураноносность осадочных пород находится в тесной зависимости от содержания органического вещества и дисперсности глинистого материала, из которого состоит порода: с увеличением количества органического вещества и дисперсности глинистого материала повышается ураноносность горючих сланцев. Урановые соединения хорошо осаждаются в восстановительной среде, в присутствии сопропелевых отложений и сульфидов. Адсорбция урана уменьшается, если осаждение происходит в водах, богатых свободным кислородом или карбонатным илом [3].

Таким образом, органическое вещество создает геохимическую обстановку, в которой происходит осаждение урана из морской воды. Образовавшийся при разложении органического вещества сероводород восстанавливает ион уранита, который адсорбирован органическим веществом из морской воды до нерастворимой двуокиси урана [2]. В осадке могут образовываться ураноорганические соединения связанные с остатками органического вещества (скелеты рыб, обуглившиеся деревья).

Впервые для Узбекистана установлено новый, нетрадиционный вид уранового минерального сырья — горючие сланцы палеогена.

В результате микрозондовых исследований горючих сланцев установлено, что основным концентратом урана и тория является органическое вещество (кероген и битумы), в них содержание урана в среднем составляет 0.256 %, тория 0.16 %. Самые высокие концентрации урана сосредоточены в глинистом минерале (монтмориллоните) до 0.45 %, торий отсутствует. Кроме этого уран и торий установлены и в других минералах, в %: апатите до 0.3, пирите (маркезите) — до 0.3, кальците — до 0.25, барите — до 0.1, гипсе — до 0.35, гетите и гидрогетите — до 0.2, колофане — до 0.1.

Собственных минералов урана и тория не обнаружено. Форма нахождения урана и тория, в основном, адсорбирована органическим углеродом и глинистыми минералами, в других минералах они присутствуют в виде ультрадисперсных невидимых наночастиц.

Литература

1. Габинем М. Д., О радиоактивности битуминозных пород минилитовой серии. // Проблемы геохимии, вып. 1, Львов, 1959. С. 256—261.
2. Исоков М. У., Турсебеков А. Х., Борминский С. И., Василевский Б. Б., Шарипов Х. Т., Дерюгин Е. К.

Геохимия и минералогия горючих сланцев Узбекистана. Ташкент, Т. ГП «НИИМР», 2014. 73 с.

3. Прохоренко Г. А., Лузановский А. Т., Артемова Н. М. Металлоносные горючие сланцы Республики Узбекистан. Ташкент: Фан, 1999. 154 с.

Рудная минерализация кварцевых жил Новобобровского месторождения (Средний Тиман): новые данные

О. В. Удоратина¹, Д. А. Варламов², В. А. Капитанова¹

¹ИГ Коми НЦ УрО РАН, Сыктывкар; udoratina@geo.komisc.ru

²ИЭМ РАН, Черноголовка; dima@iem.ac.ru

Комплексная редкометалльно-торий-редкоземельная минерализация на Среднем Тимане связана с породами жильной серии четласского комплекса. Новобобровское месторождение располагается в нижнем течении р. Бобровая и известно более 50 лет [1, 2]. В пределах рудного поля северо-восточного простирания отмечаются измененные щелочные пикриты четласского комплекса, фенитизированные кварцитопесчаники новобобровской свиты и гидротермально-метасоматические жильные породы, представленные кварц-гетит-полевошпатовыми и кварц-гетит-гематитовыми жилами и прожилками различной мощности, в зальбандовых частях которых и сконцентрированы рудные минералы.

Рудные минералы фенитов и пород жильной серии, описанные ранее [1, 3, 4]: манганколумбит, ильменорутит, пирохлор, монацит, ксенотим, тенгерит, галенит, циркон, апатит, алланит и различные вариации торитов (обычно метамиктизированные с высокими содержаниями воды, фосфора, иттрия, железа).

Породы жильной серии (в первую очередь зальбанды жил) были изучены методом микрозондового EDS анализа авторами в 2015 году на цифровом электронном сканирующем микроскопе Tescan VEGA-II XMU с энергодисперсионным спектрометром INCA Energy 450.

Главным направлением проводимой работы являлось установление минералов-концентраторов редких, редкоземельных и радиоактивных элементов, а также выявление новых минеральных видов и разновидностей как для месторождения, так и для региона.

Основным минералом жил является кварц различной степени зернистости, прозрачности и обогащенности прочими минералами в виде включений и сростков. К жилоформирующим минера-

лам могут быть отнесены альбит, калиевый полевой шпат (зачастую с барием — до 5.2 мас. % BaO), мусковит (обычно с примесью Na, часто также с барием до 3.5 мас. % BaO), карбонаты (кальцит, Mn-кальцит и доломит), многозональные турмалины шерл-дравитового ряда (рисунок, а), пироксены семейства эгирина и К-амфиболы магнезио-арфедсонитового ряда (рисунок, б), апатиты (преимущественно фторапатиты, до 4 мас. % F). Много оксидов/гидрооксидов железа, зачастую с фосфором, кремнием, марганцем.

Основными концентраторами рудных элементов являются: **ниобий** (вероятно, также и **тантал**) — колумбиты, пирохлор, рутилы, Mn-ильмениты, лейкоксены по Ti-фазам; **вольфрам** — рутил; **REE** и **иттрий** — монациты (Ce, Nd) и ксенотимы, REE карбонаты, фтор- и гидрокарбонаты с кальцием и без, центральные зоны апатитов, зональные алланиты; **цирконий** — многочисленные цирконы, часто многозональные по гафнию и воде; **торий** (с примесью урана) — ториты, торианиты, фосфосиликаты тория, Th-монациты (до 6.7 % ThO₂).

К наиболее интересным вновь найденным минералам или разновидностям могут быть отнесены (предварительная диагностика проведена по микрозондовым составам для фаз достаточных размеров — не менее 12—15 мкм без заметного влияния матрицы, КР спектрам, приведены типичные составы): 1. **янгжумингит** (Yangzhumingite) $\text{KMg}_{2.5}(\text{Si}_4\text{O}_{10})\text{F}_2$ (мас. %): F — 8.31, MgO — 20.06, SiO₂ — 59.28, K₂O — 11.82, FeO — 0.59 — Σ100.06 (первая находка — Баян-Обо, Монголия, в РФ ранее не описаны), обр. G-6 (см. рисунок, б), вытянутые «шпалы» до 500×100 мкм (часть, возможно, представлена его литийсодержащим аналогом **тайниолитом** $\text{KLiMg}_2(\text{Si}_4\text{O}_{10})\text{F}_2$); 2. **норсетит** (Norsethite) $\text{BaMg}(\text{CO}_3)_2$: MgO 11.92, MnO — 0.78, FeO — 2.09, BaO — 49.23, CO₂ — 35.6 (по разности), рисунок (в); 3. рутил с высокими со-