

ISSN 2518-170X (Online),
ISSN 2224-5278 (Print)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

ГЕОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ҒЫЛЫМДАР
СЕРИЯСЫ



СЕРИЯ
ГЕОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК



SERIES
OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES

1 (421)

ҚАҢТАР – АҚПАН 2017 ж.
ЯНВАРЬ – ФЕВРАЛЬ 2017 г.
JANUARY – FEBRUARY 2017

ЖУРНАЛ 1940 ЖЫЛДАН ШЫҒА БАСТАҒАН
ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ С 1940 г.
THE JOURNAL WAS FOUNDED IN 1940.

ЖЫЛЫНА 6 РЕТ ШЫҒАДЫ
ВЫХОДИТ 6 РАЗ В ГОД
PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

АЛМАТЫ, ҚР ҰҒА
АЛМАТЫ, НАН РК
ALMATY, NAS RK

Б а с р е д а к т о р ы

э. ғ. д., профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі

И.К. Бейсембетов

Бас редакторының орынбасары

Жолтаев Г.Ж. проф., геол.-мин. ғ. докторы

Р е д а к ц и я а л қ а с ы:

Абаканов Т.Д. проф. (Қазақстан)
Абишева З.С. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Алиев Т. проф., академик (Әзірбайжан)
Бакиров А.Б. проф., (Қырғыстан)
Беспәев Х.А. проф. (Қазақстан)
Бишимбаев В.К. проф., академик (Қазақстан)
Буктуков Н.С. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Бұлат А.Ф. проф., академик (Украина)
Ганиев И.Н. проф., академик (Тәжікстан)
Грэвис Р.М. проф. (АҚШ)
Ерғалиев Г.Х. проф., академик (Қазақстан)
Жуков Н.М. проф. (Қазақстан)
Кенжалиев Б.К. проф. (Қазақстан)
Қожахметов С.М. проф., академик (Қазақстан)
Конторович А.Э. проф., академик (Ресей)
Курскеев А.К. проф., академик (Қазақстан)
Курчавов А.М. проф., (Ресей)
Медеу А.Р. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Мұхамеджанов М.А. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Нигматова С.А. проф. (Қазақстан)
Оздоев С.М. проф., академик (Қазақстан)
Постолатий В. проф., академик (Молдова)
Ракишев Б.Р. проф., академик (Қазақстан)
Сейтов Н.С. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Сейтмуратова Э.Ю. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Степанец В.Г. проф., (Германия)
Хамфери Дж.Д. проф. (АҚШ)
Штейнер М. проф. (Германия)

«ҚР ҰҒА Хабарлары. Геология мен техникалық ғылымдар сериясы».

ISSN 2518-170X (Online),

ISSN 2224-5278 (Print)

Меншіктенуші: «Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы» РҚБ (Алматы қ.).

Қазақстан республикасының Мәдениет пен ақпарат министрлігінің Ақпарат және мұрағат комитетінде 30.04.2010 ж. берілген №10892-Ж мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекенжайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18, <http://nauka-nanrk.kz/geology-technical.kz>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2017

Редакцияның Қазақстан, 050010, Алматы қ., Қабанбай батыра көш., 69а.

мекенжайы: Қ. И. Сәтбаев атындағы геология ғылымдар институты, 334 бөлме. Тел.: 291-59-38.

Типографияның мекенжайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Муратбаева көш., 75.

Г л а в н ы й р е д а к т о р

д. э. н., профессор, член-корреспондент НАН РК

И. К. Бейсембетов

Заместитель главного редактора

Жолтаев Г.Ж. проф., доктор геол.-мин. наук

Р е д а к ц и о н н а я к о л л е г и я:

Абаканов Т.Д. проф. (Казахстан)
Абишева З.С. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Алиев Т. проф., академик (Азербайджан)
Бакиров А.Б. проф., (Кыргызстан)
Беспаяев Х.А. проф. (Казахстан)
Бишимбаев В.К. проф., академик (Казахстан)
Буктуков Н.С. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Булат А.Ф. проф., академик (Украина)
Ганиев И.Н. проф., академик (Таджикистан)
Грэвис Р.М. проф. (США)
Ергалиев Г.Х. проф., академик (Казахстан)
Жуков Н.М. проф. (Казахстан)
Кенжалиев Б.К. проф. (Казахстан)
Кожаметов С.М. проф., академик (Казахстан)
Конторович А.Э. проф., академик (Россия)
Курскеев А.К. проф., академик (Казахстан)
Курчавов А.М. проф., (Россия)
Медеу А.Р. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Мухамеджанов М.А. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Нигматова С.А. проф. (Казахстан)
Оздоев С.М. проф., академик (Казахстан)
Постолатий В. проф., академик (Молдова)
Ракишев Б.Р. проф., академик (Казахстан)
Сейтов Н.С. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Сейтмуратова Э.Ю. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Степанец В.Г. проф., (Германия)
Хамфери Дж.Д. проф. (США)
Штейнер М. проф. (Германия)

«Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук».

ISSN 2518-170X (Online),

ISSN 2224-5278 (Print)

Собственник: Республиканское общественное объединение «Национальная академия наук Республики Казахстан (г. Алматы)

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания в Комитете информации и архивов Министерства культуры и информации Республики Казахстан №10892-Ж, выданное 30.04.2010 г.

Периодичность: 6 раз в год

Тираж: 300 экземпляров

Адрес редакции: 050010, г. Алматы, ул. Шевченко, 28, ком. 219, 220, тел.: 272-13-19, 272-13-18,

<http://наука-нанрк.kz/geology-technical.kz>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2017

Адрес редакции: Казахстан, 050010, г. Алматы, ул. Кабанбай батыра, 69а.

Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева, комната 334. Тел.: 291-59-38.

Адрес типографии: ИП «Аруна», г. Алматы, ул. Муратбаева, 75

E d i t o r i n c h i e f

doctor of Economics, professor, corresponding member of NAS RK

I. K. Beisembetov

Deputy editor in chief

Zholtayev G.Zh. prof., dr. geol-min. sc.

E d i t o r i a l b o a r d:

Abakanov T.D. prof. (Kazakhstan)
Abisheva Z.S. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Aliyev T. prof., academician (Azerbaijan)
Bakirov A.B. prof., (Kyrgyzstan)
Bespayev Kh.A. prof. (Kazakhstan)
Bishimbayev V.K. prof., academician (Kazakhstan)
Buktukov N.S. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Bulat A.F. prof., academician (Ukraine)
Ganiyev I.N. prof., academician (Tadjikistan)
Gravis R.M. prof. (USA)
Yergaliev G.Kh. prof., academician (Kazakhstan)
Zhukov N.M. prof. (Kazakhstan)
Kenzhaliyev B.K. prof. (Kazakhstan)
Kozhakhmetov S.M. prof., academician (Kazakhstan)
Kontorovich A.Ye. prof., academician (Russia)
Kurskeyev A.K. prof., academician (Kazakhstan)
Kurchavov A.M. prof., (Russia)
Medeu A.R. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Muhamedzhanov M.A. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Nigmatova S.A. prof. (Kazakhstan)
Ozdoyev S.M. prof., academician (Kazakhstan)
Postolatii V. prof., academician (Moldova)
Rakishev B.R. prof., academician (Kazakhstan)
Seitov N.S. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Seitmuratova Ye.U. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Stepanets V.G. prof., (Germany)
Humphery G.D. prof. (USA)
Steiner M. prof. (Germany)

News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of geology and technology sciences.

ISSN 2518-170X (Online),

ISSN 2224-5278 (Print)

Owner: RPA "National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan" (Almaty)

The certificate of registration of a periodic printed publication in the Committee of information and archives of the Ministry of culture and information of the Republic of Kazakhstan N 10892-Ж, issued 30.04.2010

Periodicity: 6 times a year

Circulation: 300 copies

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,
<http://nauka-nanrk.kz/geology-technical.kz>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2017

Editorial address: Institute of Geological Sciences named after K.I. Satpayev
69a, Kabanbai batyr str., of. 334, Almaty, 050010, Kazakhstan, tel.: 291-59-38.

Address of printing house: ST "Aruna", 75, Muratbayev str, Almaty

NEWS

OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

SERIES OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES

ISSN 2224-5278

Volume 1, Number 421 (2017), 79 – 86

E. B. Aksholakov, A. Sharapatov, K. S. Togizov, Ya. K. Arshamov

Kazakh National Research Technical University after K. I. Satpayev, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: sharapatovich@mail.ru

ZHITIKARA ORE DISTRICT: MINERALS AND ORES OF RARE EARTHS AND THEIR PROSPECTS OF STUDYING LOGGING METHODS

Abstract. The systematic study of the ore Zhitikara region held since the beginning of the 60s of the last century. In the course of exploration work on titanium was found Churchite presence of mineralization. Studies have shown that the occurrence of residual deposits of titanium, yttrium, rare earths and manganese in the strata in Marinovsk formation was due to intense crust formation in the Mesozoic. The Marinovsk section is divided into three horizons – the upper quartzite-shale, average substantially amphibolite and lower gneiss. It was found that yttrium and rare earths tend most to melanocratic schist, concentrated mainly in the garnet, biotite, as well as accessory minerals – apatite and orthite.

Churchite at the time of this ore region was considered the only mineral that is associated with the rare-earth mineralization. The results of subsequent studies have shown that only a small proportion of rare earths concentrate directly to Churchite. It became necessary to study the gross clay rock weathering crust. Therefore, to assess the content of yttrium and rare earths used data from only those wells for which the determination of the amount of oxides was carried out on all argillaceous rocks.

Since 2011, the thematic papers obtained detailed geological information on wells – column describing rocks at depth, the results of testing of ore intervals on rare earth metals. To determine the geophysical criteria for allocation of ore intervals measurements were performed in wells of electrical (apparent resistivity and natural polarization) and radioactive (natural gamma radiation) properties of rocks. The unique link between the industrial maintenance intervals of Churchite and increased values of natural radioactivity on curves gamma logging has not been established. Recommended testing and continuation of geophysical research methods of artificial wells nuclear field (gamma, neutron methods).

Key words: rare earth mineral formations, argillaceous rock weathering crust, radioactive, and electrical properties of rare earth ores.

Е. Б. Акшолоков, А. Шарапатов, К. С. Тогизов, Я. К. Аршамов

Казахский национальный исследовательский технический университет им. К. И. Сатпаева,
Алматы, Казахстан

ЖИТИКАРИНСКИЙ РУДНЫЙ РАЙОН: МИНЕРАЛЫ И РУДЫ РЕДКИХ ЗЕМЕЛЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИЗУЧЕНИЯ МЕТОДАМИ КАРОТАЖА

Аннотация. Систематическое изучение Житикаринского рудного района проводится с начала 60-х годов прошлого века. В ходе геологоразведочных работ на титан было установлено наличие черчитовой минерализации. Исследования показали, что возникновение остаточных месторождений титана, иттрия, редких земель, марганца в толщах мариновской свиты происходило вследствие интенсивного корообразования в мезозое. В разрезе мариновской свиты выделены три горизонта – верхний кварцито-сланцевый, средний существенно амфиболитовый и нижний гнейсовый. Установлено, что иттрий и редкие земли тяготеют больше всего к меланократовым кристаллическим сланцам, концентрируются в основном в гранате, биотите, а также в акцессорных минералах – апатите и ортите.

Черчит в то время по данному рудному району считался единственным минералом, с которым связана редкоземельная минерализация. Результаты последующих исследований показали, что только небольшая часть редких земель сосредоточена непосредственно в черците. Возникла необходимость валового изучения глинистых пород коры выветривания. Поэтому, для оценки содержания иттрия и редких земель использованы данные только тех скважин, по которым было выполнено определение суммы оксидов по всем глинистым породам.

С 2011 года в рамках тематических работ получены детальные геологические сведения по скважинам – колонки с описанием пород по глубине, результаты опробования рудных интервалов на редкоземельные металлы. Для определения геофизических критериев выделения рудных интервалов в скважинах были проведены измерения электрических (кажущегося сопротивления и естественной поляризации) и радиоактивных (естественного гамма-излучения) свойств горных пород. Однозначная связь между интервалами с промышленным содержанием черчита и повышенными значениями естественной радиоактивности по кривым гамма-каротажа не установлена. Рекомендуются апробация и продолжение геофизических исследований скважин ядерными методами искусственного поля (гамма-, нейтронные излучения).

Ключевые слова: глинистые породы коры выветривания, редкоземельные минеральные образования, радиоактивные и электрические свойства редкоземельных руд.

Введение. Как правило, редкоземельные элементы встречаются в природе совместно. Известно более 250 минералов, содержащих редкоземельные элементы. Однако к собственно редкоземельным минералам, могут быть отнесено только 60–65 минералов, в которых содержание Me_2O_3 превышает 5–8 %. Наиболее распространенные разновидности метаморфических пород, по которым развивается кора выветривания с рудами иттрия и редких земель – биотитовые, биотит-гранатовые, амфибол-гранатовые и хлорит-амфибол-гранатовые гнейсы, меланократовые, обыкновенные и лейкократовые амфиболиты с эпидотом, хлоритом, гранатом и биотитом; плагиоклаз-кварц-мусковитовые, плагиоклаз-хлорит-мусковитовые, пьомонтит-спессартиновые сланцы и амфиболиты

Концентраторами редких земель в рудоформирующем субстрате являются некоторые второстепенные пороодообразующие минералы – гранат, биотит, а также акцессорные апатит и ортит. Отмеченные в единичных зернах ксенотим и монацит не могут служить основным источником для накопления гипергенных, собственно редкоземельных минералов.

В мезозое вследствие интенсивного корообразования в толщах мариновской свиты возникли остаточные месторождения титана, иттрия, редких земель, марганца. Фактический пример таких рудных концентраций наблюдается в Житикаринском рудном районе, одним из которых является Кондыбайское титан-иттрий-редкоземельное месторождение. В разрезе мариновской свиты выделены три горизонта – верхний кварцито-сланцевый, средний существенно амфиболитовый и нижний гнейсовый [1]. Верхний горизонт сложен слюдястыми сланцами с преобладанием хлоритовых

разностей. В составе горизонта наиболее развиты кварциты и кварцитовые сланцы, а также мало-мощная пачка пьомонит (эпидоты, содержащие марганец, алюминий) – железо-спессартиновых сланцев. Все разновидности пород верхнего горизонта графитизированы и пиритизированы в пределах отдельных прослоев. Амфиболитовый горизонт представлен обыкновенными амфиболитами и их меланократовыми и лейкократовыми разностями, лейкократовыми гнейсами. Для амфиболитовых горизонтов характерно быстрое выклинивание и фациальные взаимопереходы лейко- и меланократовых разностей, что может быть косвенным признаком их образования за счет метаморфизма вулканогенных пород основного состава (Михайлов А.К., 1962 г.). Гнейсовый горизонт выполнен полевыми шпатами, кварцем, биотитом, хлоритом, гранатом, амфиболом, эпидотом. По данным Ниязова А.Р., Брылина М.Д. (1962 г.), мариновской свите, особенно амфиболитам и амфиболито-гнейсам, свойственно накопление титана (рутил, ильменит), ванадия (культсонит-ванадиеносный магнетит), иттрия и редких земель. Причем, концентрация главного титанового минерала – рутила достигает максимума в их меланократовых разностях (Шкуропат Б.А.). Иттрий и редкие земли тяготеют больше всего к меланократовым кристаллическим сланцам, концентрируются в основном в гранате, биотите, а также в акцессорных минералах – апатите и ортите, возможно в углероде, метаморфизованном в графит.

В пьомонит-спессартиновых сланцах накапливаются марганец, железо (биксбиит-марганценосный гематит), также для них характерен высокий фон иттрия [2]. Особенности распределения редких земель в процессе корообразования детально изучены Бурковым В.В., а также Подпориной Е.К. и др. Они установили, что на Кондыбайском месторождении редкие земли в коре выветривания распределяются между тремя группами минеральных образований:

- входят изоморфно в состав реликтовых эндогенных породообразующих минералов – граната, апатита, ортита и др.;
- концентрируются в собственных новообразованных гипергенных минералах – черчите, иттрорабдофаните и неодимовом бастнезите;
- адсорбируются гипергенными коллоидальными минералами – каолинитом, гидроокислами железа и др.

Установлено, что наиболее богатые концентрации собственных редкоземельных минералов, среди которых выделяется и черчит, тяготеют к зоне структурных каолинов, особенно к ее нижней половине. Среди редкоземельных минералов выделяются остаточные (первичные – ксенотим, монацит) и гипергенные (вторичные). Особенностью данных минералов являются аномально высокие содержания европия – 1,3 % в монаците и 1,5 % в ксенотиме.

Основную ценность в коре выветривания представляют вторичные редкоземельные минералы бастнезит, черчит и рабдофанит. Содержание бастнезита достигает 2440 г/т. Черчит самый распространенный минерал на месторождении, его содержание достигает 6,162 кг/т., рабдофанит по составу является близким аналогом черчита ($\sum TR_2O_3 - 47,57\%$), для него характерно повышенное содержание иттрия (4,76 %).

Ниязовым А.Р. и Брылиным М.Д. 1962–1968 гг. на месторождении выделялись черчитовые и так называемые «биксбиитовые руды» [3]. Черчитовыми назывались руды, где установлены участки скопления минерала черчита. На начальном этапе разведки месторождения редкоземельное оруденение связывалось только с этим минералом. Последующими работами основной упор был сделан на валовое изучение пород коры выветривания и установлено, что эти руды хотя и имеют распространение в пределах месторождения, но самостоятельного промышленного значения не имеют, поскольку количество их в пределах месторождения незначительно. «Биксбиитовые руды» связаны с корой выветривания пьомонит-спессартиновых сланцев, которые в виде самостоятельного горизонта мощностью от 50 до 200 м прослеживаются и фиксируются подсечениями на протяжении более 10 км и покрыты площадной корой выветривания мощностью от 20 до 50 м (редко до 70–90 м). Работы последующих лет [1], что редкоземельные металлы на месторождении связаны не только с черчитом, а входят в состав глинистых пород коры выветривания, а в черчитовых рудах сосредоточено незначительное количество редких земель. Была изменена методика поисковых работ, и содержание редких земель начали определять по всей массе глинистых пород.

В разрезе кор выветривания пьомонит-спессартиновых сланцев верхняя часть разреза сложена не традиционными охристо-каолиновыми бесструктурными глинами, а черной и буровато-

Таблица 1 – Геологическая колонка по скважине (оптимизированная для печати версия)

Порейсовая уходка, м	Выход керна, %	Описание пород	Интервал опробования, м		Содержание в г/т					
			от	до	TR ₂ O ₃	Y	Yb	La	Ce	
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
0,0	90	0,0-0,25 м - Почвенно-растительный слой черно-бурого цвета. 0,25-0,7 м - Пластичная коричневая глина с небольшой примесью, до 10 % почвенно-растительного слоя.	0,0	2,0	152,5	30	2,5	50	70	
1,1	90	0,7-3,5 м - Светло-коричневая глина, пластичная, песчанистого материала не ощущается. Изредка видны кристаллы гипса, мелкие, до 1 см, включения светлого- серого каолинита.	1,1	2,2	86,0	15	1	20	50	
2,2	90		2,2	3,5	121,5	20	1,5	30	70	
3,5	90	3,5-4,2 м - Та же светло-коричневая глина, но в ней появилась дресва невыветрелых включений кварца, размером до 2 см.	3,5	6,0	122,0	20	2	30	70	
6,0	90	4,2-8,0 м - Цвет глины резко меняется со светло-коричневого на сочетание светло-серой и кирпично-красной примерно в равных соотношениях. Границы расплывчатые, формы включений светло-серой глины (каолинита) и кирпично- красной различные от овалов размером 5-7 см до полосовидной, разных размеров и разной ширины. Глина мягкая, пластичная.	6,0	8,0	127,0	25	2	50	50	
7,1	90	8,0-10,6 м - Интервал аналогичен вышеописанному, только количество белой глины уменьшилось до 10-15 %. Изредка встречаются включения кварца размером до 5 см. Кварц полупрозрачный.	7,1	9,6	183,0	30	3	50	100	
9,6	90	10,6-11,5 м - Цвет керна становится кирпично-красным, кирпично-оранжевым, без белых включений. Песчаного материала не ощущается.	9,6	11,7	147,0	25	2	50	70	
11,7	100	11,5-13,2 м - Цвет керна становится желтовато-серым. Изредка наблюдаются светло-серые включения каолинита, с 12,3 м становятся заметны блестящие светлой слоды.	11,7	12,2	81,0	10	1	<20	50	
12,2	90	13,2-14,5 м - Цвет керна становится желтовато-темно-серым. Керновый материал потерял пластичность. На ошупь ощущается дресва полуразложившихся углистых сланцев. Размеры зерен дресвы до 0,5 см.	12,2	14,7	360,0	100	10	150	100	
14,7	90	14,5-20,5 м - Цвет керна стал серебристо-коричневым за счет слюды. Керна представлен глинистым материалом, но не пластичным. На ошупь чувствуется мелкая дресва, по-видимому, сланцев. Повсеместно видны блестящие светлой слоды.	14,7	17,3	203,0	50	3	50	100	
17,3	90		17,3	18,5	153,0	50	3	50	50	
18,5	90		18,5	21,1	122,0	50	2	20	50	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
21,1	23,6	90	20,5-21,6 м - Интервал зерна аналогичен вышележащему. Отличие заключается в некотором осветлении материала зерна (глины). 21,6-22,0 м - Вновь потемнение цвета зерна, за счет несколько меньшей степени выветривания черных сланцев. Цвет стал темно-коричневым. 22,0-24,7 м - Зерн вновь представлен осветленной частью глины, в которой на ощупь чувствуется мелкая древесина материнских пород. Древеса раздавливаются при нажатии ногтем. Присутствует светлая слода, но ее количество уменьшилось по сравнению с вышележащими интервалами, около 1 %. 24,7-25,0 м - Интервал зерна черного цвета, представлен древесой прокварцованных углистых сланцев. При нажатии ногтем древесина не раздавливается и остается в каменном виде. 25,3-33,8 м - Продолжение пород, описанных в интервале 22,0-24,7 м. Некоторым отличием можно считать вновь увеличение количества слоды до 2-3 %. Изредка встречаются мелкие включения ослепительно белой глины (по-видимому, каолинита), до 1 см в диаметре.	18,0	20,0	123,0	30	3	20	70	
23,6	26,1	90	33,8-35,8 м - Цвет зерна становится несколько светлее, за счет увеличения количества белых включений, но все равно имеет коричневый цвет. В глинистом материале чаще встречается древесина, которая уже не размазывается при нажатии, а остается в виде мелких камешков, размером до 1 см. 35,8-36,1 м - Крупный щебень сильно окварцованных, перемятых углесто-карбонатизированных (?) (парапаются гвоздем) сланцев. 36,1-38,3 м - Массивные, слабо трещиноватые зеленые, сильно окварцованные, карбонатизированные, метаморфизованные сланцы (коренные породы). Скважина закрыта, как выполненная геологическое задание.	20,0	22,0	92,0	20	2	20	50	
26,1	28,5	90		22,0	24,0	112,0	20	2	20	70	
28,5	29,9	90				86,5	15	1,5	20	50	
29,9	30,4	100				26,0	123,0	30	3	30	70
30,4	31,5	90				26,0	102,0	30	2	20	50
31,5	34,2	90		28,0	30,0	157,0	25	2	30	100	
34,2	35,7	90				30,0	87,0	15	2	20	50
35,7	37,2	90				34,0	112,0	20	2	20	70
37,2	38,3	90				34,0	91,0	20	1	20	50
						111,5	20	1,5	20	70	
				36,0	38,3	201,5	20	1,5	30	150	
						152,0	20	2	30	100	

черной пористой порошковатой породой, легко растирающейся пальцами. Внешне они похожи на сильно омарганцованные охры в коре выветривания серпентинитов. Минералогическими и рентгеноструктурными анализами установлено, что основными минералами этой “черной земли” являются биксбиит, гетит, кварц. В небольшом количестве присутствуют каолинит и гидромусковит. По данным Ниязова А.Р. содержание марганца в биксбиитовых рудах иногда доходит до 15.3%. Биксбиитовая минерализация в виде “марганцовой шляпы” развивается только на пьмонтит-спессартиновых марганцевых сланцах, которые представляют собой полевошпат-слюдистую породу с тонкой сланцеватостью.

Мощность зоны биксбиитовой минерализации колеблется от 3 до 8 м (в среднем 5,0 м), а морфология биксбиитовых тел в плане определяется контурами коры выветривания пьмонтит-спессартинового субстрата. Уровень возможных запасов биксбиитовых руд в качестве марганцевого сырья не представляет практического интереса, ввиду незначительных масштабов оруденения. Однако в биксбиитовых рудах вместе с марганцем, по мнению А. Р. Ниязова концентрируются иттрий и другие редкие земли, что является перспективным на проведение специализированных работ по оценке их на редкие земли [3]. Запасы редкоземельных металлов в черчтите составляют первые проценты от запасов суммы оксидов редких земель, подсчитанных по всей массе глинистых пород коры выветривания. Это доказывает о необходимости изучения всей глинистой коры выветривания, а наличие черчита является только признаком подтверждения развития редкоземельной минерализации.

С 2011 года в рамках тематических работ получены более детальные геологические сведения по скважинам – колонки с описанием пород по глубине, результаты опробования рудных интервалов на редкоземельные металлы (таблица 1) [4].

В процессе поисковых работ в скважинах были выполнены измерительные работы по стандартному комплексу геофизических методов: гамма-каротаж (ГК), электрокаротаж (КС, ПС). Интерпретация материалов геофизических исследований скважин носила качественный характер. По данным стандартного каротажа составлена таблица физических свойств горных пород (таблица 2), произведено частичное расчленение пород, слагающих данный геологический разрез [4]. Здесь и далее количественные параметры физических свойств пород и рудных интервалов приводятся по данным Тогизова К.С. и Акшолова Е.Б. Ценность данной информации заключается в возможности оценки применимости методов каротажа в выделении рудных интервалов и выявлении геофизических поисковых критериев редких земель в скважинах.

Из вмещающих пород маркируются глины, с более, повышенными значениями до 18–22 мкр/ч на фоне кор выветривания по амфиболитам 4–10 мкр/ч. Расчленение других литологических разновидностей пород неоднозначно из-за сложного геологического строения месторождения, представленного дислоцированной метаморфизованной амфиболито-гнейсо-сланцевой толщей.

Таблица 2 – Физические свойства пород по данным гамма- и электрокаротажа

№ п/п	Наименование пород	Радиоактивность (J, мкР/ч)			Кажущееся сопротивление (p _к , Ом·м)		
		min	max	ср.	min	max	ср.
1	Почвенно-растительный слой (Q)	12	24	18			
2	Глина (N, tm)	6	25	18			
3	Кора выветривания по амфиболитам, гнейсам и прочим породам фундамента со структурой материнских пород (Mz)	7	18	12	27	144	87
4	Каолиниты бесструктурные, рыхлые (Mz)	20	30	25	12	40	26
5	Выщелоченные гнейсы, амфиболиты и прочие породы (Mz)	5	18	12	2	18	10
6	Амфиболиты от лейкократовых до гранитовых (PR ₃ mr)	4	22	13			
7	Гнейсы (мусковитовые, биотитовые, хлоритовые, гранатовые) (PR ₃ mr)	11	22	16			
8	Микрогнейсы (мусковитовые, биотитовые, биотит-мусковитовые) (PR ₃ mr)	9	18	14			

В таблице 3 приводится сравнение рудных интервалов черчита с величиной их естественной радиоактивности.

Таблица 3 – Сравнительная таблица естественной радиоактивности в рудных интервалах

№ п/п	№ скв.	Рудный интервал	Содержание черчита кг/т	Радиоактивн. мкр/ч	Краткое описание пород
1	1064	12-14	0,183	8	Кора выветривания сланцев
2	1065	32-34	0,196	10	Выщелочные амфиболиты
3	1067	38-42,2	0,500	20	Кора выветривания гнейсов
4	1069	31-35,5	0,190	25	Кора выветривания гнейсов
5	1070	9-11	0,195	28	Кора выветривания, каолинизированная
6	1072	2-8	0,200	17	Кора выветривание по сланцам
7	1075	40-42	0,257	7	Выщелочные гнейсы

Как видно из таблицы 4, результаты гамма-активности значительно меньше допустимого нормативного предела.

Таблица 4 – Результаты определения естественной радиоактивности пород

№ п/п	Наименование пород	Естественная радиоактивность, мкр/ч		
		min	max	средн.
1	Почвенно-растительный слой	12	24	18
2	Глины	6	25	18
3	Кора выветривания по амфиболитам	7	18	12
4	Каолиниты рыхлые	20	30	25
5	Выщелоченные гнейсы, амфиболиты	5	18	12
6	Амфиболиты от лейкократовых до гранатовых	4	22	13
7	Гнейсы	11	22	16
8	Микрогнейсы	9	18	14

Попытка увязки интервалов с промышленным содержанием черчита с повышенными значениями естественной радиоактивности по кривым ГК не дала положительных результатов. В дальнейшем для оценки возможностей методов каротажа в выделении рудных интервалов и выявления геофизических поисковых критериев редких земель в скважинах рекомендуются проведение дополнительных петрофизических исследований, апробация и продолжение геофизических исследований скважин ядерными методами искусственного поля (гамма-, нейтронные излучения).

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Брылин М.Д., Чернышев В.Г. Отчет о результатах детальных поисковых работ на латеритные бокситы на Восточно-Кундыбайском и Тасыбайском участках, 1975–1977 гг.
 [2] Гачкевич И.В. Геологический отчет о результатах поисково-съёмочных работ масштаба 1 : 500 00 на листах М-41-1-Б; М-41-2-А. 1963–1966 гг.
 [3] Ниязов А.Р., Брылин М.Д. Сводный отчет о результатах поисковых работ на титан в Джетыгаринском районе Кустанайской области, 1968 г.
 [4] Отчет «ГРП по разведке иттрия и редких земель на Кондыбайском месторождении в Костанайской области на период 2012–2014 гг.».

REFERENCES

- [1] Brylin M.D., Chernyshev V.G. Otchet o rezultatakh detalnykh poiskovykh работ na lateritnye boksity na Vostochno-Kondybayskom i Tasybayskom uchastkakh, 1975–1977 gg.
 [2] Gachkevich I.V. Geologicheskiiy otchet o rezultatakh poiskovo-siemochnykh работ masshtaba 1 : 500 00 na listakh M-41-1-B; M-41-2-A. 1963–1966 gg.

[3] Niyazov A.R., Brylin M.D. Svodnyy otchet o rezultatackh poiskovykh rabot na titan v Zhitikarinskom rayone Kostanayskoy oblasti, 1968 g.

[4] Otchet «GRR po razvedke ittriya i redkikh zemel na Kondybayskom mestorozhdenii v Kostanayskoy oblasti na 2012–2014 gg.».

Е. Б. Ақшолақов, Ә. Шарапатов, Қ. С. Тоғызов, Я. К. Аршамов

Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан

ЖІТІҚАРА РУДАЛЫ АУДАНЫ: СИРЕК ЖЕР МЕТАЛЛДАРЫНЫҢ МИНЕРАЛДАРЫ МЕН РУДАЛАРЫ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ КАРОТАЖ ӘДІСТЕРІМЕН ЗЕРТТЕУ ПЕРСПЕКТИВАЛАРЫ

Аннотация. Жітіқара рудалы ауданын жүйелі зерттеулер өткен ғасырдың 60-жылдарынан жүргізілді. Титанға геологиялық барлау жұмыстары кезінде черчиттік минералдану табылды. Зерттеулер Маринов свитасындағы титан, иттрий, сирек жерлер, марганецтің қалдық кенорындарының пайда болуы мезозойдағы қарқынды қыртыс түзілудің салдары екенін көрсетті. Маринов свитасында жоғарғы кварцит-тактатасты, ортаншы едәуір амфиболитті және төменгі гнейсті 3 горизонт жіктелген. Иттрий мен сирек жерлер көбінесе меланократты кристаллданған тактатастарға бейімделіп, негізінен гранатта, биотитте, сонымен қатар, акцессорлық минералдар – апатит пен ортитте шоғырланады.

Черчит сол кездері аталған ауданда сирек жер металлдарының бірден-бір минералдану көзі деп есептелді. Кейінгі зерттеулер нәтижелері тікелей черчитте сирек жерлердің аз ғана мөлшері шоғырланғанын анықтады. Осыған байланысты мору қыртысындағы сазды таужыныстарды жалпы зерттеу қажеттігі туындады. Сондықтан, иттрий мен сирек жерлердің мөлшерін анықтауда барлық сазды таужыныстардағы оксидтер сомасы есептелген ұңғымалар мәліметтері ғана қолданылды.

2011 жылдан бастап тақырыптық зерттеулер аясында ұңғымалардан геологиялық мәліметтер – таужыныстар тереңдік бойынша барынша нақты суреттелген бағандар, рудалы аралықтарды сирек жер металлдарына сынамалау нәтижелері алынды. Ұңғымалардағы рудалы аралықтарды анықтаудың геофизикалық критерийлерін білу үшін таужыныстардың электрлік (көрінетін кедергі, табиғи полюстену) және радиоактивтілік (табиғи гамма-сәулелену) қасиеттері өлшенді. Гамма-каротаж диаграммаларында черчиттің өндірістік мөлшері бар аралықтар мен табиғи радиоактивтілік мәндерінің өсуі арасында тікелей байланыс табылмады. Алдағы кезде ұңғымаларды геофизикалық зерттеулердің жасанды өріске (гамма-, нейтрон-сәулелену) негізделген ядролық әдістерін сынау және қолдану ұсынылады.

Түйін сөздер: сирек жер металлдарының минералдары, мору қыртысындағы сазды таужыныстар, сирек жер металлды рудалардың радиоактивті және электрлік қасиеттері.

**Publication Ethics and Publication Malpractice
in the journals of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan**

For information on Ethics in publishing and Ethical guidelines for journal publication see <http://www.elsevier.com/publishingethics> and <http://www.elsevier.com/journal-authors/ethics>.

Submission of an article to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan implies that the described work has not been published previously (except in the form of an abstract or as part of a published lecture or academic thesis or as an electronic preprint, see <http://www.elsevier.com/postingpolicy>), that it is not under consideration for publication elsewhere, that its publication is approved by all authors and tacitly or explicitly by the responsible authorities where the work was carried out, and that, if accepted, it will not be published elsewhere in the same form, in English or in any other language, including electronically without the written consent of the copyright-holder. In particular, translations into English of papers already published in another language are not accepted.

No other forms of scientific misconduct are allowed, such as plagiarism, falsification, fraudulent data, incorrect interpretation of other works, incorrect citations, etc. The National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan follows the Code of Conduct of the Committee on Publication Ethics (COPE), and follows the COPE Flowcharts for Resolving Cases of Suspected Misconduct (http://publicationethics.org/files/u2/New_Code.pdf). To verify originality, your article may be checked by the Cross Check originality detection service <http://www.elsevier.com/editors/plagdetect>.

The authors are obliged to participate in peer review process and be ready to provide corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. All authors of a paper should have significantly contributed to the research.

The reviewers should provide objective judgments and should point out relevant published works which are not yet cited. Reviewed articles should be treated confidentially. The reviewers will be chosen in such a way that there is no conflict of interests with respect to the research, the authors and/or the research funders.

The editors have complete responsibility and authority to reject or accept a paper, and they will only accept a paper when reasonably certain. They will preserve anonymity of reviewers and promote publication of corrections, clarifications, retractions and apologies when needed. The acceptance of a paper automatically implies the copyright transfer to the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan.

The Editorial Board of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan will monitor and safeguard publishing ethics.

Правила оформления статьи для публикации в журнале смотреть на сайте:

www.nauka-nanrk.kz

ISSN 2518-170X (Online), ISSN 2224-5278 (Print)

<http://geolog-technical.kz/index.php/kz/>

Верстка Д. Н. Калкабековой

Подписано в печать 15.02.2017.

Формат 70x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.

15,25 п.л. Тираж 300. Заказ 1.