

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

6 (426)

ҚАРАША – ЖЕЛТОҚСАН 2017 ж.
НОЯБРЬ – ДЕКАБРЬ 2017 г.
NOVEMBER – DECEMBER 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 академигі

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., академик (Қазақстан)
Агабеков В.Е. академик (Беларусь)
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., академик (Қазақстан)
Булат А.Ф. проф., академик (Украина)
Ганиев И.Н. проф., академик (Тәжікстан)
Грэвис Р.М. проф. (АҚШ)
Ерғалиев Г.К. 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., академик (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, академик 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., академик (Казахстан)
Агабеков В.Е. академик (Беларусь)
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., академик (Казахстан)
Булат А.Ф. проф., академик (Украина)
Ганиев И.Н. проф., академик (Таджикистан)
Грэвис Р.М. проф. (США)
Ергалиев Г.К. 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., академик (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://nauka-nanrk.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, academician 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., academician (Kazakhstan)
Agabekov V.Ye. academician (Belarus)
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., academician (Kazakhstan)
Bulat A.F. prof., academician (Ukraine)
Ganiyev I.N. prof., academician (Tadjikistan)
Gravis R.M. prof. (USA)
Yergaliev G.K. 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., academician (Kazakhstan)
Muhamedzhanov M.A. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Nigmatova S.A. prof. (Kazakhstan)
Ozdoev 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 6, Number 426 (2017), 56 – 64

M. Sh. Omirserikov, N. I. Stepanenko, L. D. Isaeva, S. K. Asubaeva, K. S. Togizov, M. K. Kembayev

Institute of Geological Sciences named after K. I. Satpayev, Satpayev University, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: ignkis@mail.ru

**INVESTIGATION OF RARE METAL DEPOSIT CALLED BAYAN
ON THE BASIS OF GIS TECHNOLOGY AND FORECAST ASSESSMENT
OF ITS ADDITIONAL RESOURCES FOR INDUSTRIAL ORES**

Abstract. Despite the fact that the Republic of Kazakhstan has a great potential for rare metals and rare earths, the explored reserves of easily discovered, near-surface deposits are being exhausted. This causes the reorientation of forecasting and prospecting works to the so-called "blind" deposits, deep in terms of occurrence in rare metal deposits. Currently, priority in terms of attracting investment is to conduct research on the areas of already known, discovered deposits and ore fields, or on their flanks, as well as in the surrounding areas. A comprehensive study of complex ore-controlling factors of rare metal mineralization and the peculiarities in the manifestation of their search characteristics is the matter of current importance in recognizing the objects under study and in evaluating of their potential resources.

This article presents the results of research, recognition and evaluation of the resources in the rare metal deposit named Bayan. The work was carried out by forming a digital geo data base, id est geo information system of the studied deposit, and the creation of its 2D and 3D models, representing the distribution of tungsten trioxide contents over all exploration profiles (2D) and throughout the mineralization.

The creation of the digital geo informational system of the deposit called Bayan was carried out using software ArcGIS-10, based on materials of early geological, geophysical and geochemical works, as well as on the results of field work, carried out by the authors of this article on this site.

Based on the 2D sections of the geological and exploratory sections, as well as the 3D model, the nature of the relationship between ore control factors and the features of the distribution of tungsten trioxide contents was studied throughout the entire volume of the deposit. These works were carried out with using the MicroMINE software.

Such a sequential study of Bayan deposits made it possible to create a scientific and informational basis for forecasting of promising zones for industrial ore sites, horizons within its boundaries and on the flanks, as well as to assess their potential resources.

Key words: Geo information system, 3D models of the deposit, 2D sections, ore control factors, ore-containing environment, rare metal deposits, tungsten trioxide, perspective zones.

УДК 553.493.5'041

**М. Ш. Омисериков, Н. И. Степаненко, Л. Д. Исаева,
С. К. Асубаева, К. С. Тогизов, М. К. Кембаев**

Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева, Университет Сатпаева, Алматы, Казахстан

**ИССЛЕДОВАНИЕ РЕДКОМЕТАЛЛЬНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ БАЯН
НА БАЗЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИИ И ПРОГНОЗНАЯ ОЦЕНКА ЕГО
ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НА ПРОМЫШЛЕННЫЕ РУДЫ**

Аннотация. Несмотря на то, что Республика Казахстан обладает большим потенциалом на редкие металлы и редкие земли, разведанные запасы легко открываемых, близ поверхностных месторождений исчерпываются. Это обуславливает переориентацию прогнозно-поисковых работ на так называемые «сле-

пые», глубокие по условиям залегания месторождений редких металлов. В настоящее время приоритетным с точки зрения привлечения инвестиций является проведение исследований на площадях уже известных, открытых месторождений и рудных полей, или на их флангах, а также на прилегающих территориях. Всестороннее исследование комплексных рудоконтролирующих факторов редкометалльных оруденений и особенности проявления их поисковых признаков имеет актуальное значение в распознавании изучаемых объектов и при оценке их потенциальных ресурсов.

В данной статье представлены результаты исследования, распознавания и оценки ресурсов редкометалльного месторождения Баян. Работа была выполнена путем формирования цифровой базы геоданных, т.е. геоинформационной системы изучаемого месторождения, и создания его 2D и 3D моделей, представляющие распределения содержания триоксида вольфрама по всем разведочным профилям (2D) и по всему объему оруденения.

Формирование цифровой геоинформационной системы месторождения Баян осуществлено с применением программного обеспечения (ПО) ArcGIS-10, по материалам раннепроведенных геологических, геофизических и геохимических работ, а также по результатам полевых работ проведенных авторами данной статьи на данном участке.

На основе построенных 2D срезов геологических и разведочных разрезов и 3D модели по всему объему месторождения изучен характер связи рудоконтролирующих факторов с особенностями распределения содержания триоксида вольфрама. Эти работы осуществлены с применением ПО MicroMine.

Такое последовательное исследование месторождений Баян позволило создать научно-информационную основу прогнозирования перспективных на промышленные руды участков и горизонтов в его пределах и на флангах и оценить их потенциальных ресурсов.

Ключевые слова: геоинформационная система, 3D модели месторождения, 2D срезы, рудоконтролирующие факторы, рудовмещающая среда, редкометалльные месторождения, триоксид вольфрама, перспективные зоны.

Для редкометалльного месторождения Баян впервые создана системная научно-информационная база для детального изучения, анализа и распознавания его рудоконтролирующих факторов. Такая работа осуществлена следующими методами исследования:

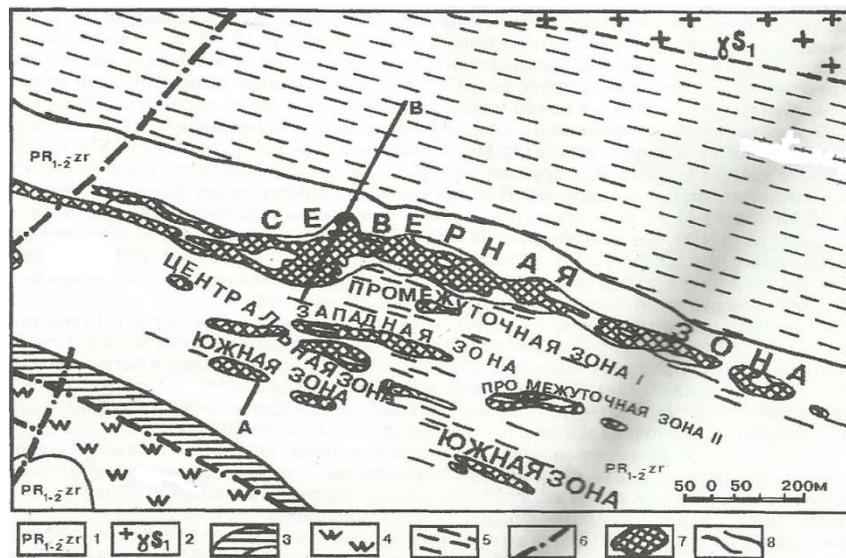
– создания цифровой базы геоданных – геоинформационных систем (комплексным геологическим, геофизическим, геохимическим, космическим, петрологическим, минералогическим, петрофизическим и данным ДЗЗ) по площади месторождения Баян на базе ГИС-технологии, с применением программного обеспечения (ПО) ArcGIS-10.

– создания 3D модель рудных объектов района, представляющие цифровую визуализацию особенностей распределения редких металлов и редких земель в пределах эндогенных и экзогенных месторождений и рудопоявлений с применением ПО MicroMine. Это позволяет увязать характер распределения рудных элементов оруденений с его рудоконтролирующими факторами и совершенствовать методов и критериев прогнозирования и поиска объектов редких металлов [1, 2].

Из вышеизложенного следует, методы исследования месторождения Баян кроме полевых геологических работ, включает преобразования геологической информации (комплексные геоданные) в числовые данные на базе ГИС-технологии. Эту технологию представляют компьютерные программы: Mapinfo, Arcgis, Micromine [3, 4]. С их применением создана геоинформационная система месторождений Баян и построены его 2D модели разрезов и 3D каркасные и блочные модели.

Объектом исследования является редкометалльное месторождение Баян, которое имеет длительную многоэтапную историю формирования. Оно сосредоточено в разрезе метаморфической толщи. Из осадочных образований на площади месторождения установлены только глины и суглинки. Отмечается зона выветрелых пород незначительной мощности. На данном рудном поле выделены несколько перспективных зон, где группируются в рудные тела. Мощность тел достигает десятков метров (Северная – 2–98 м, Промежуточная – 1–35 м, Центральная – 1–50 м, Западная – 1,5–25 м), длина от 50 до 1500 м, и они оконтурены в пределах рудного поля (рисунок 1).

Рудные тела сложены актинолит-эпидот-шеелитовыми метасоматитами по скарнам и штокверковые кварц-полевошпат-шеелитовыми зонами. Скарноиды на данном месторождении отмечаются на контактах со всеми разностями пород, образуются они за счет амфиболсодержащих пород (амфиболовых сланцев и гнейсов, амфиболитов). Другим элементом внутреннего строения рудоносных зон являются формирующие штокверк прожилки кварца, сульфидов и шеелита [5-7].



1 – Зерендинская серия: гнейсы, гранито-гнейсы, амфиболиты; 2 – граниты зерендинского комплекса; 3 – гранатовые и пироксеновые скарны; 4 – кварциты; 5 – зоны интенсивной трещиноватости, брекчирования и милонитизации пород; 6 – тектонические нарушения; 7 – рудоносные зоны; 8 – рудные тела.

Рисунок 1 – Месторождение Баян по Х. Адамьяну

Figure 1 – Bayan deposit for H. Adamyan

Для построения трехмерных моделей данного месторождения в компьютерную базу введены 39 428 геологической информации. За основу каркасной модели брались границы рудоносной зоны по бортовому содержанию трехоксида вольфрама 0,06 % [8].

В трехмерном пространстве четко визуализируется сложное строение рудоносной зоны, где к юго-востоку наблюдается сужение рудоносной зоны. В глубоких горизонтах рудоносной зоны выделяются отдельные рудные тела (рисунок 2).

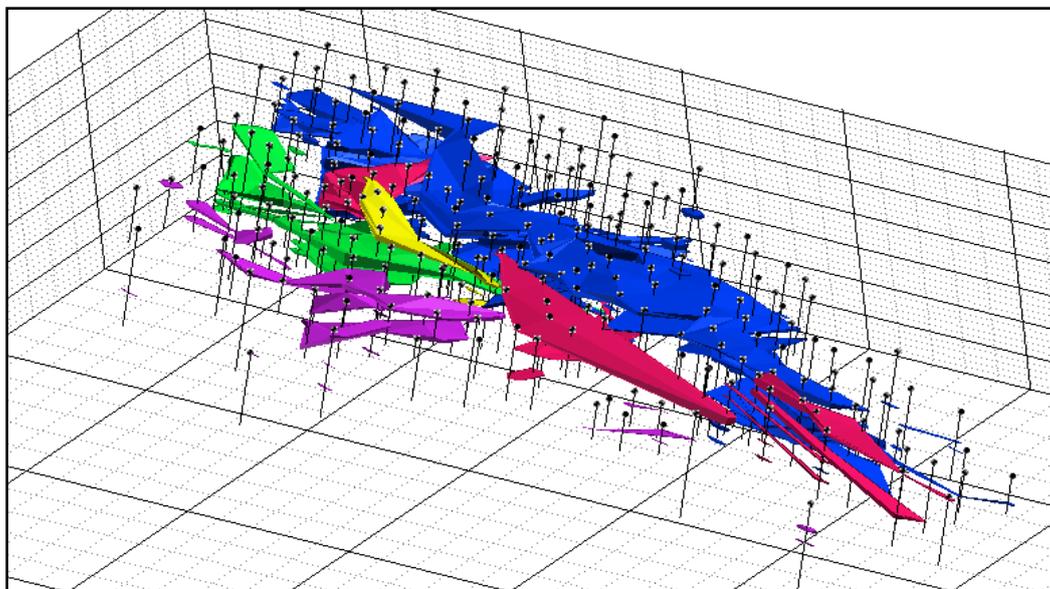


Рисунок 2 – 3D каркасная модель рудоносной зоны месторождения Баян (синяя – Северная зона, красная – Промежуточная зона, желтая – Западная зона, зеленая – Центральная зона, сиреневая – Южная зона)

Figure 2 – 3D wireframe model of the ore zone of the Bayan deposit (blue – Northern zone, red – Intermediate zone, yellow – Western zone, green – Central zone, lilac – Southern zone)

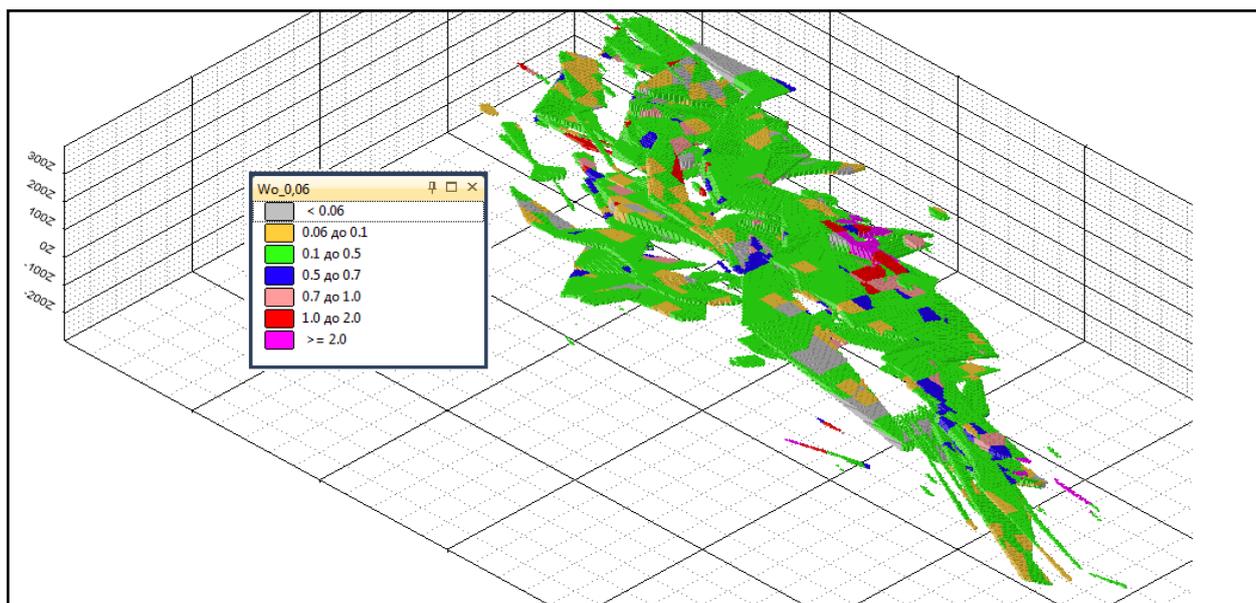


Рисунок 3 – 3D блочная модель месторождения Баян

Figure 3 – 3D block model of the Bayan deposit

По данным исследователей в первичных рудах Баянского месторождения установлено свыше 60 гипогенных минералов, где шеелит определяет промышленную ценность месторождения [5, 8].

Построенные нами 3D модель месторождения Баян (рисунок 3) позволяет визуализировать распределения содержания триоксида вольфрама (шеелита) по изучаемому рудному полю. В его пределах отмечено равномерное распределение содержания триоксида вольфрама в интервале 0,1–0,5%. Такая особенность распределения содержания триоксида вольфрама сохраняется по вертикальному разрезу. Участки содержанием триоксида вольфрама от 0,5–1,0% распространены во всех рудных зонах, но имеют неравномерное распределение. Наибольшее распространение содержаниями триоксида вольфрама (0,5–1,0%) сосредоточены на Промежуточной и Южной зонах. Участки наиболее высокими содержаниями триоксида вольфрама от 1,0 до 2,0% и выше распространены в центральной части Северной зоны, где их распределение выдержано от верхних до нижних горизонтов.

Таким образом 3D модель редкометалльного месторождения Баян показывает, что оно характеризуется не только сложным строением, но и **неравномерным распределением основного рудного элемента – триоксида вольфрама в пространстве.**

Програмное обеспечение Micromine позволяет готовую модель рассмотреть в разрезе любого направления, где практическую ценность имеет изображение 2D срезов по разведочным профилям. Сопоставление его с соответствующими геологическими разрезами позволяет установить характер приуроченности содержания рудных элементов к определенным типам пород вмещающей среды, а также структурным особенностям рудного поля (таблица 1).

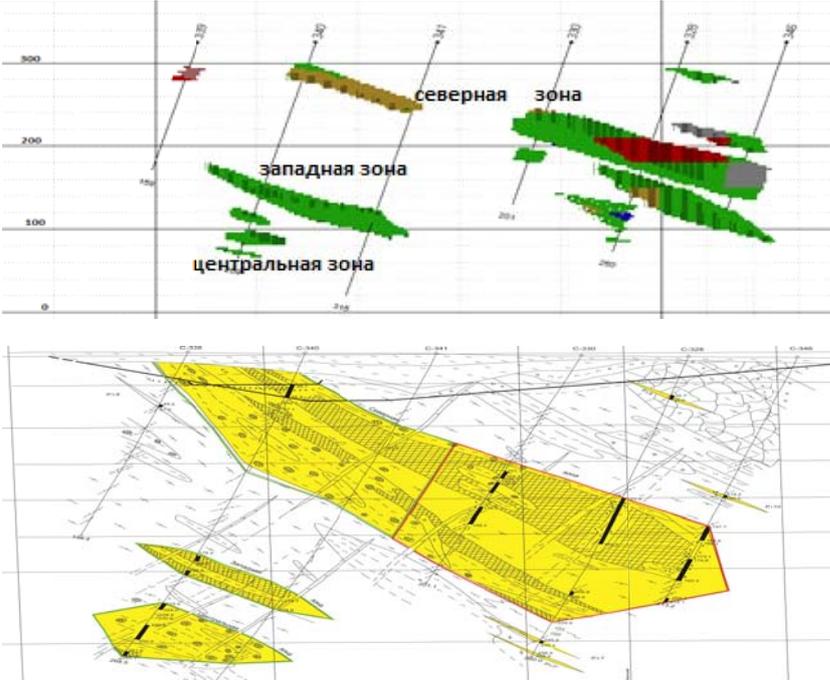
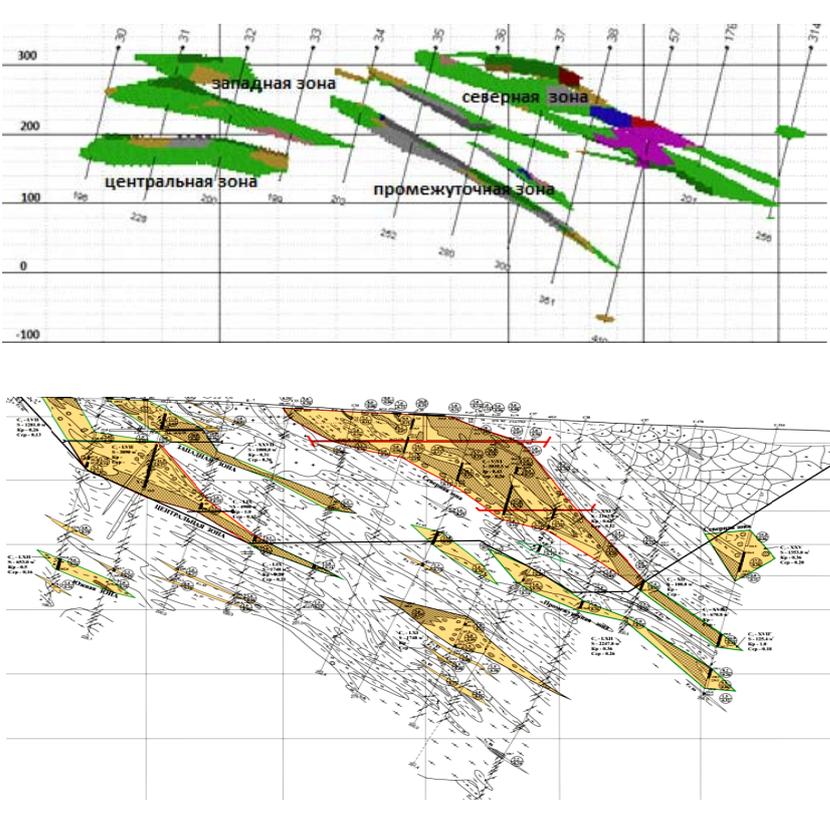
Результаты проведенных исследований показали, что для данного месторождения практический интерес представляет нижние горизонты западной и северо-западной его частей, об этом свидетельствуют следующие факторы.

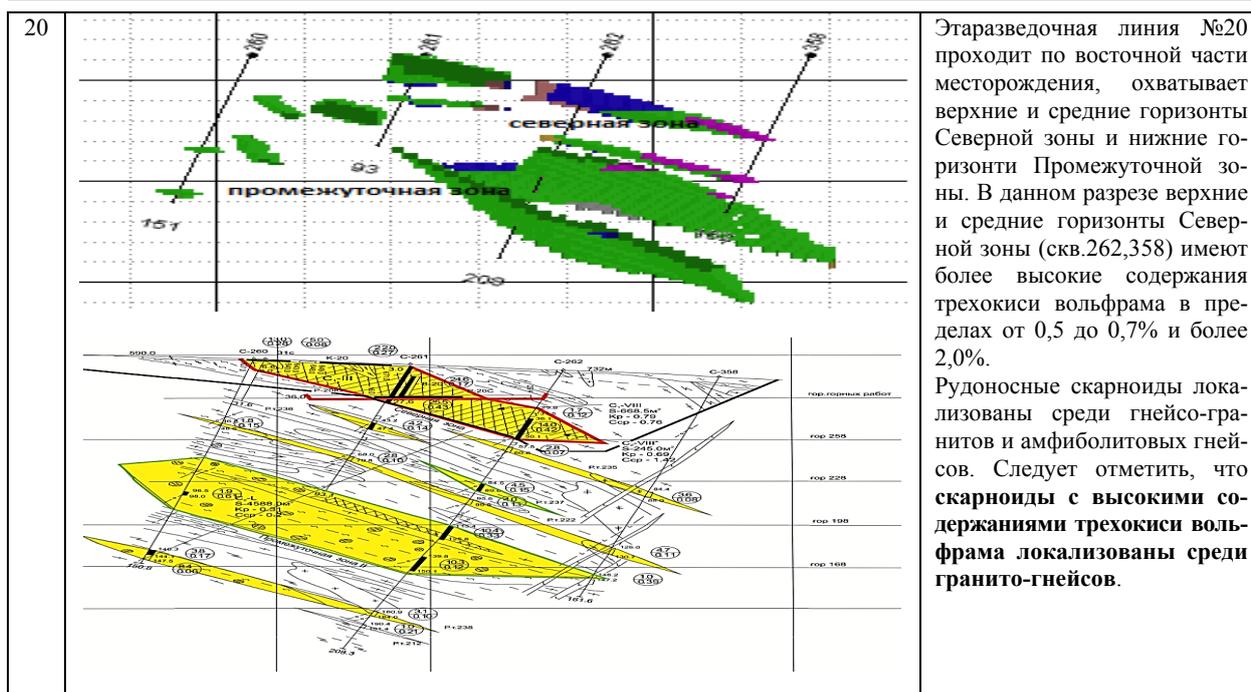
1. Визуализация распределения содержания триоксида вольфрама по разрезам разведочной линии показывает, что наиболее высокие его концентрации сосредоточены в скарноидах среди гранито-гнейсов. При этом наблюдается приуроченность вольфрамового оруденения в центральной части месторождения к гнейсо-амфиболитовым толщам, а в периферических частях – к гранито-гнейсовым породам (таблица 1, пр. № – 3, 7, 20);

2. Участки с высокими содержаниями от 1,0 до 2,0% и выше (разведочные линии –3, –2, 1) встречаются и в нижних горизонтах западной части месторождения. Здесь на глубине от 200 до 300 м жилы и прожилки штокверка пересекаются скарноидными телами, что является на наш

Таблица 1 – Сравнение изображения 2D-срезов блочной модели и геологических разрезов

Table 1 – Comparison of the image of 2D sections of the block model and geological sections

№ Пр.	Изображения 2D-срезов блочной модели и геологические разрезы по разведочным линиям месторождения Баян	Качественная интерпретация разрезов
-3		<p>Разведочная линия №3 проходит по западной части месторождения. По содержанию триоксида вольфрама наиболее богатой является Северная зона, где рудоносные скарны сосредоточены среди гранито-гнейсов. Здесь содержание триоксида вольфрама достигает до 2.0% и выше (скв. №328). Геологический разрез показывает, что в этих местах наблюдается пересечение скарноидов рудными жилами и прожилками. Скарноиды-рудные Западной и Центральной зон также локализованы среди гранито-гнейсов, и их пересекают рудные жилы и прожилки. Следует отметить, что в данном разрезе развиты рудоносные жилы.</p>
7		<p>Данная разведочная линия №7 проходит по центральной части месторождения, и охватывает почти все его рудоносные зоны. В данном разрезе наиболее высокие содержания триоксида вольфрама от 2,0 и более сосредоточены в средних горизонтах Северной зоны на глубинах 80–140 м (скв. №67) и есть одно подсечение данной скважиной рудного тела на глубине 410 м.</p> <p>Сравнение 2D среза данного профиля и геологическим разрезом показывает, что Северная зона с высокими содержаниями триоксида вольфрама сосредоточены в скарноидах среди гранито-гнейсов. Скарноиды Промежуточной и Западной зон также образованы по гранито-гнейсам. В Центральной и Южной зонах скарноиды образовались по биотитовым гнейсам. Разрез отличается разнообразным петрографическим составом рудовмещающих пород.</p>



Условные обозначения:

	<p>1 – переотложенная кора выветривания; 2 – выветрелые породы; 3 – граниты и аплитовидные граниты; 4 – кварц-фельдшпатовые породы; 5 – биотитовые гнейсы; 6 – биотит-амфиболовые и амфиболовые гнейсы; 7 – гнейсо-граниты; 8 – лампрофиры и диорит-порфиры; 9 – скарноиды; 10 – зоны брекчирования, катаклаза, милонитизации и интенсивной трещиноватости пород; 11 – рудные зоны и рудные тела; 12 – контур карьера; 13 – штольня; 14 – скважины.</p>
--	---

взгляд основной причиной появления участков с высокой концентрацией триоксида вольфрама (таблица 1, 2).

3. Тектонические нарушения, ограничивающие месторождение по западному флангу, играют важную роль в формировании рудного штокверка, где преобладающая система рудных трещин на месторождении имеет северо-западного направления (рисунок 1).

4. Кроме того, изображение 2D срезов блочной модели данного месторождения по разведочным линиям № 5, –4 показывают, что верхняя граница рудных тел на западном фланге лежит на 100 м глубже, чем в других его частях. Поэтому вертикальный размах исследуемой рудоносной зоны с содержанием триоксида вольфрама от бортового до 0,5 и 0,7 % составляет всего 150 м (интервал от 100 до 250 м).

Если учесть, что в Северной зоне обнаружено рудное тело и на глубине 410 м (пр. №7) содержание триоксида вольфрама составляет выше бортового (0,06%), то на западном фланге месторождения рудные тела с высокими содержаниями триоксида вольфрама могут локализоваться ниже горизонта 200 м (таблицы 1, 2).

Из вышеизложенного следует, что можно увеличить глубину изучения на западном фланге месторождения Баян. При этом перспективные площади определяется нижними горизонтами (от 250 до 400 м) его западного фланга, между разведочными линиями № 1 и 5. Перспективными на промышленные руды также являются глубокие горизонты в основном Северной зоны и частично – Центральной зоны (рисунок 4).

Геометрические параметры выделенной площади западного фланга составляют 350×350×150 м, где горизонтальные параметры оценивались с помощью геологической разведочной сети, а вертикальный параметр – по оценке распространения содержаний триоксида вольфрама по разведочным профилям.

Таблица 2 – Изображение 2D-срезов блочной модели месторождения Баян

Table 2 – Image of 2D sections of the block model of the Bayan deposit

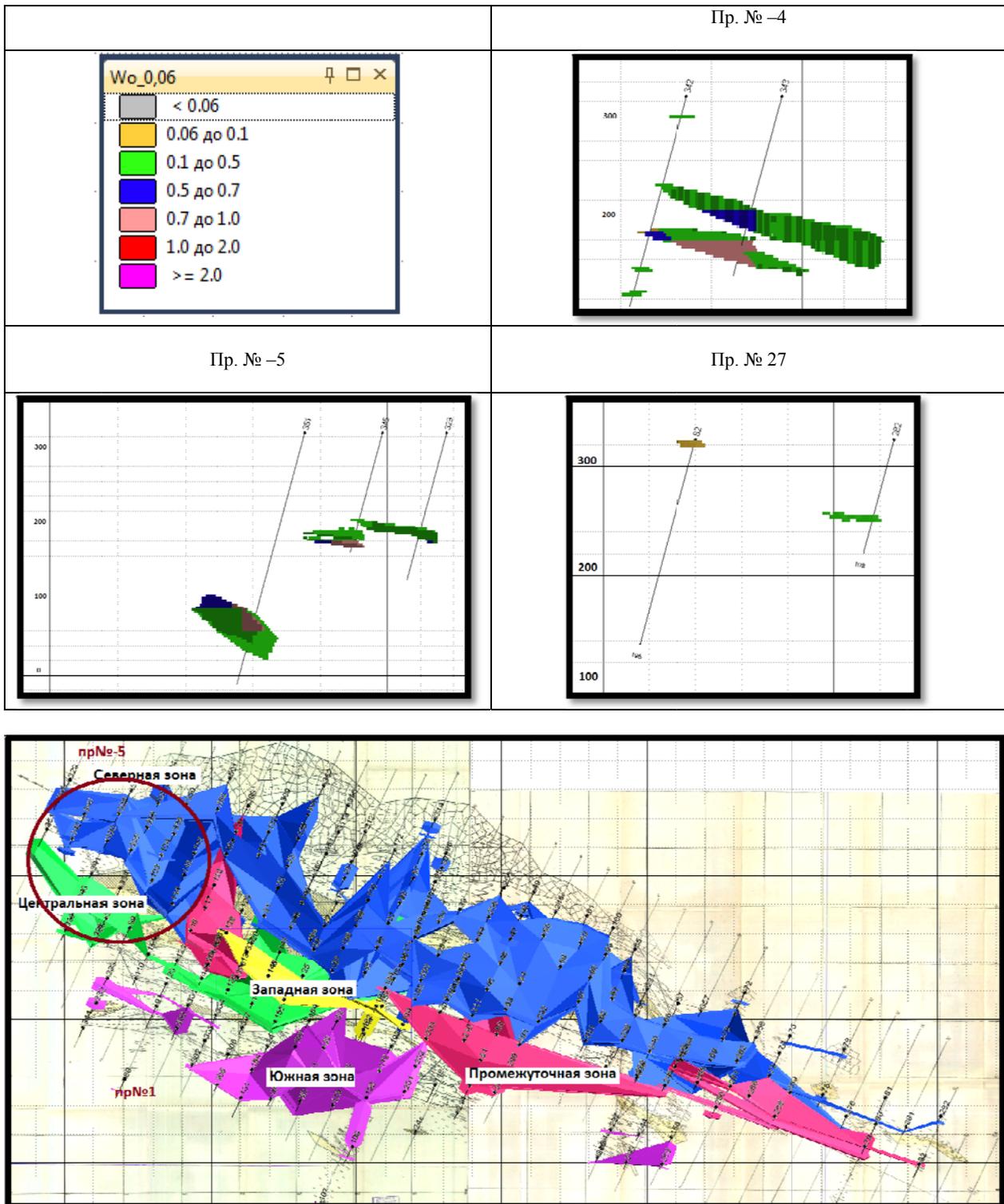


Рисунок 4 – Выделение перспективной площади в пределах месторождения Баян совмещенной с геологической картой месторождения М:1:1000

Figure 4 – Allocation of the prospective area within the Bayan field combined with the geological map of the Scale deposit: 1: 1000

Перспективы на трехокиси вольфрама восточного фланга изучено по разведочной линии №27, проходящей по восточному флангу месторождения через Северной и Центральной зон. Максимальное содержание трехокиси вольфрама в данном разрезе достигает до 0,5 %, глубина распространения – до 100 м (Северная зона). Центральной зоне содержание трехокиси вольфрама отмечено в пределах бортового (0,06%) в ее верхних частях (таблица 2).

На основании вышеизложенного можно сказать, что Баянское месторождение на западном его фланге и его глубоких горизонтах располагает перспективами ресурсно увеличения запасов трехокиси вольфрама.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Омирсериков М.Ш., Агата Душмал-Черникеевич, Исаева Л.Д., Асубаева С.К., Тогизов К.С. Прогнозирование ресурсов редкометалльных месторождений на основе анализа рудоконтролирующих факторов // Известия НАН РК. Серия Геологии и технических наук. – 2017. – № 3. – С. 35-43.
- [2] Omirserikov M., Isaeva L. Towards a theory of raremetal ore formation illustrated by raremetal fields in Central Kazakhstan. Lambert Academic Publishing, 2015. P. 46.
- [3] Закревский К.Е. Геологическое 3D моделирование. – М.: ООО «ИПЦ» «Маска», 2009. – 376 с.
- [4] Goovaerts P. Geostatistics for Natural Resources Evaluation. – Oxford University Press, 1997.
- [5] Месторождения редких металлов и редких земель Казахстана: Справочник. – Алматы, 1998. – 136 с.
- [6] Гуляев А.П. Рудовмещающие скарноиды Баянского месторождения (Казахстан) // Петрология рудоносных метасоматитов. – Фрунзе: Илим, 1980.
- [7] Щерба Г.Н., Губайдуллин Ф.Г. К происхождению шеелитового месторождения Баян // Геология рудных месторождений. – 1984. – № 5. – С. 20-27.
- [8] Отчет № 41342. Адамьян Н.Х. Баянское месторождение вольфрама в Кокчетавской области КазССР, 1989.

REFERENCES

- [1] Omirserikov M.Sh., Agata Duzmal-Czernikiewicz, Isaeva L.D., Asubaeva S.K., Togizov K.S. Forecasting the perspective of resources of rare metal deposits based on the analysis of ore-controlling factors // Izvestija NAN RK. Serija Geologii i tehniceskikh nauk. 2017. N 3. P. 35-43 (in Russ.).
- [2] Omirserikov M., Isaeva L. Towards a theory of raremetal ore formation illustrated by raremetal fields in Central Kazakhstan. Lambert Academic Publishing, 2015. P. 46 (in Eng.).
- [3] Zakrevskij K.E. Geologicheskoe 3D modelirovanie. M.: OOO «IPC» «Maska», 2009. 376 p. (in Russ.).
- [4] Goovaerts P. Geostatistics for Natural Resources Evaluation. Oxford University Press, 1997 (in Russ.).
- [5] Mestorozhdenija redkih metallov i redkih zemel' Kazahstana: Spravochnik. Almaty, 1998. 136 p. (in Russ.).
- [6] Guljaev A.P. Rudovmeshhajushhie skarnoidy Bajanskogo mestorozhdenija (Kazakhstan) // Petrologija rudososnyh metasomatitov. Frunze: Ilim, 1980 (in Russ.).
- [7] Shherba G.N., Gubajdullin F.G. K proishozhdeniju sheelitovogo mestorozhdenija Bajan // Geologija rudnyh mestorozhdenij. 1984. N 5. P. 20-27 (in Russ.).
- [8] Otchet. Adam'jan N.H. Bajanskoe mestorozhdenie vol'frama v Kokchetavskoj oblasti KazSSR, 1989 (in Russ.).

**М. Ш. Омирсериков, Н. И. Степаненко, Л. Д. Исаева,
С. К. Асубаева, К. С. Тогизов, М. К. Кембаев**

Қ. И. Сәтбаев атындағы геологиялық ғылымдар институты, Сәтбаев университеті, Алматы, Қазақстан

СИРЕК МЕТАЛДЫ БАЯН КЕНОРЫНЫҢ ҚОСЫМША ҚОРЫН ӨНЕРКӘСІПТІК КЕНДЕРГЕ БОЛЖАМДЫ БАҒАЛАП, ҒАЖ-ТЕХНОЛОГИЯСЫ НЕГІЗІНДЕ ЗЕРТТЕУ

Аннотация. Қазақстан Республикасының сирек металдар мен сирек жерлерге әлеуетінің жоғарылығына қарамастан, жеңіл ашылатын, жер бетіне жақын орналасқан кенорындардың зерттелген қоры азаюда. Бұл мәселе, болжамдық-іздеу жұмыстарын «соқыр» атаулы, жатыс жағдайы терең орналасқан сирек металды кенорындарға бағыттауды негіздейді. Қазіргі таңда басым қаржыландыруды тарту көзқарасынан, зерттеулерді әлдеқашан белгілі, ашылған кенорындар мен кен өрістерінде немесе оның қапталдарында, сонымен

қатар, іргелес жатқан аудандарда жүргізу тиімді болып табылады. Сирек металды шоғырлардың кешенді кенбақылаушы факторларын және оның іздеу белгілерінің біліну ерекшеліктерін бүкіл бағытта зерттеудің, зерттелетін нысандарды танып айыруда және оның әлеуетті қорын бағалауда маңыздылығы зор.

Бұл мақалада сирек металды Баян кенорынын зерттеу және қорын бағалау нәтижелері көрсетілген. Жұмыс геоақпараттың сандық негізін құрастыру жолымен, яғни бүкіл барлау сызықтары (2D) және шоғыр көлемі (3D) бойынша вольфрам үштотық құрамының таралуын көрсететін, зерттелетін кенорынның геоақпараттық жүйесін, оның 2D және 3D моделін құрастырумен жүргізілген.

Баян кенорынының сандық геоақпараттық жүйесін құрастыру, бұрынғы жүргізілген геологиялық, геофизикалық және геохимиялық жұмыстардың мәліметтері, сонымен қатар, мақала авторларымен осы учаскеде жүргізілген далалық жұмыстар нәтижелері бойынша ArcGIS-10 бағдарламалық жасақтамасының (БЖ) қолданылуымен іске асырылды.

Тұрғызылған геологиялық және барлау қималарының 2D қиығы және бүкіл кенорын көлемі бойынша 3D моделі негізінде, кенбақылаушы факторлардың вольфрам үштотық құрамының таралу ерекшеліктерімен байланыс сипаты зерттелді. Бұл жұмыстар Micromine БЖ қолданылуымен іске асырылды.

Баян кенорынын осылайша тізбекті зерттеу, өнеркәсіптік кендерге келешегі бар учаскелерді, қабаттарды, оның маңындағы және қапталдарындағы аймақтардың әлеуетті қорларын бағалаудың ғылыми-ақпараттық болжау негізін құрастыруға мүмкіндік берді.

Түйін сөздер: геоақпараттық жүйе, кенорынның 3D моделі, кенорынның 2D қиығы, кенбақылаушы факторлар, кенсыястырушы орта, сирекметалды кенорындар, вольфрам үштотығы, келешекті белдем.

**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 08.12.2017.
Формат 70x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
19,0 п.л. Тираж 300. Заказ 6.