

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

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ
Satbayev University

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Satbayev University

NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
Satbayev University

**SERIES
OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES**

6 (444)

NOVEMBER – DECEMBER 2020

THE JOURNAL WAS FOUNDED IN 1940

PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK

NAS RK is pleased to announce that News of NAS RK. Series of geology and technical sciences scientific journal has been accepted for indexing in the Emerging Sources Citation Index, a new edition of Web of Science. Content in this index is under consideration by Clarivate Analytics to be accepted in the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index, and the Arts & Humanities Citation Index. The quality and depth of content Web of Science offers to researchers, authors, publishers, and institutions sets it apart from other research databases. The inclusion of News of NAS RK. Series of geology and technical sciences in the Emerging Sources Citation Index demonstrates our dedication to providing the most relevant and influential content of geology and engineering sciences to our community.

Қазақстан Республикасы Ұлттық ғылым академиясы "ҚР ҰҒА Хабарлары. Геология және техникалық ғылымдар сериясы" ғылыми журналының Web of Science-тің жаңаланған нұсқасы Emerging Sources Citation Index-те индекстелуге қабылданғанын хабарлайды. Бұл индекстелу барысында Clarivate Analytics компаниясы журналды одан әрі the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index және the Arts & Humanities Citation Index-ке қабылдау мәселесін қарастыруда. Web of Science зерттеушілер, авторлар, баспашылар мен мекемелерге контент тереңдігі мен сапасын ұсынады. ҚР ҰҒА Хабарлары. Геология және техникалық ғылымдар сериясы Emerging Sources Citation Index-ке енуі біздің қоғамдастық үшін ең өзекті және беделді геология және техникалық ғылымдар бойынша контентке адалдығымызды білдіреді.

НАН РК сообщает, что научный журнал «Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук» был принят для индексирования в Emerging Sources Citation Index, обновленной версии Web of Science. Содержание в этом индексировании находится в стадии рассмотрения компанией Clarivate Analytics для дальнейшего принятия журнала в the Science Citation Index Expanded, the Social Sciences Citation Index и the Arts & Humanities Citation Index. Web of Science предлагает качество и глубину контента для исследователей, авторов, издателей и учреждений. Включение Известия НАН РК. Серия геологии и технических наук в Emerging Sources Citation Index демонстрирует нашу приверженность к наиболее актуальному и влиятельному контенту по геологии и техническим наукам для нашего сообщества.

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)
Абсадықов Б.Н. проф., корр.-мүшесі (Қазақстан)
Агабеков В.Е. академик (Беларусь)
Алиев Т. проф., академик (Әзірбайжан)
Бакиров А.Б. проф., (Қырғызстан)
Буктуков Н.С. проф., академик (Қазақстан)
Булат А.Ф. проф., академик (Украина)
Ганиев И.Н. проф., академик (Тәжікстан)
Грэвис Р.М. проф. (АҚШ)
Жарменов А.А. 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)
Оздоев С.М. проф., академик (Қазақстан)
Постолатий В. проф., академик (Молдова)
Степанец В.Г. проф., (Германия)
Хамфери Дж.Д. проф. (АҚШ)
Штейнер М. проф. (Германия)

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

ISSN 2518-170X (Online),

ISSN 2224-5278 (Print)

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

Қазақстан Республикасының Ақпарат және қоғамдық даму министрлігінің Ақпарат комитетінде
29.07.2020 ж. берілген № **KZ39VPY00025420** мерзімдік басылым тіркеуіне қойылу туралы куәлік.

Тақырыптық бағыты: *геология және техникалық ғылымдар бойынша мақалалар жариялау.*

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://www.geolog-technical.kz/index.php/en/>

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2020

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

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

Типографияның мекенжайы: «NurNaz GRACE», Алматы қ., Рысқұлов көш., 103.

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)
Абсадыков Б.Н. проф., чл.-корр. (Казахстан)
Агабеков В.Е. академик (Беларусь)
Алиев Т. проф., академик (Азербайджан)
Бакиров А.Б. проф., (Кыргызстан)
Буктуков Н.С. проф., академик (Казахстан)
Булат А.Ф. проф., академик (Украина)
Ганиев И.Н. проф., академик (Таджикистан)
Грэвис Р.М. проф. (США)
Жарменов А.А. 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)
Оздоев С.М. проф., академик (Казахстан)
Постолатий В. проф., академик (Молдова)
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 Министерства информации и общественного развития Республики Казахстан № **KZ39VPY00025420**, выданное 29.07.2020 г.

Тематическая направленность: *публикация статей по геологии и технических наукам.*

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://www.geolog-technical.kz/index.php/en/>

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2020

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: «NurNaz GRACE», г. Алматы, ул. Рыскулова, 103.

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)
Absadykov B.N. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Agabekov V.Ye. academician (Belarus)
Aliyev T. prof., academician (Azerbaijan)
Bakirov A.B. prof., (Kyrgyzstan)
Buktukov N.S. prof., academician (Kazakhstan)
Bulat A.F. prof., academician (Ukraine)
Ganiyev I.N. prof., academician (Tadjikistan)
Gravis R.M. prof. (USA)
Zharmenov A.A. 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)
Ozdoyev S.M. prof., academician (Kazakhstan)
Postolatii V. prof., academician (Moldova)
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 periodical printed publication in the Committee of information of the Ministry of Information and Social Development of the Republic of Kazakhstan **No. KZ39VPY00025420**, issued 29.07.2020.

Thematic scope: *publication of papers on geology and technical sciences.*

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://www.geolog-technical.kz/index.php/en/>

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2020

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: «NurNaz GRACE», 103, Ryskulov 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 444 (2020), 194 – 202

<https://doi.org/10.32014/2020.2518-170X.147>

UDC 622:528.3

IRSTI 52.13.04

**M. Nurpeissova¹, M. Zh. Bitimbayev¹, K. B. Rysbekov¹,
K. Derbisov¹, T. Turumbetov², R. Shults³**

¹Satbayev University, Almaty, Kazakhstan;

²Kazakh National University named after Al-Farabi, Almaty, Kazakhstan;

³Michigan Technological University, USA.

E-mail: marzhan-nurpeissova@rambler.ru, turar.kz_star@mail.ru, rshults@mtu.edu

GEODETTIC SUBSTANTIATION OF THE SARYARKA COPPER ORE REGION

Abstract. Information about copper deposits of Kazakhstan, development of which is carried out in the Saryarka region and its role in the development of the mining industry are considered in the article. Geological, structural and tectonic features of the deposits are presented. Research results on improvement methods of studying and geomechanical processes management in the development of mineral resources are presented. It is shown that the problem of geomechanical processes management can be solved on the basis of methodology for rock condition geomonitoring considered in this article, which provides comprehensive accounting and analysis of all natural and technogenic factors, as well as use of control tools developed by the authors.

The article presents technical solutions to ensure operational safety during the development of Saryarka region field reserves, which occur in difficult mining and geological conditions. Ore bodies of the deposit have different sizes and are located at different depths, therefore, seismic surveys are carried out. The geodetic network of provisional seismic surveys at the field has been substantiated. It is proposed to conduct surveys using modern geodetic instruments, such as satellite technologies, electronic, digital geodetic instruments. The geodetic survey methods proposed by the authors provide information on the bowels of the earth with a high degree of accuracy.

Key words: copper ore deposits, geology, structure, tectonics, disturbance, fracturing of rocks, seismic exploration, geodetic network, geodetic surveys, satellite systems, electronic tacheometers, laser scanners.

Introduction. In recent years, objects with complex geology and great stratification depth have been increasingly included in the development and operation of ore deposits, which requires special conditions for the development of these objects. The percentage of drilled “empty” wells does not decrease, which is also largely due to the complexity of the structure of the prospective ore objects under study. On the other hand, practical experience has proved the presence of ore deposits at great depths.

In his work named « Dzhezkazgan copper - ore region and its mineral resources » (1932) and during creating of metallogenic forecast map of Kazakhstan (1950) K.I. Satpayev wrote: «... copper reserves accounted for today have not yet exhausted all the possibilities of the Dzhezkazgan ore-bearing region. Here I do not take into account the deposits of the Zhilandinsky group: Kipshakpai and Saryoba, ore reserves in them are laid very deeply and they need huge finance and technologies for their development. I will leave them for future generations» [1].

We see prophecies of prominent scientist today.

The content of the work. The bowels of Kazakhstan are rich in mineral deposits, including copper. The Saryoba deposit (Vostochnaya and Zapadnaya) located 30-35 km north of the Zhezkazgan mine is the special among them [2-6].

In general, ore field has been explored and approved reserves in categories B + C1 + C2 in quantities that allow it to be nominated as large industrial facility. Ore field structure includes equal red-colored

complex of interstratified rocks with ore-bearing deposits of the Taskuduk horizon of the Middle Carboniferous Formation Taskuduk and Serpukhov layer of the Lower Carboniferous. 11 ore deposits were discovered in the ore field where 109 ore bodies were explored. The largest deposits are confined to the Taskuduk horizon. Their stretch is northeastern, with length of up to 3200 m, thickness of 0.5 to 17 m, and dip size of up to 1400 m (figure 1).

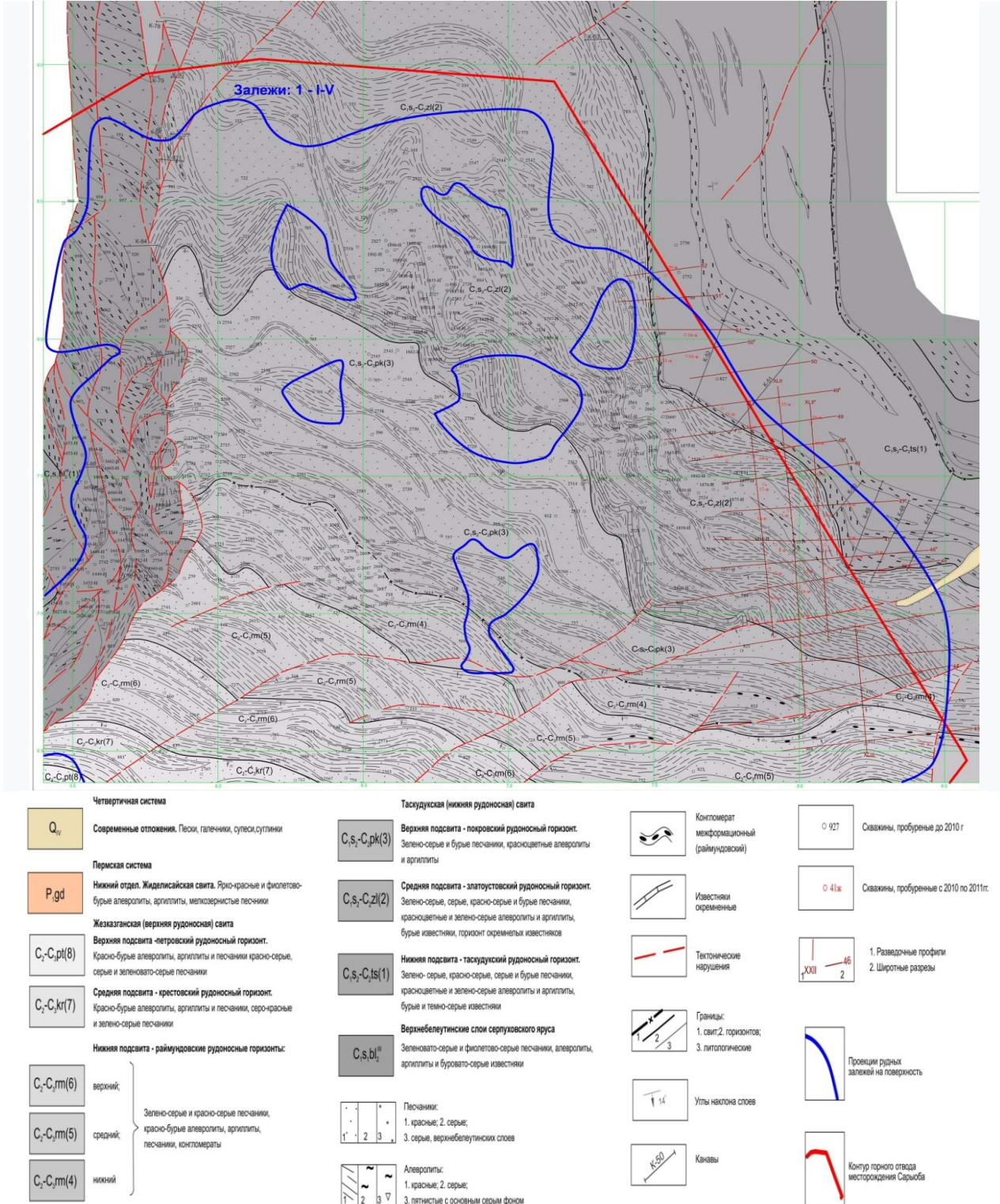


Figure 1 – Geological map of the East Saryoba field

In addition, they are complicated by both pre-ore and post-ore disjunctive dislocation which greatly complicates their exploration. At the initial stage of development of mineral deposits, use of seismic exploration is important for the sustainable development of the territory. This method has proved to be powerful tool for detecting geostructures that concentrate deposits in the bowels of the Earth, contributing to optimal planning of mining and reducing the number of wells. Moreover, effectiveness of seismic exploration (as well as any geological and geophysical method) directly depends on the quality of its geodetic support. In other words, how accurately point's position of explosion and geophones is determined in the coordinate space position in plan and height (depth) of any geostructures will be so accurately determined [7-11].

In this regard, in recent years, regulatory requirements for the quality of geodetic support for seismic surveys have been tightened. Creation of information geological and geophysical space involves the representation of it in uniform spatial coordinates.

The analysis of methodology state for conducting geodetic observations on mine territory particularly related to the lack of effective methods for determining deformations scale which necessitates methodology improvement of geodetic observations of rock deformations using modern instruments. Geodetic observations provide opportunity to identify the massif deformation, which is essential for geomechanical situation assessment in mining area. But they do not provide complete picture of deformation processes in time. This can be done only with using integrated methodology of geomonitoring of adjacent rock mass (figure 2).

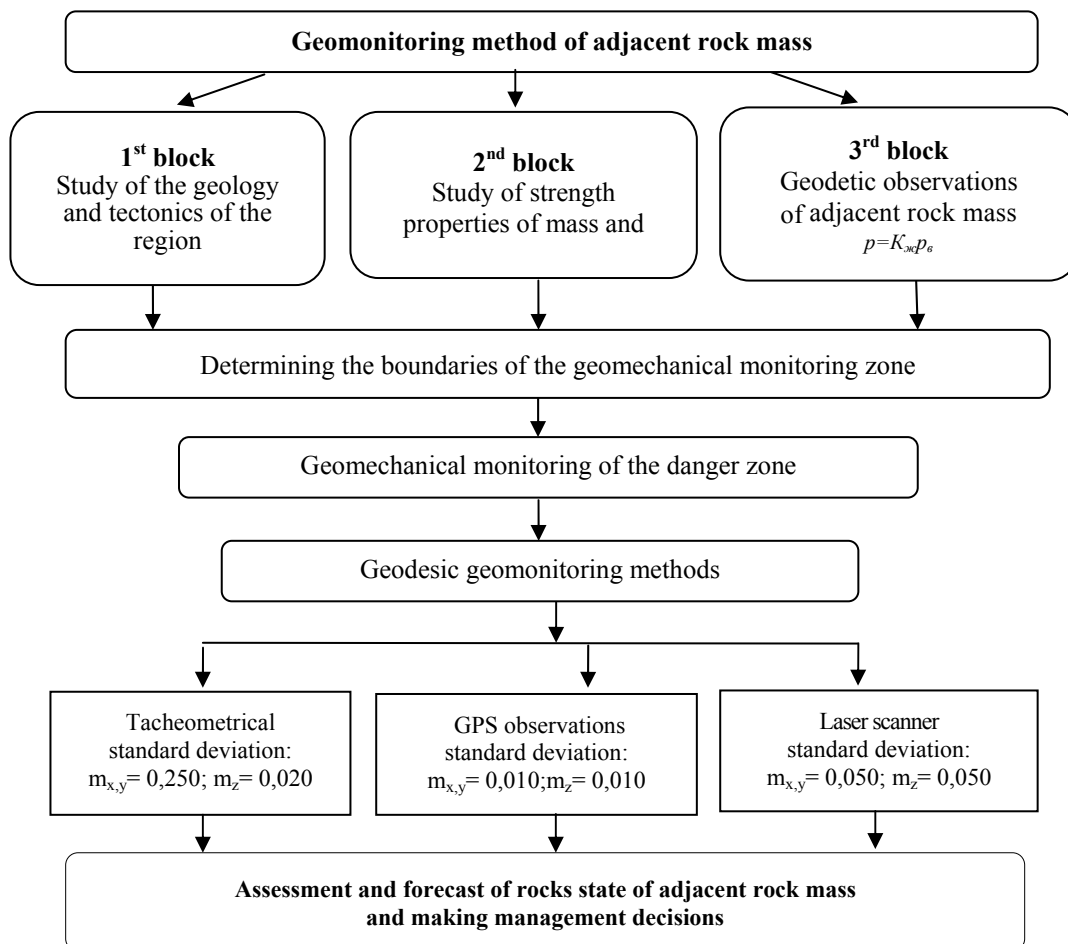


Figure 2 – Scheme of complex geomonitoring methodology

According to 1st and 2nd blocks of recommended methodology (figure 2), engineering-geological and mining-technical conditions of development and geomechanical state of the instrument arrays, structural-tectonic features and physical-mechanical properties of rocks of the field were studied in detail [12-15].

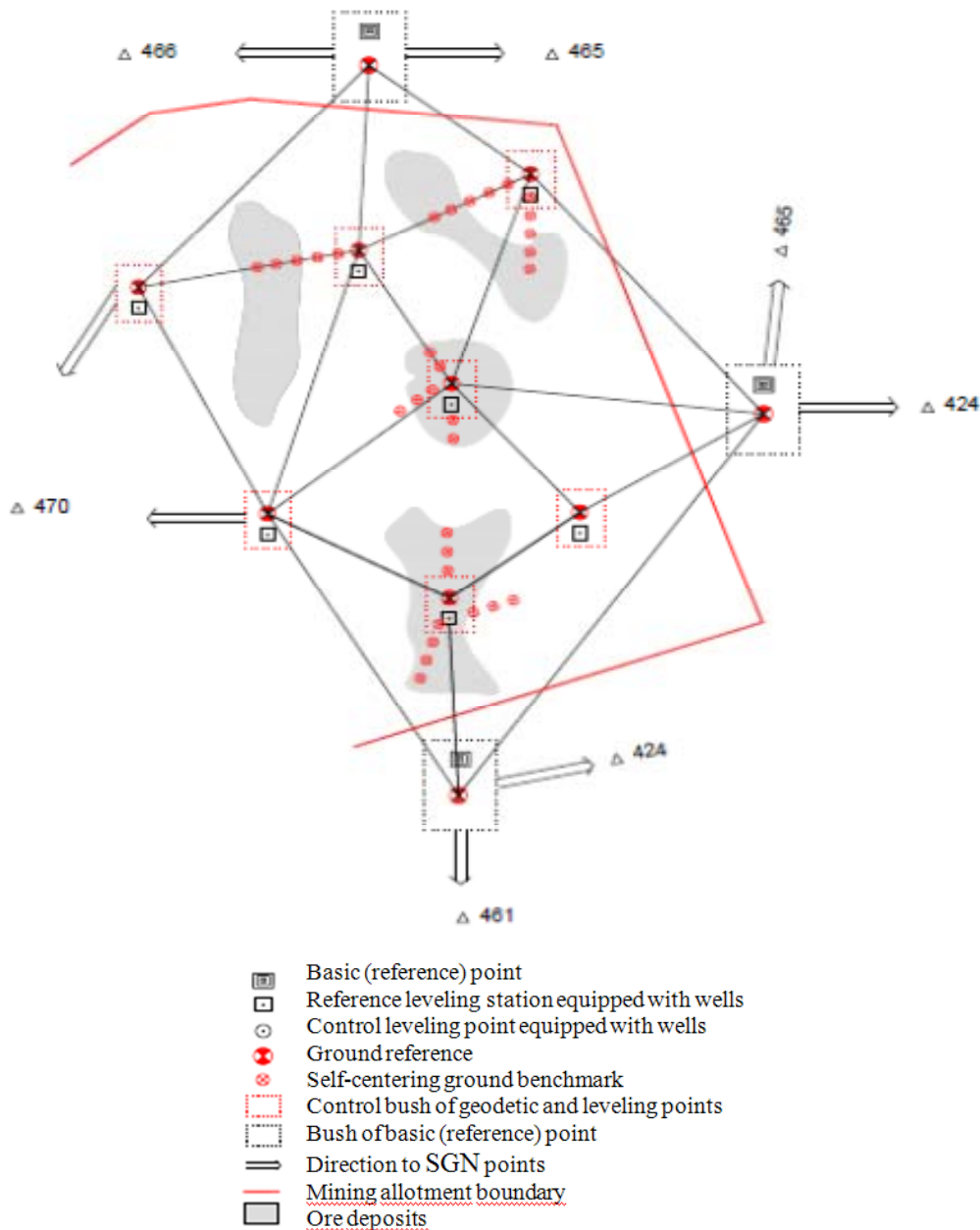


Figure 4 – Structural diagram of the observation network of the geodynamic test site

Network of basic (reference) points is designed to assess the geodynamic state of the deposit territory on regional scale and serves as the initial geodetic basis for the network development of *control* (initial) points. In this regard, basic (reference) points should be located outside the field and influence zone of technogenic geomechanical processes due to its development, as well as at distance from tectonic fault zones. Basic point's quantity is determined as following from of deposit outline configuration of the field and should be at least two. Their coordinates are determined relative to GNSS stations included in the international reference geodetic network[19].

Network of control (initial) points is the initial geodetic basis for observing geomechanical and modern geodynamic processes in zones of tectonic disturbances, as well as for assessing the geodynamic state of the field's territory. We propose to locate control (initial) leveling points vertically off-line of the field under conditions that exclude the impact of geomechanical processes on their stability. Exploration wells existing in the field (abandoned or being put into conservation), base of which is buried below developed deposits can be used as control (initial) points.

Network of deformation points is designed for observation of technogenic, geomechanical and modern geodynamic processes.

All these works are carried out using modern geodetic technologies. Moreover, high efficiency of geodetic works is achieved only through satellite technology (figure 5). Use of modern technical equipment opens up great opportunities for solving problems of geodetic support for seismic exploration at qualitatively new level. Rapid development of geodetic base centralization, profiles production on the ground with high accuracy, measurement and automation of data processing, ability to work in difficult physical, geographical and climatic conditions is carried out only on the basis of modern instruments [20,21].



Figure 5 – Coordinates determination of points (a) and boreholes (b) by GPS technology

At the moment experimental works on the experimental site “Vostochnaya Saryoba” is being completed. Also, ore mining works are being carried out at Zhylandy field, remote from Zhezkazgan deposit: “Vostochny Saryoba”, “Itauyz”, “Zapadny Saryoba”, “Kipshakbai” and “Karashoshak”. “Kazakhmys” corporation successfully continues investment projects.

Conclusions. 1. On the basis of analysis of domestic and foreign scientific and technical literature, work experience in the field of studying geomechanical and geodynamic processes, as well as deformation monitoring tools, complex geomonitoring technique using modern highly-accurate geodetic instruments is recommended.

2. According to the 1st and 2nd blocks of recommended methodology, geology and tectonics of deposit area were studied, researches on strength properties and structural features of rocks massif were conducted. Geological, structural and tectonic features of the giant copper deposit in Kazakhstan “Vostochnaya Saryoba” are presented.

3. Modern approach to setting and making observations of geodynamic and geomechanical processes in solid mineral deposits is analyzed. New "nodal" method for constructing geodetic observation systems at geodynamic test site has been substantiated, which allowing covering of monitoring control of ongoing seismic surveys as well as increasing observations efficiency and reducing capital costs for their production.

4. Analysis of modern geodetic methods used in seismic exploration of the field in the deep horizon is carried out. Use of modern instruments and use of the simplest GPS receivers during seismic surveys can solve many pressing problems in the geodetic support of geophysical surveys. The controller as special computer can be used to solve several specific problems, depending on their complexity.

**М. Б. Нұрпейісова¹, М. Ж. Битимбаев¹, Қ. Б. Рысбеков¹,
Қ. Н. Дербісов¹, Т. Тұрымбетов², Р. Щульц³**

¹Сәтбаев университеті, Алматы, Қазақстан;

²Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан;

³Мичиган технологиялық университеті, АҚШ

САРЫАРҚАНЫҢ МЫС РУДАЛЫ АЛҚАБЫН ГЕОДЕЗИЯЛЫҚ НЕГІЗДЕУ

Аннотация. Мақалада күрделі кен-геологиялық жағдайда және терең қабаттарда, Жезказған аймағында игеріліп жатқан Шығыс Сарыоба мыс кен орны, тау-кен өндірісін дамытудағы рөлі туралы ақпарат қарастырылған. Шығыс Сарыоба кен орны қорын игеру кезінде қиын геологиялық жағдайда қауіпсіз жұмысты қамтамасыз етудің техникалық шешімдер ұсынылған. Кен орнындағы рудалық денелердің өлшемі де орналасқан тереңдігі де әрқилы, сондықтан да сейсмикалық барлау жобаланған. Далалық сейсмикалық зерттеулер топографиялық және геодезиялық жұмыстармен қатар жүргізіледі.

Ақпараттық геологиялық-геофизикалық кеңістікті құруға тек бірыңғай кеңістік координаттар жүйесі ғана мүмкіндік жасайды. Игеріліп жатқан кен орны аумағында геодезиялық бақылау жүргізу әдіснамасының жай-күйіне талдау жасуда, ең алдымен, деформациялану масштабын анықтайтын тиімді әдістердің жоқтығына байланысты бақылауды тек кешенді геомониторинг әдісі негізінде ғана жүргізуді қажет етеді.

Кешенді геомониторинг жүргізудің ұсынылып отырған әдісіне сәйкес массивтегі тау жынысының беріктік қасиеттері мен құрылымдық ерекшеліктері зерттелді. Мақалада Шығыс Сарыоба мыс кен орнының геологиялық, құрылымдық және тектоникалық ерекшеліктері келтірілген.

Кен орындарын кең ауқымда және ұзақ игеру кезінде геомеханикалық деформациялық процестермен қатар геодинамикалық процестер де дамуы мүмкін. Сондықтан терең жатқан кен денелерін игеруде геодинамикалық полигон құрылады, онда кешенді мониторингтік бақылау жүргізіледі. Қазіргі уақытта кешенді (жерасты-жерүсті аэроғарыштық) мониторинг жүргізу қажет. Мұндай бақылау жүргізудің технологиялық базасы – қазіргі заманғы аэро және ғарыш технологияларының мүмкіндіктерін толыққанды пайдалана отыра, оны дәстүрлі маркшейерлік-геодезиялық жұмыс әдістерімен үйлестіре жүргізу.

Жер беті қозғалыстарына геодинамикалық мониторинг жүргізу үшін Сарыарқа мыс кені аймағының пландық және биіктік негіздерін құру мәселелері қарастырылған. Мақалада геодинамикалық полигонында геодезиялық байқау жүйесін құрудың жаңа «бұталы» әдісі негізделеді, ол сейсмикалық және тау-кен жұмыстарының мониторингін бақылауға, сонымен қатар бақылау жылдамдығы мен тиімділігін арттыруға, сонымен қатар, кен өндіруге кететін шығынды азайтуға мүмкіндік береді. Бұл әдісті тек қатты пайдалы қазбаларды кең көлемде, сонымен бірге мұнай мен газ кен орындарын игеруде де осындай проблемаларды шешуде қолдануға болады.

Терең горизонттағы кен орындарын сейсмикалық барлау кезінде қолданылатын қазіргі геодезиялық әдістерге талдау жасалды. Кешенді бақылау кезінде (геодезиялық, аэрокосмостық, гравитациялық) авторлар ғаламдық навигациялық жүйелерді – GNSS, лазерлік сканерлер және роботты электронды тахеомды нақтылы уақыт режимінде алуды қамтамасыз етеді. Авторлар ұсынған геодезиялық түсірудің инновациялық әдістері жер қойнауы туралы жоғары дәлдікпен ақпарат береді, ал нәтижелер геодинамикалық қауіпті кейінгі бағалау және ықтимал жағымсыз салдарды азайту жөніндегі шараларды әзірлеу үшін қолданылады.

Сейсмикалық зерттеулер кезінде заманауи құралдар мен қарапайым GPS-қабылдағыштарды қолдану геофизикалық зерттеулерді геодезиялық қамтамасыз етудегі көптеген өзекті мәселелерді шеше алады.

Түйін сөздер: мыс кен орындары, геология, құрылым, тектоника, бұзылыстар, тау жыныстарының жарықшақтығы, сейсмикалық барлау, геодезиялық торап, геодезиялық түсірістер, жерсерік жүйелері, электронды тахеометрлер, лазерлі сканерлер.

М. Б. Нурпеисова¹, М. Ж. Битимбаев¹, К. Б. Рысбеков¹,
К. Н. Дербисов¹, Т. Турумбетов², Р. Щульц³

¹Satbayev University, Казахстан, Алматы, Казахстан;

²Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан;

³Мичиганский технологический университет, США

ГЕОДЕЗИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕДНОРУДНОГО РАЙОНА САРЫАРКИ

Аннотация. В статье рассматривается информация о медном месторождении «Восточный Сарыоба», освоение которого осуществляется в Жезказганском регионе, его роли в развитии горнодобывающей промышленности. Представлены технические решения, позволяющие обеспечить безопасные условия работы в сложных горно-геологических условиях при освоении запасов месторождения «Восточная Сарыоба» в Казахстане. Рудные тела месторождения имеют разные размеры и расположены на различных глубинах, поэтому проводятся сейсморазведочные работы. Проводимые на месторождении сейсморазведочные работы сопровождаются топографо-геодезическими съемками.

Создание информационного геолого-геофизического пространства предполагает представление его в единых пространственных координатах. Анализ состояния методики проведения геодезических наблюдений на территории разрабатываемого месторождения, прежде всего, связано с отсутствием эффективных способов определения величин деформаций, что обуславливает необходимость осуществления наблюдений только на основе комплексной методики ведения геомониторинга.

Согласно рекомендуемой комплексной методики ведения геомониторинга, выполнены исследования прочностных свойств и структурных особенностей горных пород массива. Представлены геологические, структурные и тектонические особенности гигантского медного месторождения «Восточная Сарыоба».

При крупномасштабном и длительном освоении месторождений, наряду с геомеханическими деформационными процессами могут развиваться и геодинамические процессы. Поэтому при освоении глубокозалегающих рудных тел создается геодинамический полигон, где проводятся комплексные наблюдения. В настоящее время представляется необходимым выполнение комплексного (подземно-наземно аэрокосмического) наблюдения. Технологической базой проведения такого наблюдения является полноценное использование возможностей современных аэро- и космических технологий в сочетании с традиционными маркшейдерско-геодезическими методами работ.

Рассмотрены вопросы создания планово-высотного обоснования меднорудного района Сарыарки для ведения геодинамического мониторинга земной поверхности. В статье обоснован новый «узловой» метод построения систем геодезических наблюдений на геодинамическом полигоне, позволяющий охват мониторинговым контролем проводимых сейсморазведочных и горных работ, а также повысить оперативность наблюдений и снизить капитальные затраты на их добычу. Метод может быть использован для решения аналогичных задач при крупномасштабном освоении не только твердых полезных ископаемых, а также в условиях разработки нефтегазовых месторождений.

Проведен анализ современных геодезических методов, используемых при сейсморазведке месторождения в глубоком горизонте. При комплексном мониторинге (геодезический, аэрокосмический, гравитационный) авторами предложены использовать глобальные навигационные системы-GNSS, лазерные сканеры и электронные тахеометры, которые обеспечивали получения оперативной информации об объекте при минимальных затратах времени. Предложенные авторами инновационные геодезические методы съемки позволяют получить информацию о недрах земли с высокой степенью точности, и результаты используются для последующих оценок геодинамического риска и выработки мероприятий по снижению возможных негативных последствий. Использование современных приборов и простейших GPS - приемников при проведении сейсморазведочных работ позволяют решить многие насущные проблемы в геодезическом обеспечении геофизических исследований.

Ключевые слова: меднорудные месторождения, геология, структура, тектоника, нарушенность, трещиноватость горных пород, сейсмическая разведка, геодезическая сеть, геодезические съемки, спутниковые системы, электронные тахеометры, лазерные сканеры.

Information about authors:

Nurpeissova M.B., doctor of technical sciences, professor, Satbaev University, professor “Mine surveying and geodesy” department, Almaty, Kazakhstan; marzhan-nurpeissova@rambler.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0412-8469>

Bitimbayev M.Zh., Doctor of Technical Sciences, Professor, Satbaev University, professor Department of «Mining», Almaty, Kazakhstan; mbitimbayev@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0870-8591>

Rysbekov P.B., Associate professor, Satbaev University, *Director* of the Institute of Geology, Petroleum and Mining engineering PhD, Almaty, Kazakhstan; kanay.r@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3959-550X>

Derbisov K.T., Tutor of “Mine Surveying and Geodesy” Department, Satbaev University, Almaty, Kazakhstan; derbisov.kderbisov.k@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7584-1304>

Turumbetov T.A., PhD student of "Geoinformatics and Geodesy" department, Kazakh national university named after Al-Farabi, Almaty, Kazakhstan; turar.kz_star@mail.ru

Shults R., doctor PhD, professor department of «Geodesy», Michigan Technological University, USA; rshults@mtu.edu; <https://orcid.org/0000-0003-2581-517X>

REFERENCES

[1] Satbayev K.I. Main results of complex geological study and questions of Genesis of Dzhezkazgan // *Geology of ore deposits*, 1962. N 3.

[2] Working draft. Pit mining "East Saryoba". Vol. 2, book 1. Zhezkazgan Design Institute, 2016.

[3] Project "Geological and geophysical search criteria for detecting copper mineralization of Zhezkazgan type in Central Kazakhstan", Zhezkazgan, 2018.

[4] Asanov M.A., Esenov Sh.E. and others. Some features of the distribution of lead and zinc in the section of the Zhezkazgan ore-bearing stratum. Proceedings of the Academy of Sciences of the Kazakh SSR, 1973. N 6.

[5] Seyfullin S.Sh., Nuralin N.N. Geological and structural conditions for the formation of the Zhezkazgan deposit. Alma-Ata, 1964.

[6] Kopobaeva A.N., Satibekova S.B. et al. On the Genesis of the Zhezkazgan Field // *Young Scientist*. 2016. N 5. P. 244-250.

[7] *Zholtayev G.Zh., Zhukov N.M., Bespayev Kh.A. The theory of forecasting and evaluating the minerals and raw materials base of the Republic of Kazakhstan* // *News of the National Academy of Sciences of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences*, 2018. N 2. P.36-43.

[8] Nurpeissova M.B., Kurmanbayev O.S. Patterns of development of geomechanical processes at the Maykayn deposit // *News of the National Academy of Sciences of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences*, 2016. N 6. P.109-115.

[9] *Omirserikov M.Sh., Stepanenko N.I.* and others. Investigation of rare metal deposit on the basis of GIS technology and forecast assessment of its addition resources for industrial ores // *News of the National Academy of Sciences of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences*, 2017. N 6. P. 56-65.

[10] *Stepanets V.G., Levin V.L.* et al. Problems of petrology of ultramafic rocks of Karaturgay river basin, Northern Ulytau (Central Kazakhstan) // *News of the National Academy of Sciences of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences*, 2018. N 1. P.6-25.

[11] Turumbetov T., Kurmanbayev O. Kazakh copper - Satpayev's good deed // *News of the NAGN*, 2019. N 4. P. 33-39.

[12] Borisenko G.T., Ismailova G.A. Methods and results of interpretation of the field-geophysical study of wells // *News of the National Academy of Sciences of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences*, 2016. N 2. P. 96-102.

[13] Mikhailova N.N., Uzbekov A.N. Tectonic and tectonogenic earthquakes in Central Kazakhstan // *News of the National Academy of Sciences of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences*, 2018. N 3. P. 137-145.

[14] Nurpeissova M., Kyrgyzbaeva G., Aitkazinova Sh. The methodology of monitoring the earth surface displacements during the development of the subsoil // *News of the National Academy of Sciences of Kazakhstan. Series of geology and technical sciences*, 2015. N 4. P.95-100.

[15] Environmental and industrial safety of subsoil development / under the general revision of M. Nurpeissova. Almaty: KazNRTU, 2016. 435 p.

[16] Turumbetov T., Bekseitova P., Kurmanbaev O. Geodesic substantiation of exploration works at “ Eastern Saryoba” field. Almaty: Vestnik KazNTU, 2019. Vol. 6. P. 25-29.

[17] Instructions for the production of surveying works: [RD 06-603-03: introduction. 29.06.2003]. M.: state unitary enterprise "STC "Industrial safety", 2003. 120 p.

[18] Turumbetov T.A., Bekseitova R.T., Kurmanbayev O.C. Methodology of geodetic substantiation in the development of deep deposits // *Proceedings of the international. The conference "Farabi Alemi 2020"*. Almaty: KazNU. 2020. P. 131-134.

[19] Turumbetov T.A., Kurmanbayev O.C., Derbisov K. N. Geodetic substantiation of exploration // *Proceedings Satpayev's Readings 2020*. Almaty: Satbayev University. 2020. P. 85-90.

[20] Turumbetov T.A., Kasymkhanova K.M., Bekseyitova R.T., A new approach to the design of networks of repeated geodetic observations // *Vestnik KarGTU*, 2020. Vol. 1. P.25-30.

[21] Turumbetov T., Bekseitova R.T., Kasymkhanova H.M. Geodesic works at seismic exploration of the Eastern Saryoba Deposit // *Collection of works of the Russian Federation..scientific. Conf. "Prospects for innovation in science, education and production"*. Odessa, 2019. P. 6-9.

**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://www.geolog-technical.kz/index.php/en/>

Редакторы *М. С. Ахметова, Д. С. Аленов, А. Ахметова*
Верстка *Д. А. Абдрахимовой*

Подписано в печать 15.12.2020.
Формат 70x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
17,6 п.л. Тираж 300. Заказ 6.