

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

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫНЫҢ
Қ. И. Сәтпаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

Х А Б А Р Л А Р Ы

ИЗВЕСТИЯ

НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Қазақстан Республикасының Ғылым Академиясының
Қ. И. Сәтпаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

NEWS

OF THE ACADEMY OF SCIENCES
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
Kazakh national research technical university
named after K. I. Satpayev

**SERIES
OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES**

1 (439)

JANUARY – FEBRUARY 2020

THE JOURNAL WAS FOUNDED IN 1940

PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

ALMATY, KAZAKHSTAN

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)
Агабеков В.Е. академик (Беларусь)
Алиев Т. проф., академик (Әзірбайжан)
Бакиров А.Б. проф., (Қырғызстан)
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)
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 және 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://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)
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)
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, 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)
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)
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, 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 1, Number 439 (2020), 106 – 113

<https://doi.org/10.32014/2020.2518-170X.13>

UDC 622

R. Zhanakova¹, A. Pankratenko², T. Almenov¹, B. Bektur¹

¹Kazakh National Research Technical University named after K. I. Satpayev (Satpayev University),
Almaty, Kazakhstan;

²National University of Science and Technology (MISIS), Moscow, Russia.
E-mail: zhanakova_raisa@mail.ru, sps.misis@mail.ru., almenov_t@mail.ru, bekturbek@bk.ru

**RATIONAL SELECTION OF THE FORM OF SUPPORT
FOR THE FORMATION OF GENETIC COMPOSITION OF ROCKS
IN THE CONDITIONS OF THE BESKEMPIR FIELD**

Abstract. One of the main strategic tasks of independent Kazakhstan is increase in a gold and foreign exchange reserve, especially, when the world financial market from time to time faces and endures financial and credit shocks, crises and cataclysms. In these conditions internal monetary and credit investments into economy, reliability and stability of tenge are of particular importance. In this regard the role of a gold and foreign exchange reserve of the country sharply increases. Having great potential opportunities for significant increase in production of precious metals at the expense of industrial reserves of gold in a subsoil and also at the expense of gold in technogenic and mineral educations, in tails of enrichment and products of metallurgical conversion, Kazakhstan far not fully uses these opportunities. In this regard our researches are devoted to studying of a geomechanical condition of the Beskempir field relating to ore the field of the Akbakaysky field. The article considers the research results with regard to the determination of the strain-stress state of rock masses (displacements, stresses, fracture zones etc.) depending on the mining geological and mining technical factors in the conditions of Beskempir field. Based on the detected regularities of the change of the strain-stress state of rock masses, rational forms and parameters of support were selected using the software products, which enhance the stability of development headings. This ensures the development of new and improvement of existing technologies for efficient and safe driveage.

Key words: lining, rock mass, stress-strain state, uncontrolled caving, mass, mine technical and mining geological conditions.

Relevance. In the present time, Kazakhstan ranks tenth with the world rating of gold reserves and 25th with the mining of the precious metal, and 3rd and 4th among the CIS countries correspondingly. The precious metal mining is an important constituent because Kazakhstan aims at getting into the thirty developed countries in the world. Over thousands of years, gold has been a permanent companion of people. The functions of this dense, soft and noble metal have always expanded: from the tool of making savings and symbol of luxury and power to the important details of electronic devices. During the history, humanity has mined over 150 thousand tons of pure gold. The mining methods of the metal have always been improved: from primitive search for nuggets and washing sand to highly efficient mines, open pits, concentration plants and refineries [1,2,3,16].

Analysis of existing research. Currently, one of the most perspective gold field is the Akbakay field, within which there is the Beskempir field is located. The Beskempir field is situated in the northern part of South Kazakhstan in the Zhambyl Region 300 km to the south-west of the city of Balkhash [4].

The gold mining in the world practice employs two major methods of gold production: open-pit mining at primary deposits of poor oxidized ores with subsequent extraction of metal using the method of heap leaching and mining of rich ores [5].

The gold field Beskempir is situated right in the intensive tectonically distorted crossing of faults. The maximum distortion is in the western part of the field.

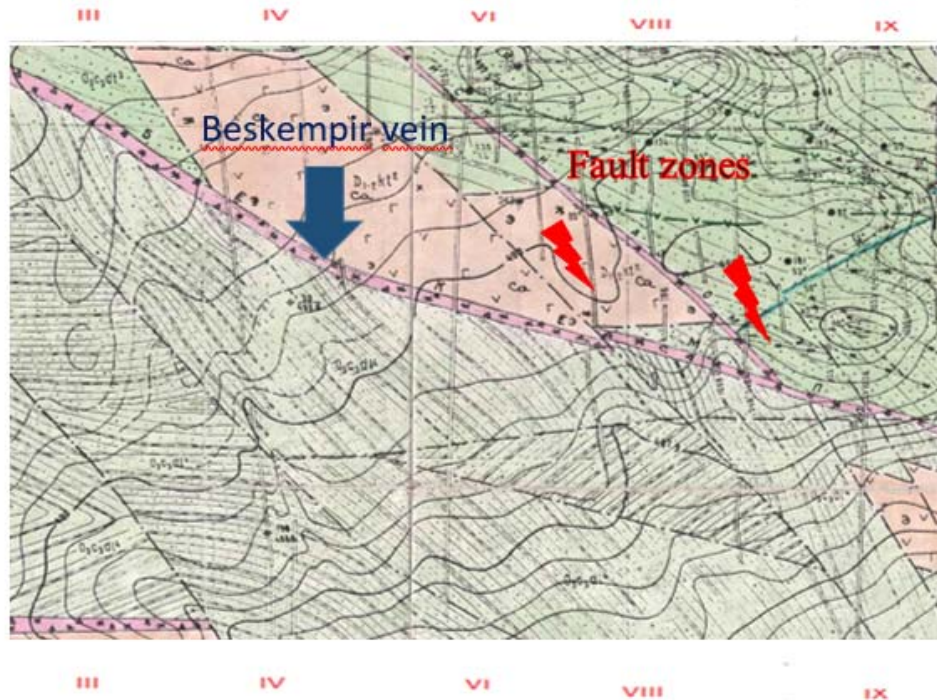


Figure 1 – Geological map of the Beskempir field (western flank)

For detailed research of engineering geological structure of the rock mass at the place of the drift at the level of +230m (260) at the Beskempir field, the geological maps and sections of the 308-322 block were examined. To examine the rock mass, the +230m (260) horizontal working was selected (western flank of the Beskempir field) and the geological map (M:2000) of the area as well as geological sections in the IV-IV, VI-VI, VIII-VIII (M:10000) profiles was constructed. As a result of the research it was established that the genetic classification of rocks sharply changes due to the tectonic faults (figure 1).

Main objective of research. The research of the genetic composition of the rock mass of the Beskempir field used the classifications of the rocks proposed by the scientists M.V. Lomonosov, F.R. Levinson, A.P. Karpinskiy and others. The genetic classification of rocks was examined accounting for the conditions of their formation, structure of the mass and properties of the rocks [6]. In compliance with this classification, the following types of rocks were identified (figure 2).

During the examination of the rock composition at the place of location of the +230m (260) drift at the Beskempir field, the core samples were collected for the 308-322 block. In harmony with the geological map and geological sections of the IV-IV, VI-VI, VIII-VIII (M:10000) profile which are based

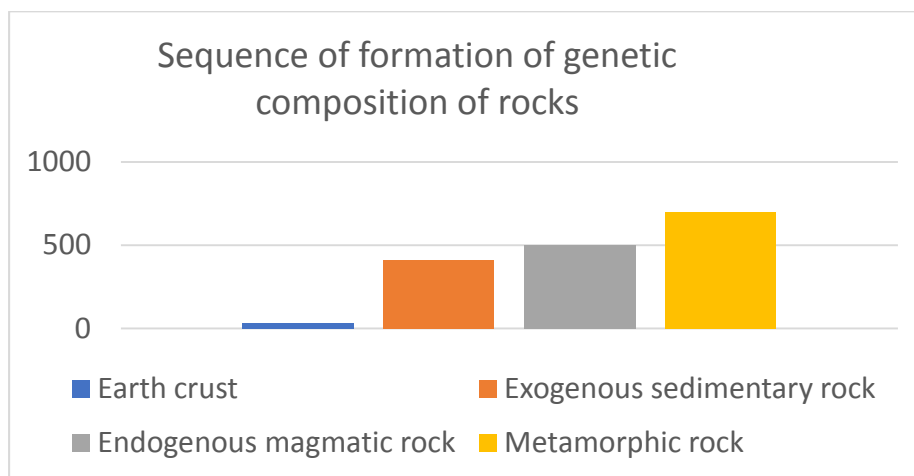


Figure 2 – Sequence of formation of genetic composition of rocks

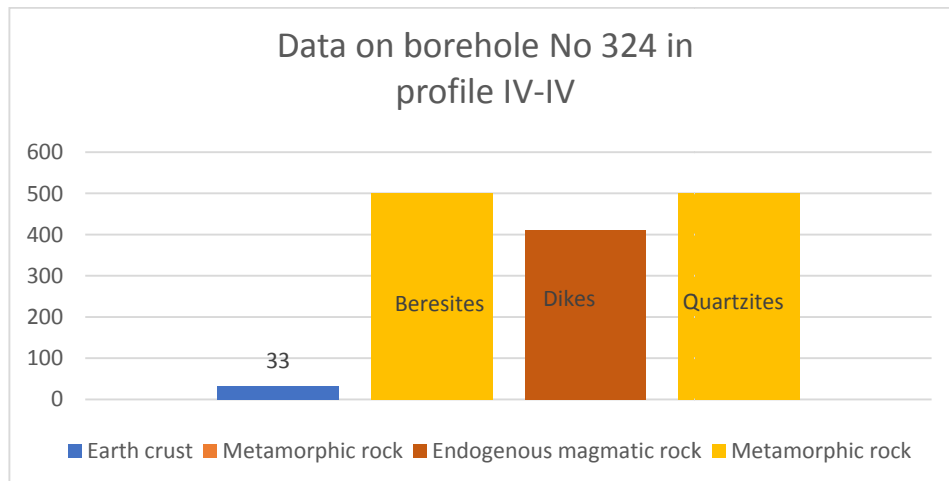
on the drilling data of borehole No57 at the depth of 350 m, No324 at the depth of 590m, No316 at the depth of 450m, No268 at the depth of 700m, No245 at the depth of 520m, No313 at the depth of 480m, No104 at the depth of 170m, No288 at the depth of 510m, No843 at the depth of 410m, No82 at the depth of 350m, No68 at the depth of 100m.

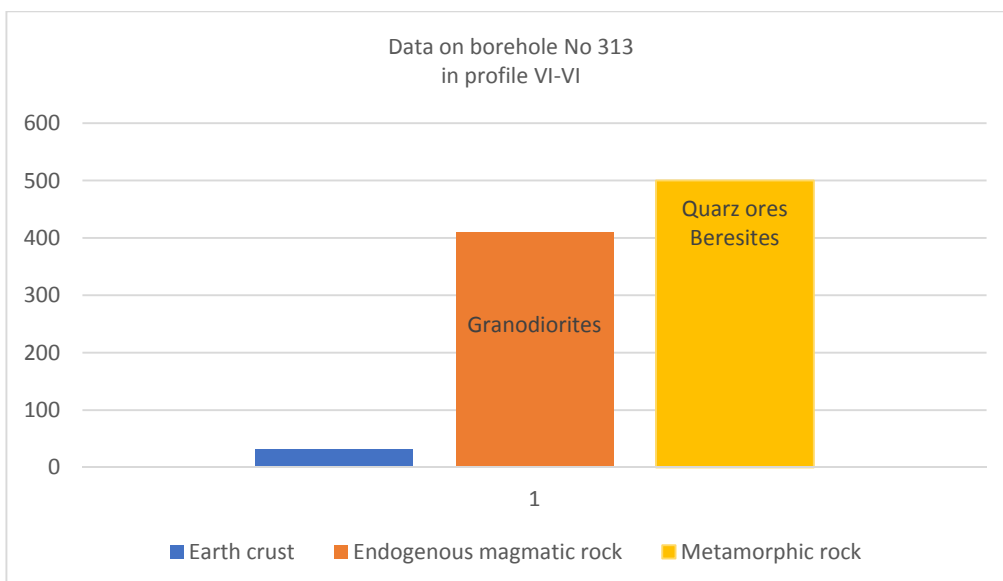
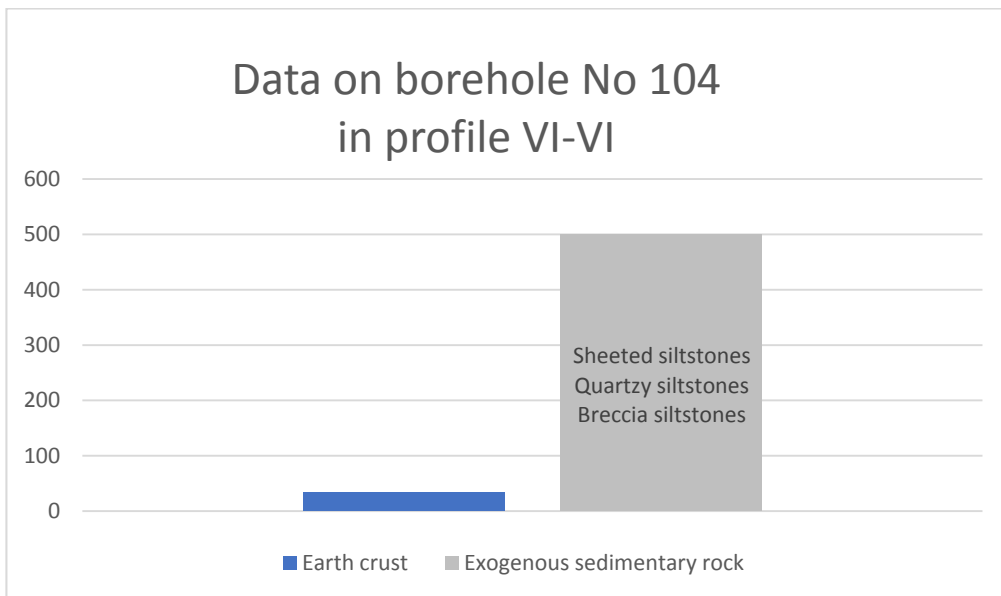
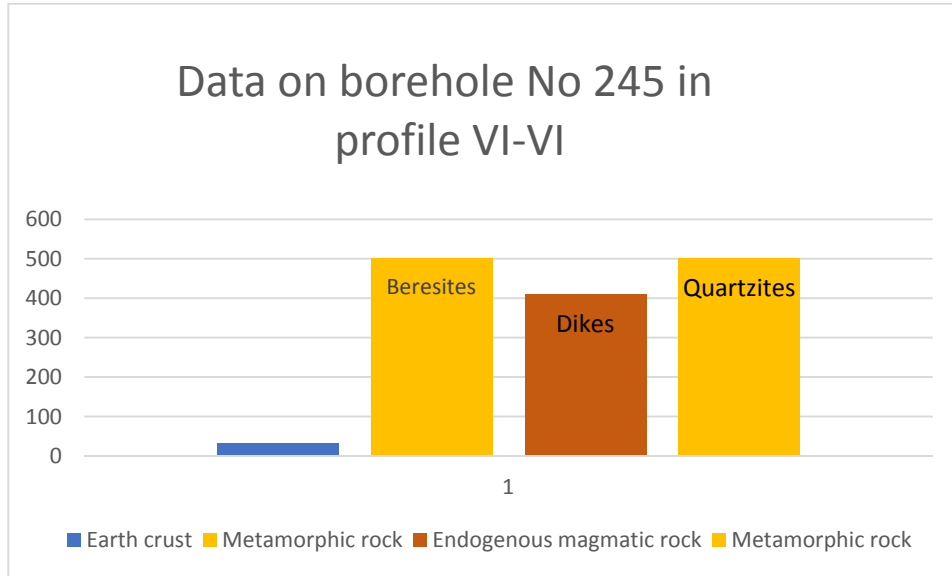
The strength test of samples (core samples) was done in the geological laboratory on a special press by crushing the lumps of selected samples. The staff of the Mining Department of the Kazakh National Research University named after K.I. Satpayev took part in the test [7]. The research results with regard to the determination of strength characteristics of the rocks from the Beskempir field are supported by the certificate of laboratory testing (figure 3).

The results of laboratory research revealed that in the future at the driving of a heading at the strike continuation level of +230m the genetic composition of the rock mass sharply changes, which testifies about the tectonic fault (figure 4).



Figure 3 – Testing of the core samples in the laboratory conditions





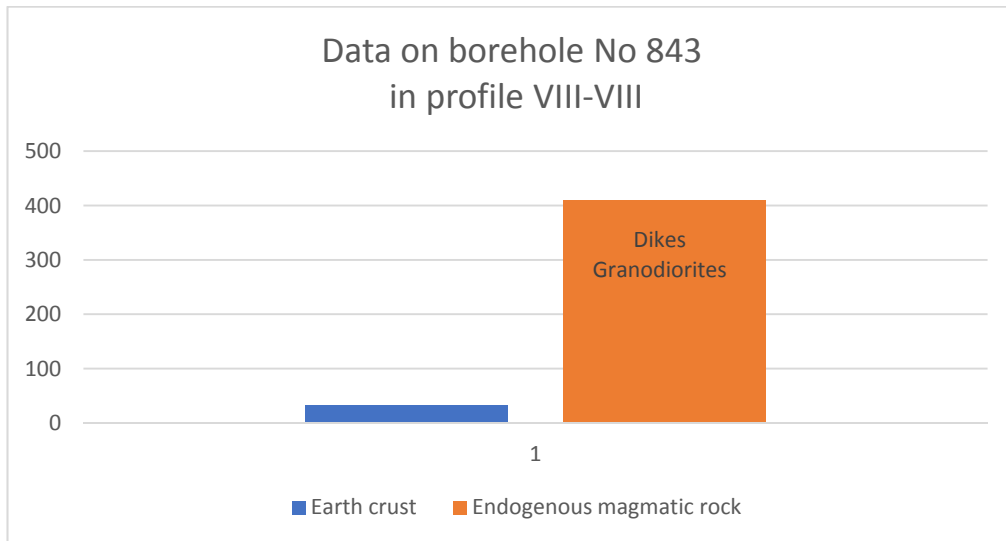


Figure 4 – Sequence of formation of genetic composition of the rock mass in line with the geological composition of core samples selected from boreholes

The results of the conducted research allowed the selection of the rational form of support for concrete mining geological conditions at the development of a drift at the level of +230m (260) at Beskempir field. As a result of the research of the rock mass condition and physical and mechanical properties of rocks in line with SNiP II-94-80 depending on the stability category it is recommended to apply various forms of support in sections [8].

Main part of research. The total design length of the drift is 1,200m, out of which the most unstable and stable-fractured rocks in various categories constitute 500m (figure 5). Based on the results of the test of core samples, the ultimate uniaxial compression strength is 40-70 MPa. The rest of the sections are stable from category I (700m).

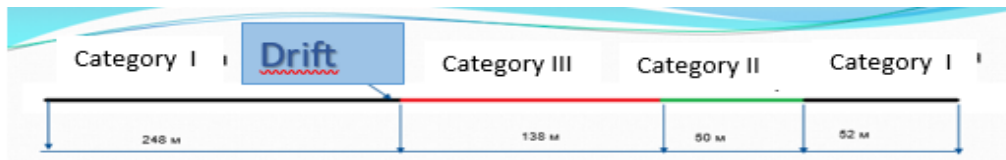


Figure 5 – Recommended design of the support for the researched object in the conditions of Beskempir field at the level of +230m (260)

Recommended forms of support according to the rock stability categories

Rock stability category	Permitted distance of the support from the face	Form of support
Very stable (I)	Up to 100 m	Shotcrete not less than 30mm thick At junctions – Anchors + shotcrete
	At junctions not more than 1m	Support is not needed (at the operation life of developments not more than 5 years). At junctions – roof bolting
Stable (II)	Up to 10 m	Combined (Anchors + shotcrete). At junctions - combined (Anchors + shotcrete reinforced with screen or fiber not less than 50mm thick)
	Anchors not more than 0.8-1m, shotcrete up to 10 m.	Shotcrete not less than 50mm thick. At junctions – combined support (Anchors + shotcrete)
Medium stability (III)	The first layer of shotcrete is applied without delay, then anchors and screen are installed and the second layer of shotcrete is applied on the screen with a lag of not more than 0.8m-1m	Combined (Anchors + screen + shotcrete not less than 50mm thick). It is permitted to use shotcrete with 50-90mm thick fiber instead of the screen.
		Combined (Anchors + shotcrete not less than 50mm thick) At junctions - combined (Anchors + screen + shotcrete not less than 50mm thick). It is permitted to use shotcrete with 50-90mm thick fiber instead of the screen.

The unstable zones were identified using the special software Examine2D. The software Examine2D allowed the identification of the area of unstable section [9-17]. The results of this research allowed recommending various rational supports according to the stability categories (table).

Conclusions. Support of workings and their maintenance in working order is one of the major and most important production processes at underground mining of useful resources. Safe and productive operation of underground miners and operation of the whole mine is impossible without it. Costs for support and repair of workings are high and considerably increase as the mining operations go deeper.

The forms of support recommended herein reduce material consumption and cost, increase operational reliability of working and labor productivity at the development heading.

Р. Қ. Жанакова¹, А. Н. Панкратенко², Т. М. Алменов¹, Б. К. Бектұр¹

¹Қ. И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық ұлттық техникалық зерттеу университеті (Сәтбаев Университеті), Алматы, Қазақстан;

²Ұлттық технологиялық зерттеу университеті, Мәскеу, Ресей

«БЕСКЕМПІР» КЕНОРНЫНЫҢ ШАРТТАРЫ БОЙЫНША ТАУ-ЖЫНЫСТАРЫНЫҢ ГЕНЕТИКАЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫНА БАЙЛАНЫСТЫ РАЦИОНАЛДЫ БЕКІПЕ ТҮРІН ТАҢДАУ

Аннотация. Қазіргі таңдағы қаржы нарығының негізгі мәселелерінің бірі қаржы-дағдарыстары мен катаклизмге байланысты Тәуелсіз Қазақстанның басты стратегиялық міндеттерінің бірі алтын-валюта резервін ұлғайту, нығайту болып отыр. Бұл жағдайда экономикаға ішкі ақша-кредит инвестициялаудағы теңгенің сенімді әрі тұрақты болуы өте өзекті мәселе. Осы мәселеге байланысты еліміздің алтын-валюта резервін күрт өсуіне алып келіп отыр. Жер қойнауындағы өнеркәсіптік алтын қорының есебі, сондай-ақ техногендік-минералдық түзілімдердегі, байыту қалдықтары мен металлургиялық бөлініс өнімдеріндегі алтын есебінен асыл металдар өндірісін Елеулі ұлғайту үшін үлкен әлеуетті мүмкіндіктерге ие. Қазақстан осы мүмкіндіктерді толық көлемде пайдалана алмай отыр. Өнеркәсіптік қорлар бойынша Қазақстан бүгінгі күні сегізінші (2,12%) орында, ал кендегі алтынның орташа мөлшері бойынша әлемде екінші орында. Бүгінгі күні қорларды өңдеу қарқыны өте төмен және өнеркәсіптік қорлар көлемінің шамамен 0,5-0,6% құрайды. Пайдалы қазбаларды барлау барысында ескерілмей қалған қорларды қайта барлау арқылы өндіру. Сонымен қатар алға қойылған міндетке қол жету үшін бар шикізатты өндіру және қайта өңдеу процестерін де тиімді пайдаланып олардан жоғары сапалы тауарды өндіруге дайындау қажет. Осыған байланысты біздің зерттеулеріміз Ақбақай кен орнының кен алаңына жататын «Бескемпір» кен орнының геомеханикалық жағдайын зерттеуге арналған. «Бескемпір» кен орнының кен алқабы көне салынған (Кеңгір) өңірлік сынықтардан және екінші ретті ұзақ сақталатын сынықтардан (Кеңгірсіз, Долинный және т.б.) операциялық жарықтарға, жарықшақтар, жарықшақтар мен жарықшақты құрылымдарға дейінгі күрделі, әртүрлі бағытталған көптеген бұзушылықтар болып табылады. Сондықтан көлденең және көлбеу тау-кен қазбаларына, әсіресе күрделі тау-кен геологиялық және тау-кен техникалық жағдайларда жүргізілетін бекітпенің түрі мен құрылымын зерттеу және таңдауды оңтайландыру маңызды ғылыми-техникалық міндет болып табылады. Мақалада «Бескемпір» кен орнының жерасты тау-кен жұмыстарының қазіргі жағдайымен болашақта дамыту мәселесі қарастырылған. Жерасты тау-кен жұмыстарын өту барысында тектоникалық жарылыстың әсерінен кернеулі жағдай күрделене түседі, әсіресе +230м (260) деңгейдегі болашақ штрек қазбаларын жүргізуде, туындаған мәселелерді шешу мақсатында қазбалардың орнықтылығын арттыруды қамтамасыз ететін іс-шараларды ойластыру қажеттілігі туындайды. Ең алдымен осы қауіпті аймақтың тау-кен геологиялық шарттарын зерттеп, мәселелерді шешу жағдайлары қарастырылды. Зерттеліп отырған штрек қазбасының маңайын алынған сынамалардың нәтижесіндегі деректерге сүйене отырып генетикалық құрылымдары зерттелді. Негізгі талдау барысында (М:10000) IV-IV, VI-VI, VIII-VIII қималарға сүйене отырып, генетикалық құрылымдардың өзгерістері байқалды. Құрылымдардың күрт өзгеруі мен олардың тау-кен кернеулі жағдайын тұрақтандыру үшін рационалды бекітпе (әр қашықтыққа бірнеше) түрі ұсынылады. Ұсынылған бекітпе түрі тектоникалық жарылыстан ұсақталған тау-жыныстарының өздігінен құлап, кен шығару мен жеткізу деңгей жиегіндегі қазу жүйесіне артық салмақ түспеуін қамтамасыз етеді.

Түйін сөздер: бекітпелер, тау-кен сілемі, тау-кен кернеулі жағдайы, өздігінен құлау, сілем, тау-кен техникасы, тау-кен геологиялық жағдайы.

Р. К. Жанакова¹, А. Н. Панкратенко², Т. М. Алменов¹, Б. К. Бектур¹

¹Казахский национальный исследовательский технический университет
им. К. И. Сатпаева (Сатпаев Университет), Алматы, Казахстан;

²Национальный исследовательский технологический университет (МИСиС), Москва, Россия

**РАЦИОНАЛЬНЫЙ ВЫБОР ТИПА КРЕПИ ПО ФОРМИРОВАНИЮ
ГЕНЕТИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД В УСЛОВИЯХ
«БЕСКЕМПИРСКОГО» МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

Аннотация. Одной из главных стратегических задач независимого Казахстана является увеличение золото-валютного резерва, особенно, когда мировой финансовый рынок временами сталкивается и переживает финансово-кредитные потрясения, кризисы и катаклизмы. В этих условиях особое значение приобретают внутренние денежно-кредитные инвестиции в экономику, надежность и стабильность тенге. В этой связи резко возрастает роль золото-валютного резерва страны. Имея большие потенциальные возможности для существенного увеличения производства благородных металлов за счет промышленных запасов золота в недрах, а также за счет золота в техногенно-минеральных образованиях, в хвостах обогащения и продуктах металлургического передела, Казахстан далеко не в полной мере использует эти возможности. По промышленным запасам Казахстан сегодня занимает восьмое (2,12%) место, а по среднему содержанию золота в рудах – второе место в мире. Сегодня темпы отработки запасов очень низкие и составляют примерно 0,5-0,6% от объема промышленных запасов. При возобновлении разведочных работ геологические запасы могут расти быстрее, чем выбывающие. Для достижения поставленной задачи увеличения производства золота необходимо исключить потери, возникающие в процессе добычи и переработки золотосодержащего сырья, до производства товара высокой готовности. В связи с этим наши исследования посвящены изучению геомеханического состояния месторождения «Бескемпир», относящегося к рудным полям Акбакайского месторождения. Рудное поле месторождения «Бескемпир» являются осложненными многочисленными, разно ориентированными нарушениями от региональных разломов древнего заложения (Кенгирский) и долгоживущих разломов второго порядка (Бескемпирский, Долинный и др.) до опережающих разрывов, трещин отрыва, скола и трещинных структур. Поэтому исследование и оптимизация выбора типа и конструкции крепи для горизонтальных и наклонных горных выработок, особенно, проводимой в сложных горно-геологических и горнотехнических условиях, является важной научно-технической задачей. Рассмотрены результаты исследований по определению напряженно-деформированного состояния породных массивов в зависимости от горно-геологических и горнотехнических факторов в условиях Бескемпирского месторождения. Для изучения породного массива был выбран горизонтальный выработка на горизонте +230м (260) (западного фланга месторождений Бескемпир) и получена геологическая карта (М:2000) района, а также геологические разрезы по профилю IV-IV, VI-VI, VIII-VIII (М:10000). В результате исследований установлено, что генетическая классификация горных пород резко меняется в связи с тектоническими разломами. На основе выявленных закономерностей изменения напряженно-деформированного состояния породных массивов с использованием программных продуктов определены рациональные типы и параметры крепи, повышающие устойчивость подготовительных горных выработок. Это позволит разрабатывать новые и совершенствовать существующие технологии для эффективного и безопасного проведения горных выработок.

Ключевые слова: крепь, породный массив, напряженно-деформированное состояние, самообрушение, массив, горнорудная техника, горно-геологические условия.

Information about authors:

Zhanakova R.K., PhD student of the Mining Department. Kazakh National Research Technical University named after K. I. Satpayev (Satpayev University), Almaty, Kazakhstan; zhanakova_raisa@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0845-8449>

Pankratenko A.N., doctor of technical science, professor, head of the Department «Construction of underground constructions and mountain enterprises». National University of Science and Technology (MISIS), Moscow, Russia; sps.misis@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3534-3508>

Almenov T.M., Assoc. professor of the Mining Department. Kazakh National Research Technical University named after K. I. Satpayev (Satpayev University), Almaty, Kazakhstan; almen_t@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-5885-9035>

Bektur B.K., Master of Engineering Sciences, Lecturer of the Mining Department, Kazakhstan National Research technical University after K. Satpayev, Almaty, Kazakhstan; bekturbek@bk.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0510-4995>

REFERENCES

- [1] Message of President of the Republic of Kazakhstan N. Nazarbayev to the nation of Kazakhstan. 10 January, 2018.
- [2] <https://prodragmetally.ru/o-zolote/dobycha/v-kazahstane.html#i>
- [3] https://musthaveforyou.mediasole.ru/dobycha_zolota_v_afrike_rossii_i_kazahstane.
- [4] Project “Joint Development of the Beskempir and Aksakal Fields (I stage) Mining company“ ABS-Balkhash”, 2001.
- [5] <http://vseozolote.ru/dobycha/mestorozhdeniya-zolota-v-kazahstane.html>
- [6] Begalinov A. Fundamentals of Mining. Manual. Almaty 2016.
- [7] Certificate of Laboratory Tests on Strength Characteristics of the Beskempir Field in 2017. Block. P. 308-322.
- [8] SNiP II-94-80. Underground Mine Workings. M. 1980.
- [9] Hoek, E., Carranza-Torres, C.T., and Corkum B. Hoek-Brown failure criterion – 2002 edition. Proc. North American Rock Mechanics Society meeting in Toronto in July 2002.
- [10] Hoek, E and Diederichs, M.S. 2006, Empirical estimation of rock mass modulus. International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences, 43. P. 203–215.
- [11] Pleshko M.S., Stradanchenko S.G., Maslennikov S.A, Pashkova O.V. Study of technical solutions to strengthen the lining of the zone of influence of construction near-wellbore production. ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. January 2015. Vol. 10. N 1. P. 14-19.
- [12] Shuxue D., Hongwen J., Kunfu C., Guo'an X., Bo M. Stress evolution and support mechanism of a bolt anchored in a rock mass with a weak interlayer. International Journal of Mining Science and Technology. 2017. N 27. P. 573-580.
- [13] Pankratenko A.N., Pleshko M.V., Nasonov A.A. Opredeleniye of the intense deformed condition of the pedigree massifs in the vicinity of an underground construction from an anchor and concrete krepyyu.//Electronic scientific magazine «Engineering Messenger Donay» 2017. N 3. <https://cyberleninka.ru/article/v/opredelenie-napryazhyonno-deformirovannogo-sostoyaniya-porodnogo-massiva-v-okrestnosti-podzemnogo-sooruzheniya-s-ankerno-betonnoy>
- [14] Pleshko M.S., Voynov I.V., Nasonov A.A. Issledovaniye of the intense deformed condition of an obdelka of underground constructions in zones of interfaces//the Electronic scientific magazine «Engineering Messenger Donay». 2017. N 3. <https://cyberleninka.ru/article/v/issledovanie-napryazhenno-deformirovannogo-sostoyaniya-obdelki-podzemnyh-sooruzheniy-v-zonah-sopryazheniy>
- [15] Edilbaev I.B., Bitimbaev M.Zh., Zherebko L.N., Isaev M.A. Development of the Caved Zone in the Superincumbent Rock at the Development of Ore Deposits Using the System of Uncontrolled Caving at Fields of Don Chromites. Scientific and Technical Provision of Mining Production // Collection of Proceedings of the Mining Institute after D. A. Kunayev, N 68, Part I. Almaty. 2004. P. 64-66.
- [16] Zholtaev G.Zh., Zhukov N.M., Bespaev Kh.A. The theory of forecasting and evaluating the minerals and raw materialsbase of the Republic of Kazakhstan // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of Geology and Technical Sciences. 2018. Vol. 2, N 428. P. 36-43.
- [17] Bekbergenov D.K., Jangulova G.K., Bektur B.K. Current condition and outlooks of sustainable development of chromite underground mining at lower horizons of mines of the Donskoy mining and processing plant.// News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of Geology and Technical Sciences. 2019. Vol. 1. N 433. P. 90 – 97. <https://doi.org/10.32014/2019.2518-170X.11>

**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](http://www.nauka-nanrk.kz)

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

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

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

Подписано в печать 05.02.2020.
Формат 70x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
11,0 п.л. Тираж 300. Заказ 1.