

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

2 (440)

MARCH – APRIL 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)
Кожамметов 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://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)
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)
Ozdoyev S.M. prof., academician (Kazakhstan)
Postolatii V. prof., academician (Moldova)
Rakishev B.R. prof., academician (Kazakhstan)
Seitov N.S. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Seitmuratova Ye.U. prof., corr. member. (Kazakhstan)
Stepanets V.G. prof., (Germany)
Humphery G.D. prof. (USA)
Steiner M. prof. (Germany)

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

ISSN 2518-170X (Online),

ISSN 2224-5278 (Print)

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

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

Periodicity: 6 times a year.

Circulation: 300 copies.

Editorial address: 28, Shevchenko str., of. 219, 220, Almaty, 050010, tel. 272-13-19, 272-13-18,

<http://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 2, Number 440 (2020), 40 – 47

<https://doi.org/10.32014/2020.2518-170X.29>

UDC 553.981/.982.041(1/9)

A. B. Bigaraev, E. S. Mussina

Satpaev Institute of Geological Sciences at the Satbayev University, Almaty, Kazakhstan.

E-mail: anuarbek_bi@mail.ru, musina.63@mail.ru

**STATE OF STUDY, GEOLOGICAL STRUCTURE
AND OIL-AND-GAS-BEARING CAPACITY
OF THE NORTH KAZAKHSTAN SEDIMENTARY BASIN**

Abstract. The North Kazakhstan sedimentary basin has great potential for identifying new hydrocarbon deposits. The geological structure of the territory under consideration includes the formation of pre-Cambrian, Paleozoic, Mesozoic and Cenozoic. They are divided into 3 different complexes: strongly dislocated and significantly metamorphosed formations of the Precambrian and lower Palaeozoic, moderately dislocated sediments of the middle-upper Palaeozoic and not dislocated - Jurassic, Cretaceous and Cenozoic ages. The first complex forms a crystal base, broken through by granitoid intrusions. The second complex forms an intermediate quasi-platform floor. The deposits of the third complex are part of the platform cover, 1200-1600 m thick. Starting from the Jurassic and downwards, the horst-graben-riftogenic structures are showing up in the lower Mesozoic and upper Paleozoic, which favours the area's oil and gas potential.

The current paper reflects on the state of study and features of the geological structure and tectonics of the North-Kazakhstan sedimentary basin, basing on generalization and analysis of all available geological and geophysical materials, and considers the oil and gas content and the problem of further studies of the basin.

Therefore, it is desired to conduct a regional 2D-seismic survey to the north, in the area of the Bugrov, Vinogradov and Voskresensk moulds, detected as per data acquired during the magnetoexploration.

Key words: sedimentary basin, rift structure, prospects of oil and gas bearing capacity, Jurassic deposits, quasiplatform complex.

The North-Kazakhstan sedimentary basin with the area of 55,000 km² is attributed to the North-Kazakhstan monocline, occupying the southern periphery of the vast West Siberian oil-and-gas-bearing mega-basin. The North-Kazakhstan basin has a clear tectonic border in the south, where it is limited by the Kokshetau massif. The northern limits coincide with the state border; in the west it gradually passes to the North-Torgay basin, behind a conditional border of the 66° Easting and coincides with the border between the Kostanay and North-Kazakhstan regions, administratively belonging to the latter (figure 1).

Geophysical studies of the North-Kazakhstan basin began in 1937, when, during magnetometric surveys, a number of magnetic anomalies were revealed, subsequently becoming an object for the reflection method (RM) and the correlation refraction method (CRM) of the seismic surveys.

During 1937-1943, based on the seismic and magnet surveys data, the West Siberian expedition revealed local uplifts of Asanov, Tokushin, Yakovlev, Ryavkin and Oktyabrsk. Three wells were drilled at the Asanov uplift in 1940-43 and 13 wells at other uplifts during 1952-54. All wells opened Paleozoic deposits and were stopped therein at depths 1200-1880 m. No signs of possible oil and gas were detected.

Early 1950s, the Omsk geophysical team carried out RM & CRM geophysical research to study the Meso-Cenozoic sedimentary cover and Paleozoic deposits on the Asanov-Oktyabrsk group of structures, and in 1951 along the regional railway route Petropavlovsk - Novosibirsk.

Since 1959, the North-Kazakhstan geophysical team carried out the CRM seismic surveys on regional profiles. In northern profile sections, the RM seismic survey was implemented in small amount. Profiles are mainly orientated submeridially.

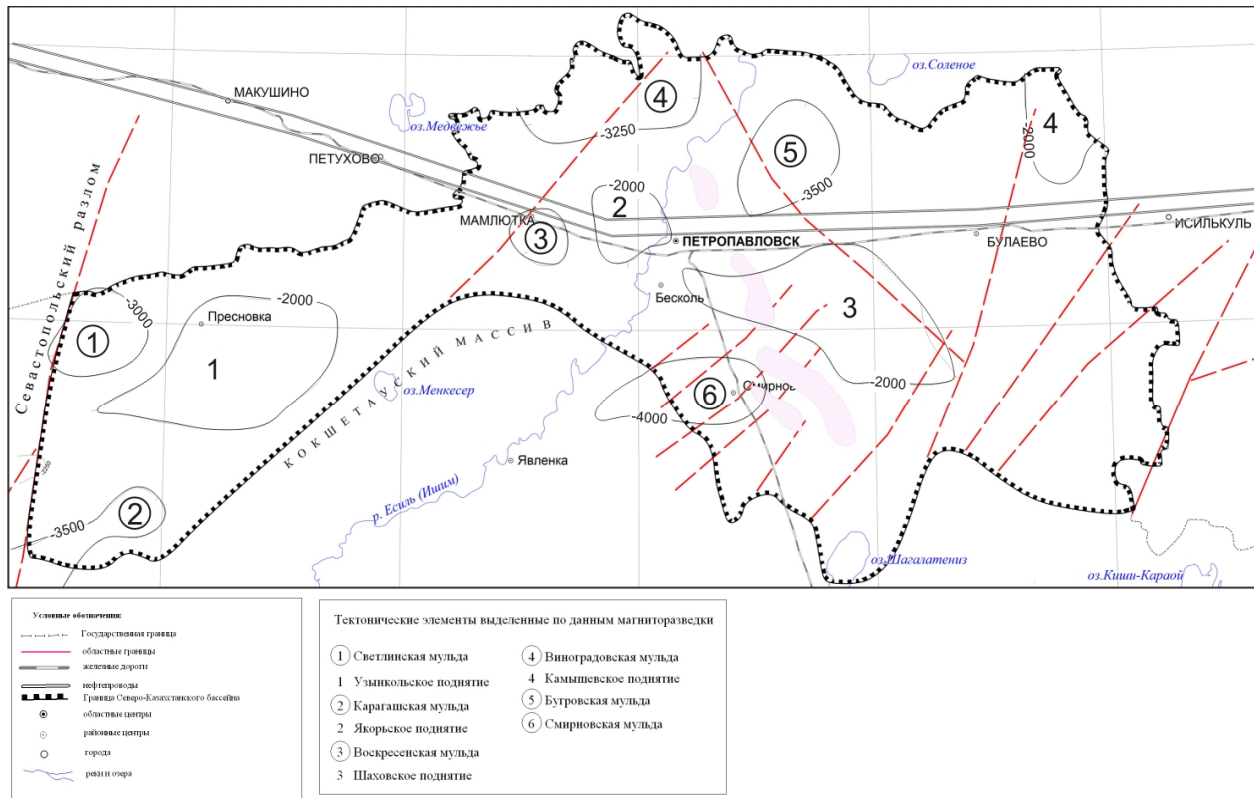


Figure1 – The map of tectonic zoning

It was established, that stratum of the Meso-Cenozoic cover increases gradually from south to north and northeast, and the depths of the Palaeozoic surface from the first hundreds of meters on the southern profile flanks up to 1500-1600 m on the border with Russia. The image of the areal geological structure became clear. The main refractive boundary was traced: the eroded surface of Palaeozoic deposits and some less significant boundaries in the Mesozoic strata.

Information on internal structure of Paleozoic deposits is practically absent but the boundary velocities allow seeing changes in the Paleozoic surface lithology.

Although no oil and gas prospective objects were found and no recommendations for further exploration were given, the oil and gas search within the North-Kazakhstan monocline continues to this day. Later on, the Tevriz, Taytym, Prirakhtov fields were discovered in the territory of Russia, in the Mesozoic deposits, 250-300 km north of Petropavlovsk, and 450 km to northeast, and the fields of Maloich, Verkh-Tar, Urman, Kalinov in Paleozoic deposits.

The study of the North-Kazakhstan basin by deep drilling was conducted in two stages. Three wells were drilled at the Asanov uplift in 1940-43, 13 wells at other uplifts during 1952-54. All wells opened Paleozoic deposits and were stopped therein, at depths 1200-1880 m.

Based on results of the drilling operations, no oil and gas signs were identified in the well sections. This amount of drilling work is not sufficient to assess the oil and gas potential of the territory of 55,000 km², but it makes a significant contribution to the study of the geological structure of the basin. According to the data, acquired in the area, it was established the block structure of the paleozoic and the foundation and the presence of possible riftogenic floor, beginning from the Jurassic and covering the whole of the upper Paleozoic (figure 2) [7].

The geological structure of the territory under consideration includes the formation of pre-Cambrian, Paleozoic, Mesozoic and Cenozoic. They are divided into 3 different complexes: strongly dislocated and significantly metamorphosed formations of the Precambrian and lower Palaeozoic, moderately dislocated sediments of the middle-upper Palaeozoic and not dislocated - Jurassic, Cretaceous and Cenozoic ages. The first complex forms a crystal base, broken through by granitoid intrusions. The second complex forms an intermediate quasi-platform floor. The deposits of the third complex are part of the platform cover, 1200-1600 m thick

Wells no. 2, 3 were drilled on the Asanov area, 4 wells on the Yakovlev area:

Well no.	Depth	Age, tier	Discovered rocks
the Asanov area			
1Ya	From the bottom hole at 1028m down to 1194m	the lower Cretaceous, below the Valanginian layer	red-coloured sand-clay-carbonate deposits of Paleozoic (Permian?)
2Ya	From the bottom hole of 1080m, the interval of 1050-1075 m	upper Jurassic	undivided Paleozoic, possibly the lower Paleozoic.
3Ya	1200 -1135 m	below deposits of the upper Jurassic	the gray-coloured clay-carbonate deposits of lower Carboniferous
6Ya	1110 - 1200m	Below the chalk bottom	bottom carbon?

Well no.	Depth	Age, tier	Discovered rocks
the Ryavkin area			
1R	1485 - 1578.8m	Below lower-middle Jurassic	terrigenous-carbonate deposits of C _{1v1}
3R	1465 - 1880.4	below the lower Jurassic the lower Viséan layer of the lower Carboniferous	terrigenous-carbonate deposits
4R	Bottom hole of 1559m	under upper Jurassic sediments	lower Carboniferous sediments
5R	1362 - 1803.6	below the middle Jurassic	lower carbon deposits
The Oktyabrsk area			
1O	1299 - 1331m	Below the K _{1v} sediments	penetrated the basement rocks represented by the lower Paleozoic granodiorites
2O	1360-1376 m	below the lower Cretaceous	granites of the lower Paleozoic age
3O	1387-1395 m	below the upper Jurassic	porphyrites of the lower Palaeozoic

The foundation is composed of pre-Cambrian and lower Palaeozoic formations. The Precambrian (Riffean-Vendian) formations compose separate blocks of the foundation, opened by single wells and represented by gneisses, amphibolites, quartzites, and porphyritoids. The metamorphic rock strata were conditionally attributed to the lower Paleozoic.

Formations of the lower Palaeozoic have a wide development and in the south reach to daylight surface. These are mainly rhythmic alternations of argillites, siltstones, sandstones with limestones, tuffaceous stones, tuffs and effusives of the main and middle composition. On the basis of the brachiopod fauna, the thickness is attributed to the lower-middle Ordovician. Cambrian formations composed by acidic effusives, their tuffs with interlayers of conglomerates, sandstones and siltstones, are exposed in the north and northwest of the Kokshetau massif and were discovered along its periphery. At the N-42-Xtrapezoid (the Asanov area), shales were opened in deep wells, broken through by diabase dikes: due to their complex dislocation and high degree of metamorphism attributed to the lower Paleozoic age. At the Petukhov area (N-42-IX), the wells penetrated brown metamorphosed sandstones with interlayers of red-brown claystones, also conditionally attributed to this age. *The quasiplatform complex is composed of mid-upper Devonian, Carboniferous and Permian deposits.*

The mid-upper Devonian sediments with erosion lie on the underlying lower Paleozoic rocks and intrusive formations. In moulds of the Kokshetau Uplift, the middle-upper Devonian section is represented by red, raspberry conglomerates, sandstones, siltstones and argillites. Moreover, coarse-grained rocks occur at the bottom of the section. The thickness of red-coloured sediments is 400 m; probably, a similar section and the same thickness of these sediments can be expected in the Petropavlovsk district. Sediments, attributed to the lower Carboniferous, bear the central part of the superimposed mould and were penetrated by deep drilling wells in the areas of Yakovlev, Ryavkin and Gankin. Their most representative sections, confirmed by faunas of brachiopods and bryozoans, were noted at the Ryavkin area (wells 1R, 3R, 4R and 5R) (figure 2). The lower boundary of these deposits has not been opened by wells. Within the Ryavkin Uplift (N-42-XI), the deposits of the lower Carboniferous are represented by grey, dark grey, greenish-grey argillites, siltstones, polymict sandstones and limestones alternating with each other. Single thin interlayers of conglomerates, tuffaceous sandstones and tuffs were encountered. The

rocks contain small plant remainders, leather coats, imprints and fragments of the brachiopod fauna, bryozoans and fine aggregate pyrite. Falling angles of rocks vary from 5 to 17 degrees. By fauna these breeds are attributed to the Viséan. The opened thickness of these sediments within the limits of superimposed mould is 442 m, the maximum thickness probably does not exceed 600-700 m. The Permian deposits include rocks drilled by deep wells at the Yakovlev uplift. Though the drilling was not performed till the end. The Perm deposits are covered by the lower Chalk sediments and are the central part of the superimposed mould.

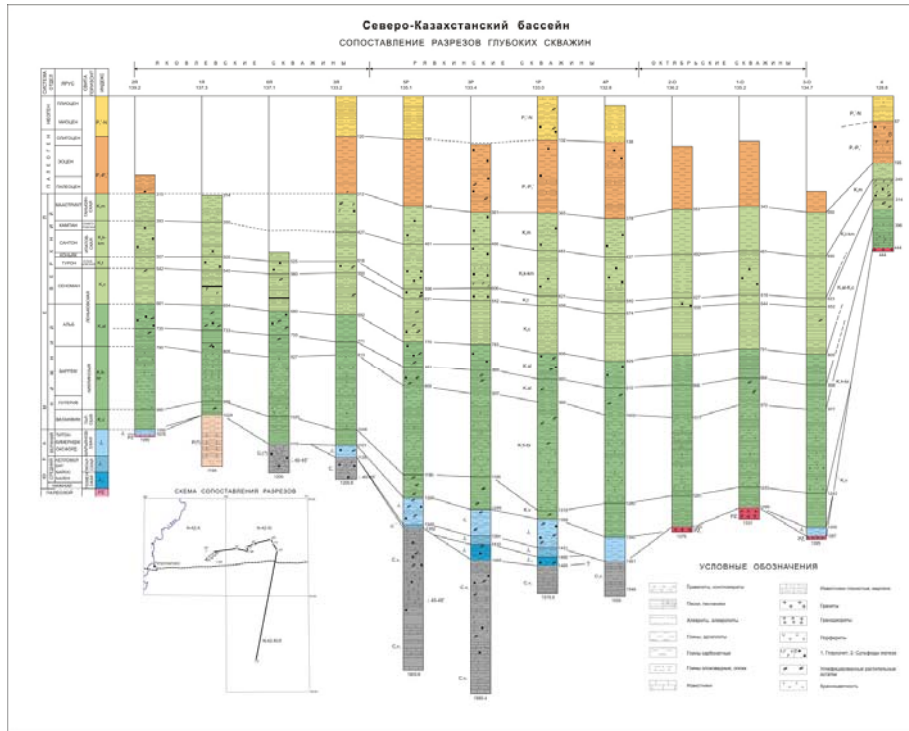


Figure 2 – Comparison of deep well sections

They are represented by brown, reddish-brown, sometimes coloured mudstones, alternating with less thick siltstones and light-gray, grayish-pink and red-brown sandstones; the stratum dip is up to 15°. Paleontologically, these sediments are not characterized and were attributed to the Permian conditionally, on the basis of comparison with similar formations in the southern regions of Northern Kazakhstan. Their mid-late-Carbon age is not excluded. The penetrated thickness of the Permian sediments at the Yakovlev area is 166 m (1Ya), the maximal one may go to 500-600 m.

The platform cover is composed of Mesozoic-Cenozoic sediments. Jurassic formations in the Petropavlovsk district, like on the entire northern slope of the Kazakh Shield, have limited distribution. Their accumulation took place mainly in the pre-Jurassic erosion trenches and paleovalleys of near-meridional orientation. The Jurassic watersheds were areas of erosion and encrustation. Formations of the Jurassic age are of the following tiers: the Tyumen (lower-middle Jurassic, including the Bajocian), Toarcian (Bathonian-Callovian) and Marianov (upper Jurassic). Their distribution is clearly conditioned by the complex formation pattern. The most ancient sediments (J₁₋₂) compose the narrow Talwegian parts of paleovalleys, while the final sedimentation of the upper Jurassic clayey strata are more spread, usually extending beyond the margins of sea cliffs.

The lower-middle Jurassic (Tyumensuite J₁₋₂). Slightly thick formations (25-40 m) were identified by drilling in the Ryavkin area, where they lie on the eroded surface of the Viséan-Carbon formations. The section is dominated by grey to black claystones, often carbonaceous, silty and sandy. The rocks contain abundant plant detritus, small lenses of shiny brown coal and pyrite concretions. Among mudstones, there are interlayers of grey, light-grey and often clayey siltstones and polymict sandstones.

The middle Jurassic (Tatarian suite J_{2b-kl}). The suite formations were identified only in the Ryavkin and Gankin areas, where they overlap the underlying sediments of the Tyumen suite or lie with erosion on the foundation rocks. The suite is represented by the alternation of colourful clays, non-layered siltstones,

siltstones with subordinate layers of gray, greenish-grey sandstones and siltstones, cemented with carbonate-clay material. The suite sediments were not characterized paleontologically, and their classification as middle Jurassic is conditioned by the position in the section between strata with the established age. The thickness of sediments in the wells does not exceed 29 m.

The upper Jurassic (Marianov suite J₃). The suite formation with a maximum thickness of 103 m was found in the Yakovlev, Ryavkin, Oktyabrsk and Gankin areas. They are found conformable to the Tatarian rocks, or on deeply eroded foundation formations. The lower part of the section is dominated by grayish, grayish-green argillites, siltstones with glauconite grains, inclusions of pyrite, plant detritus, brachiopods, pelecypods, ammonites, belemnites, scales and fish remains. Above, gray and dark-grey unevenly calcareous and siderized argillites lie with subordinate layers of gray siltstones and fine-grained sandstones, less often with dark-gray clayed limestone. The age of the suite was defined by the fauna as a Cimmerian and even

Valanginian. Therefore, some researchers raise the upper age limit of the Marianov suite to the lower levels of the early Cretaceous (J₃-K₁). The Cretaceous system is represented by all times.

The Valanginian tier of the lower Cretaceous is represented by the Tar suite (K_{1v}). They were discovered in the Yakovlev, Ryavkin, Oktyabrsk and Gankin areas and are located either on deposits of the upper Jurassic or on rocks of the folded foundation. The suite 106-113 m thick is represented in all sections by predominantly fine-grained light-gray and grey, unevenly calcareous sands. Interlayers of greenish-gray clays and siltstones are of subordinate importance. Inclusions of pyrite, glauconite, charred plant remain and semi-glossy coal interlayers are noted in composition of the rocks. There are layers of gravelites and inequigranulars and stones noted in some sections at the suite base.

The Hauterivian-Barreme (Kiyala suite, K_{1h-b}). The Kiyala suite formation is eroded on the foundation rocks, or without interruption on the Valanginian rocks. The suite is represented by a thickness of coloured clays, alternating with subordinate interlayers of sand, sandstones and siltstones. The thickness of units and interlayers of clays varies from 2-4 to 20-30 m. In the south direction, the role of sand material in the section increases. In the upper part of the section, the clays are painted in red colours of different tints, and in the lower part of the section, the greenish-grey and green colours prevail. They are usually argillite-like, in some places of the siderized montmorillonite-kaolin composition. Sands and sandstones are grey, greenish-gray, feldspar-quartz, with admixture of glauconite. The suite thickness varies from 60 to 360 m.

The Aptian-Cenomanian (K_{1a}-K_{2c}, Lenkov suite). The suite formations are widespread, lying without a visible break on rocks of the Kiyala suite and in some areas on foundation rocks. Its thicknesses increase from southwest to northeast from 20-50 to 350-400 m. The most complete sections of the Lenkov suite were observed in the northeast of the territory, where it is discerned by composition into three strata, which some researchers individuate as independent suits. The lower strata are characterized by a sharp predominance of sandy and silty rocks. Sands are fine-grained, rarely coarse-grained, grey and light-grey and interlayered with siltstones and sandy clays. Single interlayers of brown coals and gravelites were noted. The thickness varies from 50 to 120 m. The average stratum of 50-110 m is composed mainly of clays with sharply subordinated interlayers of sand and siltstones. The upper layer is represented by uneven, sometimes thin, alternation of sands, sandstones, siltstones and clays of light-grey, grey and dark-grey colour due to abundant plant detritus; the thickness from 115 to 170 m.

The Turonian (Kuznetsov suite, K_{2t}). This suite, like the underlain one, is spread everywhere, lying on it with erosion (basal horizon with gravel and pebbles), but without visible angular non-conformity. The composition is dominated by greenish-gray clays, thin-layered, and there are concretions of phosphorites, pyrite, fish vertebrae, sponges, and fauna fragments. Sands, sandstones, siltstones, abruptly subordinated in thickness, grey and greenish-grey glauconite-quartz, inequigranular with gravel and pebbles. The suite sediments are well characterized by foraminifer and radiolaria fauna. The thickness varies from 4 to 45-60 m.

The Coniacian-Campanian (Berezovskaya suite K_{2k-km}). The marine sediments of this age have been penetrated by all deep wells. The lithological composition of the complex within the district is not constant. Within the Yakovlev, Ryavkin, Oktyabrsk and Gankin areas, the section is dominated by greenish-grey and grey, silty and sandy opoka-like clays, in the lower levels, with significant participation of sands and siltstones. The clay horizon is separated into the Slavgorod suite (K_{2km}), and the lower half

(K₂k-s) into the Ipatian unit (suite). The suite is well characterized by the fauna of foraminifera, radiolarians and spore-pollen complexes. The penetrated maximal thickness of the sediments is 141 m.

The Maastricht (Gankin suite, K₂m). The marine sediments of Maastricht with thickness varying from 18-20 to 140 m are represented everywhere by monotonous stratum of grey, dark-grey and greenish limestone clays, siltstones and marls with subordinate interlayers of sandstones. The formations are characterized by carbonateness and presence of fauna of peletsypods, ammonites and gastropods.

The Cenozoic deposits are omnipresent in the area and represented by marine and continental formations. Marine sediments include the Paleocene and Eocene ages. The total thickness of the Paleogenemarine formations reaches 400-460 m.

Continental sediments of the Oligocene-Pliocene with a total capacity of 100-140 m lie on the sea clays of the Chegansuite with deep erosion. Their section is dominated by sands, siltstones and clays, unevenly interchanged between each other.

As can be seen from the above, starting from the Jurassic and downwards, the horst-grabeneriftogenic structures are showing up in the lower Mesozoic and upper Paleozoic, which favours the area's oil and gas potential. As the 2D-3D study surveys are badly lacking, it is difficult to determine the prospects of oil-and-gas-bearing capacity. Therefore, it is desired to conduct a regional 2D-seismic survey to the north of Petropavlovsk, in the area of the Bugrov, Vinogradov and Voskresensk moulds (Fig. 1), detected as per data acquired during the magnetoexploration: the magnetoactive surface was submerged down to depths of 3500 m, and a parametric well was drilled in the central part of the Bugrov mould with a design depth of 3500 m.

Ә. Б. Биғарасев, Ә. С. Мусина

Satbayev University, Қ. И. Сәтбаев атындағы геологиялық ғылымдар институты, Алматы, Қазақстан

СОЛТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН ШӨГІНДІ БАССЕЙІНІНІҢ ГЕОЛОГИЯЛЫҚ ҚҰРЫЛЫМЫ, ЗЕРТТЕЛУ ЖАҒДАЙЫ ЖӘНЕ МҰНАЙГАЗ ПЕРСПЕКТИВАСЫ

Аннотация. Ауданы 55 мың. км² Солтүстік-Қазақстан шөгінді алабы ұлаңғайыр Батыс-Сібір мұнайгазды мега-алабының оңтүстік шалғайын алып жатқан Солтүстік-Қазақстан моноклиналінде орналасқан. Солтүстік-Қазақстан шөгінді алабы оңтүстігінде ғана Көкшетау массивімен шектеліп айқын шекараға ие, ал солтүстігіндегі шекара ретінде ҚР мемлекеттік шекарасы есептеледі. Батысында да айқын морфологиялық шекара жоқ, бірқалыпты түрде Солтүстік-Торғай алабына ұласып 66⁰ шығыс бойлықтан шығысырақ жерде ҚР Қостанай мен Солтүстік Қазақстан облыстарының арасындағы әкімшілік шекараға сай келетін шартты шекарамен шектеледі. Әкімшілік тұрғыдан алғанда алап Солтүстік Қазақстан облысы аумағында орналасқан.

Солтүстік-Қазақстан алабындағы геофизикалық жұмыстар 1937 жылы магнитометрлік жұмыстар жүргізілуден басталды. Бірқатар магниттік аномалиялар анықталып, олардың аумағында ШТӘ және СТКӘ сейсмикалық жұмыстары жүргізілді.

1937-1943 жж. Батыс-Сібір экспедициясының палеозой түзілімдерінің үстінде жүргізген геофизикалық зерттеулерінің нәтижесінде (сейсmobарлау, магнитобарлау) Асановское, Токушинское, Яковлевское, Рякинское және Октябрьское жергілікті көтерілімдері ашылды. Асановское көтерілімінде 1940-43 жж. үш ұңғыма, ал қалғандарында 1952-54 жж. – 13 ұңғыма бұрғыланды. Барлық ұңғымалар палеозой түзілімдерін ашты және 1200 м-ден 1880 м-ге дейінгі тереңдіктерде сол түзілімдерде тоқтатылды. Ықтималды мұнайлылықтың белгілері анықталған жоқ.

50-ші жылдар басында Омбы геофизикалық кеңсесі Асанов-Октябрьское құрылым топтарында шөгінді мезозойлық тыс пен палеозойлық түзілімдерді зерттеу мақсатында, ал 1951 ж. – теміржол желісінің бойымен Петропавловск-Новосибирск аймақтық бағытында ШТӘ, СТКӘ мұнай мен газ геофизикалық жұмыстарын жүргізді.

1959 ж. аймақтық профильдер бойынша СТКӘ сейсmobарлау жұмыстарын Солтүстік-Қазақстан геофизикалық экспедициясы атқарды. Профильдердің солтүстік учаскелерінде шағын көлемде ШТӘ сейсmobарлау жүргізілді. Профильдердің бағдары негізінен субмеридионалды болды.

Мезокайназой тысы қалыңдығының оңтүстіктен солтүстікке және солтүстік-шығысқа қарай бірқалыпты артуы, ал палеозой беті тереңдігінің оңтүстік бағытта бірінші жүздеген метрден Ресеймен шекарада 1500-1600 м-ге дейін артуы анықталды. Аумақтың геологиялық құрылысы жайлы түсінік нақтыланды. Басты сыну шекарасы – палеозой түзілімдерінің эрозияланған беті және мезозой қабатындағы маңызды азырақ бірнеше шекара анықталды.

2Д және 3Д ОТН заманауи сейсмикалық әдістерін қолданған мұнай іздеу жұмыстары алап аумағында жүргізілмеген. Қазіргі күн көзқарасымен алғанда алап нашар зерттелген аумақтар қатарына жатады. Ресей аумағында кейінгі геолого-геофизикалық жұмыстар көмегімен Петропавл қаласынан 250-300 км солтүстікте мезозой түзілімдерінде Тевризское, Тайтымское, Прирахтовское кенорындары, ал 450 км солтүстік-батыста палеозой түзілімдерінде – Малоичское, Верх-Тарское, Урманское, Калиновое кенорындары ашылды. Солтүстік-Қазақстан алабы аумағын терең бұрғылаумен зерттеу 2 кезеңде жүргізілді. Асановское көтерілімінде 1940-43 жж. үш ұңғыма, ал қалғандарында 1952-54 жж. – 13 ұңғыма бұрғыланды. Барлық ұңғымалар палеозой түзілімдерін ашты және сол түзілімдерде 1200 м-ден 1880 м-ге дейінгі тереңдіктерде тоқтатылды. Қарастырылып отырған аумақтың геологиялық құрылысында докембрий, палеозой, мезозой және кайнозой түзілімдері қатысады. Құрамы, орналасу дәрежесі және орналасу жағдайлары бойынша олар 3 түрлі кешенге бөлінеді: докембрий мен төменгі палеозойдың қатты орналасқан және айтарлықтай метаморфизденген түзілімдері, ортаңғы және жоғарғы палеозойдың орташа орналасқан шөгінділері және суасыты қозғалысындағы - юра, бор және кайнозой жасындағы шөгінділері. Бірінші кешен гранитоид құрамды интрузиясымен жарылған кристалды іргетасты құрайды. Екінші кешен аралық-квази-платформалық қабат құрайды. Үшінші кешеннің шөгінділері қалыңдығы 1200-1600 м-ге жететін платформалық тыстың құрамына кіреді. Юрадан бастап және төмен қарай мезозойдың төменгі жағында және жоғарғы палеозойда горст-грабенді рифтогенді құрылым бейнеленеді, бұл ауданның мұнай-газдылығы перспективасының критерийлерін арттырады.

Мақалада Солтүстік Қазақстан шөгінді бассейніндегі барлық геолого-геофизикалық материалдарды топтап және зерделеу негізінде, бассейнің геологиялық құрылысының және тектоникалық ерекшеліктері келтіріліп, сондай ақ мұнайгаздылық тұрғысынан бассейнің зерттелу деңгейі мен мұнайгаз перспективасы зерделенген және де ары қарай зерттеу жұмыстарының бағыты анықталған.

Осыған байланысты, магниттік барлау деректері бойынша анықталған Бугровс, Виноградов және Воскресенск мұльда аймағында 2D сейсмикалық барлауын жүргізу ұсынылады.

Түйін сөздер: Шөгінді бассейн, рифттік құрылысы, мұнайгаздылық перспективасы, юра шөгінділері, квази-платформалық комплекс.

А. Б. Бигарев, Э. С. Мусина

Satbayev University, ТОО «Институт геологических наук им. К. И. Сатпаева», Алматы, Казахстан

СОСТОЯНИЕ ИЗУЧЕННОСТИ, ОСОБЕННОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ СЕВЕРО-КАЗАХСТАНСКОГО ОСАДОЧНОГО БАССЕЙНА

Аннотация. Северо-Казахстанский осадочный бассейн с площадью 55 тыс. км² приурочен к Северо-Казахстанской моноклинали, занимающую южную периферийную окраину обширного Западно-Сибирского нефтегазоносного мега-бассейна. Северо-Казахстанский бассейн имеет четкую тектоническую границу только на юге и ограничивается Кокшетауским массивом, северной границей условно служит государственная граница РК, а на западе также не имеет четкой морфологической границы, плавно переходит на Северо-Торгайский бассейн и отделяется условной границей восточнее 66⁰ восточной долготы, совпадающей с административной границей между Костанайской и Северо-Казахстанскими областями РК. В административном отношении бассейн расположен на территории Северо-Казахстанской области

Геофизические исследования в Северо-Казахстанском бассейне начаты в 1937 году, когда проводились магнитометрические работы, выявившие ряд магнитных аномалий, на которых впоследствии были поставлены сейсмические работы МОВ и КМПВ.

В результате геофизических исследований (сейсморазведка, магниторазведка), проведенных в 1937-1943 гг. Западно-Сибирской экспедицией, по поверхности палеозойских отложений выявлены локальные поднятия Асановское, Токушинское, Яковлевское, Рязкинское и Октябрьское. Асановское поднятие разбурено в 1940-43 гг. тремя скважинами, остальные поднятия – в 1952-54 гг. – 13 скважинами. Все скважины вскрыли отложения палеозоя и остановлены в них при глубинах от 1200 до 1880 м. Признаки возможной нефтегазоносности не были обнаружены.

Омской геофизической конторой в начале 50-х годов выполнялись геофизические исследования на нефть и газ МОВ, КМПВ по изучению осадочного мезокайнозойского чехла и палеозойских отложений на Асановско-Октябрьской группе структур, а в 1951 г. – по региональному маршруту Петропавловск – Новосибирск вдоль линии железной дороги.

С 1959 г. сейсморазведочные работы КМПВ по региональным профилям выполняет Северо-Казахстанская геофизическая экспедиция. На северных участках профилей в небольших объемах выполнена сейсморазведка МОВ. Ориентировка профилей, в основном, субмеридианальная.

Установлено плавное увеличение толщины мезокайнозойского чехла с юга на север и северо-восток, а глубин поверхности палеозоя от первых сотен метров на южных флангах профилей до 1500-1600 м на границе с Россией. Были уточнены представления о геологическом строении территории. Прослежена основная преломляющая граница, – эродированная поверхность палеозойских отложений и несколько менее значимых границ в мезозойской толще.

Нефтепоисковые работы современными сейсмическими методами ОГТ 2Д и 3Д на территории бассейна не проводились. С позиции сегодняшнего дня бассейн относится к слабо изученным территориям. Более поздними геолого-геофизическими работами на территории России, в мезозойских отложениях на расстоянии 250-300 км севернее г. Петропавловск были открыты Тевризское, Тайтымское, Прирахтовское месторождения, а в палеозойских отложениях – в 450 км на северо-восток – месторождения Малоичское, Верх-Тарское, Урманское, Калиновое. Изучение территории Северо-Казахстанского бассейна глубоким бурением проводилось в два этапа. На Асановском поднятии в 1940-43 гг. пробурены 3 скважины, остальные площади разбурены в 1952-54 гг. Пробурено 13 скважин. Все скважины остановлены в породах палеозойского возраста, считавшиеся тогда фундаментом при глубинах от 1200 до 1880 м.

В геологическом строении рассматриваемой территории принимают участие образования докембрия, палеозоя, мезозоя и кайнозоя. По составу, степени дислоцированности и условиям залегания они делятся на 3 различных комплекса: сильно дислоцированные и значительно метаморфизованные образования докембрия и нижнего палеозоя, умеренно дислоцированные отложения среднего-верхнего палеозоя и недислоцированные – юрского, мелового и кайнозойского возрастов. Первый комплекс образует кристаллический фундамент, прорванный интрузиями гранитоидного состава. Второй комплекс образует – промежуточный-квазиплатформенный этаж. Отложения третьего комплекса входят в состав платформенного чехла, мощность которого достигает 1200-1600 м. Начиная от юры и вниз, вырисовывается горст-грабенное рифтогенное строение в низах мезозоя и в верхнем палеозое, что повышает критерии в пользу перспектив нефтегазоносности района.

В связи с этим рекомендуется проведение региональной сейсморазведки 2Д в районе Бугровской, Виноградовской и Воскресенской мульд, выявленных по данным магниторазведки.

Ключевые слова: осадочный бассейн, рифтовое строение, перспективы нефтегазоносности, юрские отложения, квазиплатформенный комплекс.

Information about the authors:

Bigaraev A.B., doctor PhD, The K. I. Satpaev Institute of Geological Sciences, Satbayev University, Almaty, Kazakhstan; anuarbek_bi@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6277-7438>

Mussina E.S., Master of Engineering and Technology, The K. I. Satpaev Institute of Geological Sciences, Satbayev University, Almaty, Kazakhstan; musina.63@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0001-7558-9292>

REFERENCES

- [1] Abdulin A.A., Cirel'son B.S., Bykadorov V.A. et al. «Tektonika oblasti sochleneniya struktur Urala, Tyan'-Shanyai Central'nogo Kazakhstana» [the Joint region tectonics of the Uralian structures, Tian-Shan and Central Kazakhstan]. Alma-Ata, Nauka, 1978. 238 p.
- [2] Akchulakov U.A., Bigaraev A.B. et al. «Aryskumskij transkontinental'nyj riftovyj pojas i ego neftegazonosnost'» [Aryskum transcontinental rift belt and its oil and gas content]. «Nef't' igaz» 2013 (5). P. 75-80.
- [3] Akchulakov U.A., Bigaraev A.B. Osobennosti geologicheskogo stroeniya Severo-Torgajskogo riftovogo osadochnogo bassejna I kriterii perspektiv neftegazonosnosti [Features of the geological structure of the Severo-Torgayrift sedimentary basin and oil and gas potential criteria]. Almaty, «Nef't' igaz» 2016, 3 (93). P. 7-19.
- [4] Daukeev S.Zh., Vocalevskij E.S. «Glubinnoe stroenie I mineral'noe resursy Kazakhstana» [Deep structure and mineral resources of Kazakhstan]. Vol. III. Almaty, «Nef't' igaz», 2002.
- [5] Zholtayev G. Zh. «Geodinamicheskie modeli I neftegazonosnost' paleozojskih osadochnyh bassejnov Zapadnogo i Yuzhnogo Kazakhstana (avtoreferat dissertacii doktora g.-m. nauk)» [Geodynamic models and oil and gas bearing capacity of Paleozoic sedimentary basins of Western and Southern Kazakhstan (author's abstract of the dissertation of Doctor of Sciences, Moscow)]. M., VNIGNI 1992.
- [6] «Tektonikamolodyh platform» [Tectonics of young platforms]. M., «Nauka» 1984, 184 p.
- [7] Zholtayev G.Zh., Iskaziev K.O., Abayildanov B.K. Paleosoic deposits as option for reserves replacement & expansion of raw material base for petroleum industry in Mangyshlak//News of the national academy of sciences of the republic of Kazakhstan series of geology and technical sciences ISSN 2224-5278 <https://doi.org/10.32014/2018.2518-170X.1> Vol. 5, N 431 (2018). 163 p.

**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. Абрахимовой*

Подписано в печать 13.04.2020.
Формат 70x881/8. Бумага офсетная. Печать – ризограф.
13 п.л. Тираж 300. Заказ 2.