

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

«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ  
ҰЛТТЫҚ ҒЫЛЫМ АКАДЕМИЯСЫ» РҚБ  
«ХАЛЫҚ» ЖҚ

# Х А Б А Р Л А Р Ы

---

---

## ИЗВЕСТИЯ

РОО «НАЦИОНАЛЬНОЙ  
АКАДЕМИИ НАУК РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН»  
ЧФ «Халық»

## N E W S

OF THE ACADEMY OF SCIENCES  
OF THE REPUBLIC OF  
KAZAKHSTAN  
«Halyk» Private Foundation

**SERIES**  
**OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES**

**4 (460)**  
**JULY – AUGUST 2023**

THE JOURNAL WAS FOUNDED IN 1940

PUBLISHED 6 TIMES A YEAR

ALMATY, NAS RK

В 2016 году для развития и улучшения качества жизни казахстанцев был создан частный Благотворительный фонд «Халык». За годы своей деятельности на реализацию благотворительных проектов в областях образования и науки, социальной защиты, культуры, здравоохранения и спорта, Фонд выделил более 45 миллиардов тенге.

Особое внимание Благотворительный фонд «Халык» уделяет образовательным программам, считая это направление одним из ключевых в своей деятельности. Оказывая поддержку отечественному образованию, Фонд вносит свой посильный вклад в развитие качественного образования в Казахстане. Тем самым способствуя росту числа людей, способных менять жизнь в стране к лучшему – профессионалов в различных сферах, потенциальных лидеров и «великих умов». Одной из значимых инициатив фонда «Халык» в образовательной сфере стал проект *Ozgeris powered by Halyk Fund* – первый в стране бизнес-инкубатор для учащихся 9-11 классов, который помогает развивать необходимые в современном мире предпринимательские навыки. Так, на содействие малому бизнесу школьников было выделено более 200 грантов. Для поддержки талантливых и мотивированных детей Фонд неоднократно выделял гранты на обучение в Международной школе «Мирас» и в *Astana IT University*, а также помог казахстанским школьникам принять участие в престижном конкурсе «*USTEM Robotics*» в США. Авторские работы в рамках проекта «Тәлімгер», которому Фонд оказал поддержку, легли в основу учебной программы, учебников и учебно-методических книг по предмету «Основы предпринимательства и бизнеса», преподаваемого в 10-11 классах казахстанских школ и колледжей.

Помимо помощи школьникам, учащимся колледжей и студентам Фонд считает важным внести свой вклад в повышение квалификации педагогов, совершенствование их знаний и навыков, поскольку именно они являются проводниками знаний будущих поколений казахстанцев. При поддержке Фонда «Халык» в южной столице был организован ежегодный городской конкурс педагогов «*Almaty Digital Ustaz*».

Важной инициативой стал реализуемый проект по обучению основам финансовой грамотности преподавателей из восьми областей Казахстана, что должно оказать существенное влияние на воспитание финансовой грамотности и предпринимательского мышления у нового поколения граждан страны.

Необходимую помощь Фонд «Халык» оказывает и тем, кто особенно остро в ней нуждается. В рамках социальной защиты населения активно проводится работа по поддержке детей, оставшихся без родителей, детей и взрослых из социально уязвимых слоев населения, людей с ограниченными

---

возможностями, а также обеспечению нуждающихся социальным жильем, строительству социально важных объектов, таких как детские сады, детские площадки и физкультурно-оздоровительные комплексы.

В копилку добрых дел Фонда «Халык» можно добавить оказание помощи детскому спорту, куда относится поддержка в развитии детского футбола и карате в нашей стране. Жизненно важную помощь Благотворительный фонд «Халык» оказал нашим соотечественникам во время недавней пандемии COVID-19. Тогда, в разгар тяжелой борьбы с коронавирусной инфекцией Фонд выделил свыше 11 миллиардов тенге на приобретение необходимого медицинского оборудования и дорогостоящих медицинских препаратов, автомобилей скорой медицинской помощи и средств защиты, адресную материальную помощь социально уязвимым слоям населения и денежные выплаты медицинским работникам.

В 2023 году наряду с другими проектами, нацеленными на повышение благосостояния казахстанских граждан Фонд решил уделить особое внимание науке, поскольку она является частью общественной культуры, а уровень ее развития определяет уровень развития государства.

Поддержка Фондом выпуска журналов Национальной Академии наук Республики Казахстан, которые входят в международные фонды Scopus и Wos и в которых публикуются статьи отечественных ученых, докторантов и магистрантов, а также научных сотрудников высших учебных заведений и научно-исследовательских институтов нашей страны является не менее значимым вкладом Фонда в развитие казахстанского общества.

С уважением, Благотворительный Фонд «Халык»!

---

---

---

*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.*

### Бас редактор

**ЖҰРЫНОВ Мұрат Жұрынұлы**, химия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, Қазақстан Республикасы Ұлттық Ғылым академиясының президенті, АҚ «Д.В. Сокольский атындағы отын, катализ және электрохимия институтының» бас директоры (Алматы, Қазақстан) **Н = 4**

### Ғылыми хатшы

**АБСАДЫКОВ Бахыт Нарикбайұлы**, техника ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА жауапты хатшысы, А.Б. Бектұров атындағы химия ғылымдары институты (Алматы, Қазақстан) **Н = 5**

### Редакциялық алқа:

**ӘБСАМЕТОВ Мәліс Құдысұлы** (бас редактордың орынбасары), геология-минералогия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА академигі, «У.М. Ахмедсафина атындағы гидрогеология және геоэкология институтының» директоры (Алматы, Қазақстан) **Н = 2**

**ЖОЛТАЕВ Герой Жолтайұлы** (бас редактордың орынбасары), геология-минералогия ғылымдарының докторы, профессор, Қ.И. Сатпаев атындағы геология ғылымдары институтының директоры (Алматы, Қазақстан) **Н = 2**

**СНОУ Дэниел**, Ph.D, қауымдастырылған профессор, Небраска университетінің Су ғылымдары зертханасының директоры (Небраска штаты, АҚШ) **Н = 32**

**ЗЕЛЬТМАН Реймар**, Ph.D, табиғи тарих мұражайының Жер туралы ғылымдар бөлімінде петрология және пайдалы қазбалар кен орындары саласындағы зерттеулердің жетекшісі (Лондон, Англия) **Н = 37**

**ПАНФИЛОВ Михаил Борисович**, техника ғылымдарының докторы, Нанси университетінің профессоры (Нанси, Франция) **Н = 15**

**ШЕН Пин**, Ph.D, Қытай геологиялық қоғамының тау геологиясы комитеті директорының орынбасары, Американдық экономикалық геологтар қауымдастығының мүшесі (Пекин, Қытай) **Н = 25**

**ФИШЕР Аксель**, Ph.D, Дрезден техникалық университетінің қауымдастырылған профессоры (Дрезден, Берлин) **Н = 6**

**КОНТОРОВИЧ Алексей Эмильевич**, геология-минералогия ғылымдарының докторы, профессор, РФА академигі, А.А. Трофимука атындағы мұнай-газ геологиясы және геофизика институты (Новосибирск, Ресей) **Н = 19**

**АГАБЕКОВ Владимир Енокович**, химия ғылымдарының докторы, Беларусь ҰҒА академигі, Жаңа материалдар химиясы институтының құрметті директоры (Минск, Беларусь) **Н = 13**

**КАТАЛИН Стефан**, Ph.D, Дрезден техникалық университетінің қауымдастырылған профессоры (Дрезден, Берлин) **Н = 20**

**СЕЙТМҰРАТОВА Элеонора Юсуповна**, геология-минералогия ғылымдарының докторы, профессор, ҚР ҰҒА корреспондент-мүшесі, Қ.И. Сатпаев атындағы Геология ғылымдары институты зертханасының меңгерушісі (Алматы, Қазақстан) **Н = 11**

**САҒЫНТАЕВ Жанай**, Ph.D, қауымдастырылған профессор, Назарбаев университеті (Нұр-Сұлтан, Қазақстан) **Н = 11**

**ФРАТТИНИ Паоло**, Ph.D, Бикокк Милан университеті қауымдастырылған профессоры (Милан, Италия) **Н = 28**

---

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

**ISSN 2518-170X (Online),**

**ISSN 2224-5278 (Print)**

Меншіктеуші: «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, мұнай және газды өңдеудің химиялық технологиялары, мұнай химиясы, металдарды алу және олардың қосындыларының технологиясы.*

Мерзімділігі: жылына 6 рет.

Тиражы: 300 дана.

Редакцияның мекен-жайы: 050010, Алматы қ., Шевченко көш., 28, 219 бөл., тел.: 272-13-19

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

© Қазақстан Республикасының Ұлттық ғылым академиясы, 2023

---

Типографияның мекен-жайы: «Аруна» ЖК, Алматы қ., Мұратбаев көш., 75.

### **Главный редактор**

**ЖУРИНОВ Мурат Журинович**, доктор химических наук, профессор, академик НАН РК, президент Национальной академии наук Республики Казахстан, генеральный директор АО «Институт топлива, катализа и электрохимии им. Д.В. Сокольского» (Алматы, Казахстан) **Н = 4**

### **Ученый секретарь**

**АБСАДЫКОВ Бахыт Нарикбаевич**, доктор технических наук, профессор, ответственный секретарь НАН РК, Институт химических наук им. А.Б. Бектурова (Алматы, Казахстан) **Н = 5**

### **Редакционная коллегия:**

**АБСАМЕТОВ Малис Кудысович**, (заместитель главного редактора), доктор геологоминералогических наук, профессор, академик НАН РК, директор Института гидрогеологии и геоэкологии им. У.М. Ахмедсафина (Алматы, Казахстан) **Н = 2**

**ЖОЛТАЕВ Герой Жолтаевич**, (заместитель главного редактора), доктор геологоминералогических наук, профессор, директор Института геологических наук им. К.И. Сатпаева (Алматы, Казахстан) **Н=2**

**СНОУ Дэниел**, Ph.D, ассоциированный профессор, директор Лаборатории водных наук университета Небраски (штат Небраска, США) **Н = 32**

**ЗЕЛЬТМАН Реймар**, Ph.D, руководитель исследований в области петрологии и месторождений полезных ископаемых в Отделе наук о Земле Музея естественной истории (Лондон, Англия) **Н = 37**

**ПАНФИЛОВ Михаил Борисович**, доктор технических наук, профессор Университета Нанси (Нанси, Франция) **Н=15**

**ШЕН Пин**, Ph.D, заместитель директора Комитета по горной геологии Китайского геологического общества, член Американской ассоциации экономических геологов (Пекин, Китай) **Н = 25**

**ФИШЕР Аксель**, ассоциированный профессор, Ph.D, технический университет Дрезден (Дрезден, Берлин) **Н = 6**

**КОНТОРОВИЧ Алексей Эмильевич**, доктор геолого-минералогических наук, профессор, академик РАН, Институт нефтегазовой геологии и геофизики им. А.А. Трофимука СО РАН (Новосибирск, Россия) **Н = 19**

**АГАБЕКОВ Владимир Енокович**, доктор химических наук, академик НАН Беларуси, почетный директор Института химии новых материалов (Минск, Беларусь) **Н = 13**

**КАТАЛИН Стефан**, Ph.D, ассоциированный профессор, Технический университет (Дрезден, Берлин) **Н = 20**

**СЕЙТМУРАТОВА Элеонора Юсуповна**, доктор геолого-минералогических наук, профессор, член-корреспондент НАН РК, заведующая лабораторией Института геологических наук им. К.И. Сатпаева (Алматы, Казахстан) **Н=11**

**САГИНТАЕВ Жанай**, Ph.D, ассоциированный профессор, Назарбаев университет (Нурсултан, Казахстан) **Н = 11**

**ФРАТТИНИ Паоло**, Ph.D, ассоциированный профессор, Миланский университет Бикокк (Милан, Италия) **Н = 28**

---

**«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: *геология, химические технологии переработки нефти и газа, нефтехимия, технологии извлечения металлов и их соединений.*

Периодичность: 6 раз в год.

Тираж: 300 экземпляров.

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

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

© Национальная академия наук Республики Казахстан, 2023

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

### **Editorial chief**

**ZHURINOV Murat Zhurinovich**, doctor of chemistry, professor, academician of NAS RK, president of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, general director of JSC "Institute of fuel, catalysis and electrochemistry named after D.V. Sokolsky" (Almaty, Kazakhstan) **H = 4**

### **Scientific secretary**

**ABSADYKOV Bakhyt Narikbaevich**, doctor of technical sciences, professor, executive secretary of NAS RK, Bekturov Institute of chemical sciences (Almaty, Kazakhstan) **H = 5**

### **Editorial board:**

**ABSAMETOV Malis Kudysovich**, (deputy editor-in-chief), doctor of geological and mineralogical sciences, professor, academician of NAS RK, director of the Akhmedsafin Institute of hydrogeology and hydrophysics (Almaty, Kazakhstan) **H=2**

**ZHOLTAEV Geroy Zholtaevich**, (deputy editor-in-chief), doctor of geological and mineralogical sciences, professor, director of the institute of geological sciences named after K.I. Satpayev (Almaty, Kazakhstan) **H=2**

**SNOW Daniel**, Ph.D, associate professor, director of the laboratory of water sciences, Nebraska University (Nebraska, USA) **H = 32**

**ZELTMAN Reymer**, Ph.D, head of research department in petrology and mineral deposits in the Earth sciences section of the museum of natural history (London, England) **H = 37**

**PANFILOV Mikhail Borisovich**, doctor of technical sciences, professor at the Nancy University (Nancy, France) **H=15**

**SHEN Ping**, Ph.D, deputy director of the Committee for Mining geology of the China geological Society, Fellow of the American association of economic geologists (Beijing, China) **H = 25**

**FISCHER Axel**, Ph.D, associate professor, Dresden University of technology (Dresden, Germany) **H=6**

**KONTOROVICH Aleksey Emilievich**, doctor of geological and mineralogical sciences, professor, academician of RAS, Trofimuk Institute of petroleum geology and geophysics SB RAS (Novosibirsk, Russia) **H = 19**

**AGABEKOV Vladimir Enokovich**, doctor of chemistry, academician of NAS of Belarus, honorary director of the Institute of chemistry of new materials (Minsk, Belarus) **H = 13**

**KATALIN Stephan**, Ph.D, associate professor, Technical university (Dresden, Berlin) **H = 20**

**SEITMURATOVA Eleonora Yusupovna**, doctor of geological and mineralogical sciences, professor, corresponding member of NAS RK, head of the laboratory of the Institute of geological sciences named after K.I. Satpayev (Almaty, Kazakhstan) **H=11**

**SAGINTAYEV Zhanay**, Ph.D, associate professor, Nazarbayev University (Nursultan, Kazakhstan) **H = 11**

**FRATTINI Paolo**, Ph.D, associate professor, university of Milano-Bicocca (Milan, Italy) **H = 28**

---

**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: *geology, chemical technologies for oil and gas processing, petrochemistry, technologies for extracting metals and their connections.*

Periodicity: 6 times a year.

Circulation: 300 copies.

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

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

© National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan, 2023

Address of printing house: ST «Aruna», 75, Muratbayev str, Almaty.

NEWS of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan  
SERIES OF GEOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES  
ISSN 2224-5278  
Volume 4. Number 460 (2023), 249–258  
<https://doi.org/10.32014/2023.2518-170X.326>

UDC 622.24.063

**Y.Y. Shmoncheva\*, S.G. Novruzova, G.V. Jabbarova, 2023**  
Azerbaijan State Oil and Industry University, Baku, Azerbaijan.  
E-mail: elena\_drill@mail.ru

### **STUDY OF THE EFFECT OF DRILLING FLUIDS ON SAMPLES OF SALT-BEARING ROCKS**

**Shmoncheva Yelena Yevgenyevna** — PhD, associate professor. Azerbaijan State Oil and Industry University. Department of Oil and Gas Engineering. Baku, Azerbaijan

E-mail: elena\_drill@mail.ru, orcid.org/0000-0002-3661-7331;

**Novruzova Sudaba Gadji** — PhD, associate professor. Azerbaijan State Oil and Industry University. Department of Oil and Gas Engineering. Baku, Azerbaijan

E-mail: sudaba.novruzova@mail.ru, orcid.org/0000-0002-2219-3371;

**Jabbarova Gullu Valeh** — PhD, associate professor. Azerbaijan State Oil and Industry University. Department of Oil and Gas Engineering. Baku, Azerbaijan

E-mail: gullu.cabbarova@asoiu.edu.az, orcid.org/0000-0001-6568-7200.

**Abstract.** Drilling fluid technology plays an important role in well construction. The success of drilling operations depends on the choice of the composition and properties of the drilling fluid, the correct management of its quality. Drilling wells in extensive salt intervals is a significant problem in terms of non-productive time and associated costs. The most difficult drilling problems occur in deep salt formations. Further drilling of the continental shelf to greater depths increases the likelihood of encountering reservoirs that lie beneath huge masses of salt beds. Such reservoirs exist in West Africa, Brazil, the Gulf of Mexico, Yemen, the North Sea and Canada. Attempts to drill wells in these conditions require changes in drilling and completion technology. Each operation becomes a unique experience. The drilling of salt formations will only be successful when the underlying properties of the salt formations that cause instability in the wellbore are studied in detail. Typical salt rock components were analyzed and salt properties such as plasticity, solubility, stability and stress sensitivity were measured. Studies have been carried out on the solubility of salts in flushing fluids that are in a stationary state and treated with various reagents. In the course of the research work, an experimental study of cavern formation of salt-bearing rocks was carried out in laboratory conditions. The results of a study of the erosion of salt samples when pumping through them solutions both untreated with sodium chloride and saturated with salt are given. To check the



effect of temperature on the erosion of salts, a series of experiments were previously carried out with washing solutions of untreated sodium chloride. It turned out that the chemical composition of the reagents of the washing solutions and the parameters of the parameters influence the erosion of the salts more than the change in temperature.

**Keywords:** drilling fluid, clay, salt rocks, salt erosion, chemical reagents, pressure, temperature, salt concentration

**Е.Е. Шмончева, С.Қ. Новрузова, Г.В. Джаббарова, 2023**

Әзірбайжан мемлекеттік мұнай және өнеркәсіп университеті, Баку, Әзірбайжан.

E-mail: elena\_drill@mail.ru

### **БҰРҒЫРУ СҮЙІКтіЛЕРінің ТҰЗ ҚҰРАМЫ ТҰЗДАРЫНЫң ҮЛГіЛЕРіне ӘСЕРін ЗЕРТТЕУ**

**Шмончева Елена Евгеньевна** — PhD докторы, доцент. Әзірбайжан мемлекеттік мұнай және өнеркәсіп университеті. Мұнай және газ инженериясы кафедрасы. Баку, Әзірбайжан

E-mail: elena\_drill@mail.ru, orcid.org/0000-0002-3661-7331;

**Новрузова Судәба Қажы қызы** — PhD докторы, доцент. Әзірбайжан мемлекеттік мұнай және өнеркәсіп университеті. Мұнай және газ инженериясы кафедрасы. Баку, Әзірбайжан

E-mail: sudaba.novguzova@mail.ru, orcid.org/0000-0002-2219-3371;

**Джаббарова Гуллу Валех қызы** — PhD докторы, доцент. Әзірбайжан мемлекеттік мұнай және өнеркәсіп университеті. Мұнай және газ инженериясы кафедрасы. Баку, Әзірбайжан

E-mail: gullu.cabbarova@asoju.edu.az, orcid.org/0000-0001-6568-7200.

**Аннотация.** Бұрғылау сұйығының технологиясы ұңғыма құрылысында маңызды рөл атқарады. Бұрғылау жұмыстарының табыстылығы бұрғылау ерітіндісінің құрамы мен қасиеттерін таңдауға, оның сапасын дұрыс басқаруға байланысты. Ұңғымаларды кең тұзды аралықтарда бұрғылау өнімді емес уақыт пен соған байланысты шығындар тұрғысынан маңызды мәселе болып табылады. Ең күрделі бұрғылау мәселелері терең тұзды түзілімдерде кездеседі. Континенттік қайраңды одан әрі тереңдікке бұрғылау үлкен тұзды қабаттардың астында жатқан су қоймаларына тап болу ықтималдығын арттырады. Мұндай су қоймалары Батыс Африкада, Бразилияда, Мексика шығанағында, Йеменде, Солтүстік теңізде және Канадада бар. Мұндай жағдайларда ұңғымаларды бұрғылау әрекеттері бұрғылау және аяқтау технологиясын өзгертуді талап етеді. Әрбір операция бірегей тәжірибеге айналады. Тұз қабаттарын бұрғылау ұңғыма оқпанындағы тұрақсыздықты тудыратын тұзды қабаттардың негізгі қасиеттерін жан-жақты зерттегенде ғана сәтті болады. Осыған байланысты тұзды тау жыныстарының типтік компоненттері талданды және икемділік, ерігіштік, тұрақтылық және

кернеуге сезімталдық сияқты тұз қасиеттері өлшенді. Тұздардың ерігіштігін зерттеу стационарлық күйдегі және әртүрлі реагенттермен өңделген жуу сұйықтарында жүргізілді. Зертханалық жағдайда ғылыми-зерттеу жұмыстарын жүргізу барысында тұзды тау жыныстарының каверноздылығын эксперименттік зерттеу жүргізілді. Натрий хлоридімен өңделмеген және тұзбен қаныққан ерітінділерді айдау кезінде тұз үлгілерінің эрозиясын зерттеу нәтижелері келтірілген. Тұздардың эрозиясына температураның әсерін тексеру үшін бұрын натрий хлоридімен өңделмеген ерітінділермен бірқатар тәжірибелер жүргізілді. Тәжірибе көрсеткендей, жуу ерітінділерінің химиялық құрамы және олардың параметрлері температураның өзгеруіне карағанда тұздардың эрозиясына көбірек әсер етеді.

**Түйін сөздер:** бұрғылау ерітіндісі, саз, тұзды жыныстар, тұз эрозиясы, химиялық реагенттер, қысым, температура, тұз концентрациясы

**Е.Е. Шмончева, С.Г. Новрузова, Г.В. Джаббарова, 2023**

Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности,  
Баку, Азербайджан.

E-mail: elena\_drill@mail.ru

## **ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ БУРОВЫХ РАСТВОРОВ НА ОБРАЗЦЫ СОЛЕНОСОДЕРЖАЩИХ ПОРОД**

**Шмончева Елена Евгеньевна** — кандидат технических наук, доцент. Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности. Кафедра нефтегазового дела. Баку, Азербайджан

E-mail: elena\_drill@mail.ru, orcid.org/0000-0002-3661-7331;

**Новрузова Судаба Гаджи кызы** — кандидат технических наук, доцент. Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности. Кафедра нефтегазового дела. Баку, Азербайджан

E-mail: sudaba.novruzova@mail.ru, orcid.org/0000-0002-2219-3371;

**Джаббарова Гюллю Валех кызы** — кандидат технических наук, доцент. Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности. Кафедра нефтегазового дела. Баку, Азербайджан

E-mail: gullu.cabbarova@asoiu.edu.az, orcid.org/0000-0001-6568-7200.

**Аннотация.** Технология буровых растворов играет важную роль в строительстве скважин. Успех буровых работ зависит от выбора состава и свойств бурового раствора, правильного управления его качеством. Бурение скважин в обширных соляных интервалах представляет собой серьезную проблему с точки зрения непроизводительного времени и связанных с этих затрат. Наиболее сложные проблемы при бурении возникают в глубоких соляных пластах. Дальнейшее бурение континентального шельфа на большую глубину увеличивает вероятность

встречи резервуаров, которые лежат под огромными массами соляных пластов. Такие резервуары есть в Западной Африке, Бразилии, Мексиканском заливе, Йемене, Северном море и в Канаде. Попытки бурения скважин в этих условиях требуют изменений в технологии бурения и закачивания. Каждая операция становится уникальным опытом. Бурение соляных формаций будет успешным только тогда, когда будут подробно изучены основные свойства соляных формаций, которые вызывают нестабильность в стволе скважин. В связи с этим были проанализированы типичные компоненты соляной породы и измерены такие свойства соли, как пластичность, растворимость, стабильность и чувствительность к напряжению. Исследование растворимости солей проводилось в промывочных жидкостях, находящихся в стационарном состоянии и обработанных различными реагентами. В ходе исследовательской работы в лабораторных условиях было проведено экспериментальное изучение кавернозности соленосных пород. Приведены результаты исследования эрозии образцов соли при прокачке через них растворов как необработанных хлоридом натрия, так и насыщенных солью. Для проверки влияния температуры на эрозию солей предварительно была проведена серия опытов с растворами необработанными хлоридом натрия. Опыты показали, что химический состав реагентов промывочных растворов и их параметры влияют на эрозию солей больше, чем изменение температуры.

**Ключевые слова:** буровой раствор, глина, соляные породы, солевой размыв, химические реагенты, давление, температура, концентрация солей

### **Introduction**

Successful drilling of wells in saline sediments in the shortest possible time and with the lowest cost of funds largely depends on the chemical composition and amount of used flushing solutions, as well as on the properties of salt rocks (Omojuwa et al., 2011).

These properties include solubility, permeability, specific gravity, mechanical and other properties (Lomba et al., 2015).

The solubility of salt rocks can strongly depend on the composition of the rock-forming minerals (Omojuwa et al., 2011; Williamson et al., 1997).

As is known, for technological purposes, it is important to estimate the rate of dissolution of salts. According to the research results, the dissolution rate of halite is linearly dependent on the flow rate of the solvent - water or a saturated solution of sodium chloride (Eustes III, 8AD).

The experience of drilling wells in saline sediments shows that the main requirements for the drilling fluid are to prevent the dissolution of halite and maintain the stability of the well walls while simultaneously ensuring the stability of the main indicators of flushing solutions (Mendez et al., 2023). In recent years, many types of drilling fluids have been obtained and improved for drilling in portable sediments, obtaining new types of drilling fluids and improving the existing ones has become possible due to the use of new chemicals that are either used as additives with clay solution to regulate the basic parameters and stabilize them, or are the main ingredients for preparing flushing solutions with the necessary characteristics (Lomba et al., 2013).

At high temperatures, the rate of salt erosion can accelerate, and some chemically treated solutions tend to deteriorate the basic parameters. In this regard, a number of heat-resistant chemical reagents have been developed to regulate the main parameters of flushing solutions, these include carboxymethyl cellulose CMC (Roodbari and Sabbaghi, 2021; Sagitov et al., 2017), condensed sulfite alcohol stillage (CSAS), nitrolignin, sulfite alcohol stillage (SAS), oxidized chromium-substituted lignosulfonate (OCSL), oil, chromates (da Silva et al., 2017).

As is known, it is sometimes proposed to use condensed sulfite-alcohol stillage, starch to pass the high salinity of rocks. With a salinity of 6-8 percent sodium chloride, 0.15-0.22 percent calcium along with CSAS - hypane, CMC (Zhong et al., 2008).

As is known, one of the main methods of increasing the stability of solutions in conditions of salt and temperature aggression is to reduce the clay phase of the solution (Bybee, 2009).

*Experimental Part.* Based on the above, we have previously carried out a study of the solubility of salts in flushing liquids, which are in a stationary state and treated with various reagents. For this purpose, rock salt samples each weighing 30 g and 25 mm in diameter have been made. The height of each sample was 30 mm. Filtrates of washing solutions treated with chrompeak, nitrolignin, CMC, CSAS, oxil, oxil + 40 % salt concentration, and oil have been used as the flushing liquid (Bjørkevoll et al., 2020; Pinto et al., 2019).

The studies were carried out on a device that is used for testing soils for soaking. The experimental technique in this device is as follows. We fill the vessel with filtrate, set the arrow to the zero position, and then put the test sample on the grid of the device. In this case, the sample, due to its weight, deflects the arrow from the zero position by a certain number of divisions. As the sample dissolves the arrow of the device moves to zero and, when completely dissolved, stops at the zero position.

### Results and Discussions

For the above filtrates, the weight loss of the sample over time was calculated. The data obtained are shown in Tables 1 and 2. Based on the tabular data, the graphs shown in Figures 1 and 2 were built.

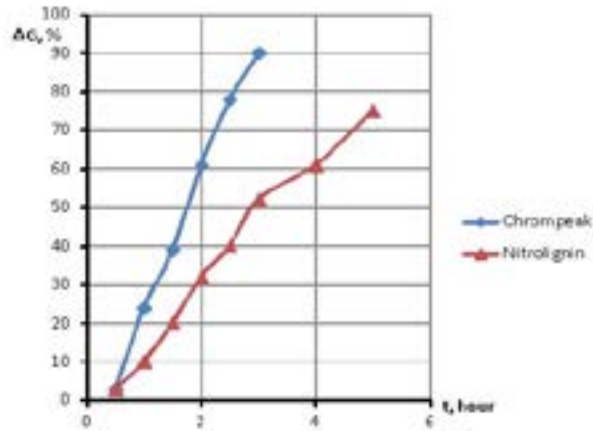
Table 1. Calculation of sample weight loss over time

№	Chemical Title	Sample weight loss in % of time, hour				
		1	2	3	4	5
1	Chrompeak	24	61	90	-	-
2	Nitrolignin	10	32	52	61	75

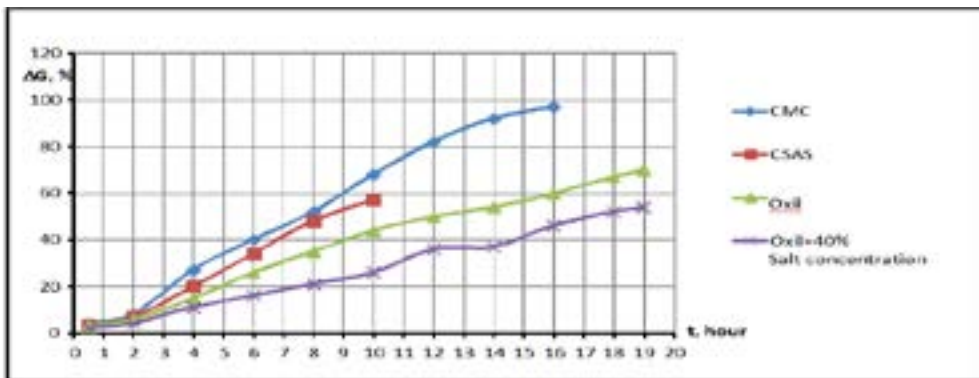
Table 2. Calculation of sample weight loss over time.

№	Chemical Title	Sample weight loss in % of time, hour									
		2	4	6	8	10	12	14	16	18	19
1	CMC	8	27	40	52	68	82	92	97	-	-
2	CSAS	7	20	34	48	57	-	-	-	-	-
3	Oxil	6	15	26	35	44	50	54	60	67	70
4	Oxil+40% salt concentration	4	11	16	21	26	36	37	46	52	54

From the graphs in Figures 1 and 2, it can be seen that the weight loss of the sample in different liquid media is not the same. Obviously, this depends on the chemical composition of the reagents used.



*Fig. 1. Sample weight loss in % of time*



*Fig. 2. Samples weight loss in % of time*

In Figures 1 and 2 also show that dissolution does not begin immediately, about 2–3 minutes after the sample is in the solution. It can be assumed that during this time the process of soaking of salt samples occurs.

During the research work, an experimental study of the cavitation of salt-bearing rocks was carried out in laboratory conditions. The following are the results of a study of the erosion of salt samples when pumping through them solutions both untreated with sodium chloride and saturated with salt with a concentration of 60 to 100 %. The types of solutions are shown in Table 3.

Table 3. Types of solutions

Solution title	Number of additives
Solution №1	
Water-based clay solution	-
Solution №2	
Initial solution	100
CMC	8
Bentonite clay	2
Starch reagent	2
Solution №3	
Starch solution	100
Oxil	5
Aluminum nanopowder	0.6
Oil	2
Solution № 4	
Initial solution	100
CSAS	6
Chrompeak	2
Coal-alkali Reagent	2
Starch reagent	1.5
Bentonite clay	2

For solutions with sodium chlorine concentration equal to 0, the data are presented in Table 4.

Table 4. Solutions with concentration of 0%

№	Time, t, min	Solution №1		Solution №2		Solution №3		Solution №4	
		Q, l/min							
		15	5	15	5	15	5	15	5
		V, cm <sup>3</sup>							
1	2	8.92	3.05	5.3	2.15	3.1	1.55	4	1.6
2	4	17.2	5.96	10.32	4.1	6.25	2.5	7.8	3.12
3	6	23.12	8.35	15	6	9.20	3.6	11.32	4.5
4	8	28.42	10.75	19.3	8.03	7.47	5.3	15	5.85
5	10	32	13.2	23	9.4	14.7	6.55	17.68	7.4
6	12	34.88	14.98	21	11.2	16.8	7.4	20.56	8.9
7	14	-	17.5	28.25	12.9	19.2	8.9	23.9	10.5
8	16	-	18.9	31.4	14.5	21.7	10	25.5	11.4
9	18	-	-	-	15.6	23	10.3	27	12.3
10	20	-	-	-	16	25	11.6	-	13.9
11	22	-	-	-	-	-	12.25	-	14.5
12	24	-	-	-	-	-	13	-	-
13	26	-	-	-	-	-	13.3	-	-

On their basis, graphs of the dependence of the change in the internal volume of the salt on the pump performance at different time intervals are constructed (see Fig. 3).

It can be seen from the graphs in Fig. 3 that the use of flushing solution number 1 at a flow rate of 15 liters per minute, the change in sample volume within 12 minutes reaches about 35 cm<sup>3</sup> (in the figure, this is curve 1).

In the same solution at a flow rate of 5 liters per minute, the amount of erosion is 15 cm<sup>3</sup> (Fig. 3 (solution 1), curve 2).

As expected, for a normal solution number 1, with an increase in the fluid flow rate, the salt washout increases.

A similar picture is also observed when using solutions number 2, Fig. 3 (solution 2), curve 2. With an increase in pump productivity from 5 to 15 liters per minute, the volume of salt washout increases from 16 to 31 cm<sup>3</sup>, and the washout time decreases from 20 to 16 minutes.

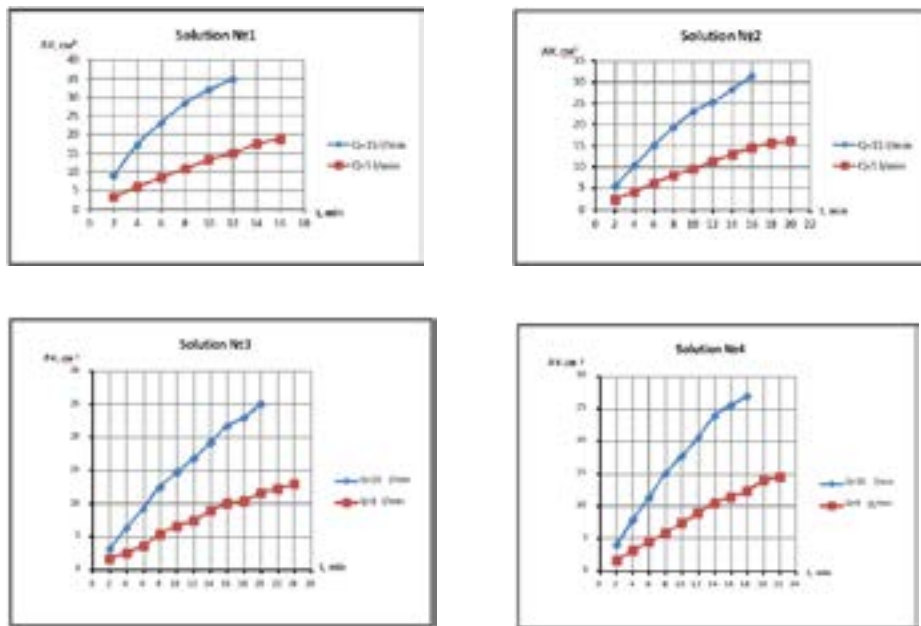


Fig 3. Graphs of the dependence of the change in the internal volume of the salt on the pump performance at different time intervals

The same graphs were plotted for solutions 3 and 4.

From Table 3 and graphs it can be seen that when using solution number 3, the erosion of salts occurs for a longer time, and the volume value is less important than for solutions 1 and 2. The data of the experiments were obtained at room temperature 22C.

To test the effect of temperature on the erosion of salts, a series of experiments with washing solutions 1, 2, 3, 4 untreated with sodium chlorine at a temperature of 60C were previously performed. The pump capacity was 15 l/min. The data obtained during the experiment are shown in Table 5. Based on these data, graphs of the dependence of erosion on the duration of the test were built (Fig. 4).

Table 5. Results of experiments with washing solutions 1, 2, 3, 4.

Solution №1		Solution №2		Solution №3		Solution №4	
Time, t, min	Washout, V, cm <sup>3</sup>	Time, t, min	Washout, V, cm <sup>3</sup>	Time, t, min	Washout, V, cm <sup>3</sup>	Time, t, min	Washout, V, cm <sup>3</sup>

2	13	2	6	2	3.3	2	4.6
6	30.3	6	17.2	6	10.8	6	13.2
10	36.2	10	25.3	10	17.7	10	20
		16	32.8	16	25.5	16	27.8

Comparing Table 5 with Table 4, we see that the volume of salt erosion at a temperature of 60C with a pump capacity of 15 l/min for solutions 1, 2, 3, 4 to 1.04; at 1.04; at 1.02; 1.03 times, respectively, more than at room temperature and the same pump performance.

### Conclusions

Hence, we can conclude that the chemical composition of the reagents of the flushing solutions and the parameters of the parameters are more influencing on the erosion of salts than the temperature change within the range of up to 70C.

The results of the washout of salt samples with solutions 1, 2, 3, 4 saturated with sodium chlorine are shown in Table 5. Comparative analysis of Table 5 and Table 4 shows that when the solutions are saturated with salt, as expected, the washout of salts decreases.

In addition, for solution number 3, containing aluminum nanoparticles, both treated with sodium chlorine and untreated with it, the erosion of salts is less than when using similar solutions 1, 2 and 4.

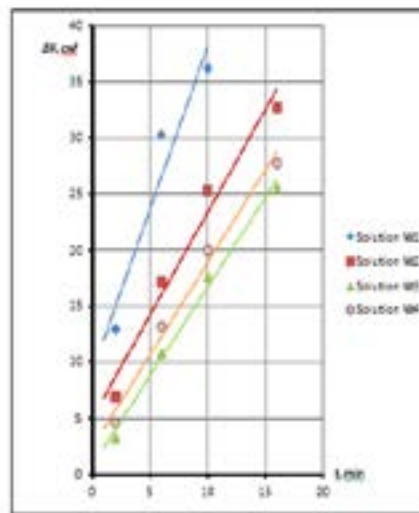


Fig. 4. Graphs of the dependence of erosion on the duration of the test

For solutions saturated with sodium chlorine, the studies were performed according to the procedure mathematical planning of the experiment.

When washing with solutions treated with sodium chlorine, cavities on the walls of the samples are distributed more evenly over the cross section than when using solutions untreated with sodium chlorine.



**REFERENCES**

- Bjørkevoll K.S., Aghito M., Lund B., Blom-Jensen B., Torpe G., Brevik J.O., Fjogstad A. (2020). Autoviscosity - A Vital Step Towards Automation of the Drilling Fluid Process on Drilling Rigs. SPE Norw. Subsurf. Conf. <https://doi.org/10.2118/200738-MS>
- Bybee K. (2009). Deep-Salt-Formation Wells Drilled Successfully With Integrated Techniques. J. Pet. Technol. 61, 68–70. <https://doi.org/10.2118/0209-0068-JPT>
- Da Silva B.F., Longhin G.C., Waldmann A.A.T.A., Martins A.L., Lomba R.F. (2017). Simultaneous Effect of Salt Creep and Dissolution in Caliper Prediction During Drilling Operations. OTC Bras. <https://doi.org/10.4043/28006-MS>
- Eustes III A.W., AD. Drilling Fluids. Fundam. Drill. Eng. <https://doi.org/10.2118/9781555632076-03>
- Lomba R., Cardoso W.F., De Sá C.H.M., D’Almeida A.R. (2015). New Approach on Drilling Fluids Technology to Improve Drilling Performance. OTC Bras. <https://doi.org/10.4043/26322-MS>
- Lomba R.F.T., Pessanha R.R., Cardoso Jr, W.F., Lomba B., Folsta M., Goncalves J.T., Teixeira G.T. (2013). Lessons Learned in Drilling Pre-Salt Wells With Water Based Muds. OTC Bras. <https://doi.org/10.4043/24355-MS>
- Mendez M., Garcia S.P., Ahmed R., Karami H., Nasser M., Hussein I.A. (2023). Effect of Fluid Viscosity and Fiber Length on the Performance of Fibrous Fluid in Horizontal Well Cleanout. SPE Drill. Complet. 38, 52–72. <https://doi.org/10.2118/209018-PA>
- Omojuwa E.O., Osisanya S.O., Ahmed R. (2011). Properties of Salt Formations Essential for Modeling Instabilities While Drilling. Niger. Annu. Int. Conf. Exhib. <https://doi.org/10.2118/150801-MS>
- Pinto C.N., Lima A.P., Knabe S.P. (2019). MSE-Index: A New Concept of Energy Management to Control Salt Creep and Optimize Drilling Operations in Extensive Salt Intervals. Offshore Technol. Conf. Bras. <https://doi.org/10.4043/29795-MS>
- Roodbari P., Sabbaghi S. (2021). Investigating the Properties of Modified Drilling Mud with Barite/Polyacrylamide Nanocomposite. SPE Drill. Complet. 36. Pp. 868–874. <https://doi.org/10.2118/205511-PA>
- Sagitov R.R., Minaev K.M., Zakharov A.S., Korolev A.S., Minaeva D.O. (2017). The study of the drilling mud fluid loss reducing agents based on carboxymethyl starch and cellulose (Russian). Neft. khozyaystvo - Oil Ind. 2017. Pp. 102–105. <https://doi.org/10.24887/0028-2448-2017-11-102-105>
- Williamson M.D., Murray S.J., Hamilton T.A.P., Copland M.A. (1997). A Review of Zechstein Drilling Issues. SPE Offshore Eur. <https://doi.org/10.2118/38483-MS>
- Zhong L., Cong H., Wang S., Zhao D., Wang Z., Yang G. (2008). Deep Salt Formation Wells Successfully Drilled with Integrated Techniques in Tahe Oilfield. IADC/SPE Asia Pacific Drill. Technol. Conf. Exhib. <https://doi.org/10.2118/115208-MS>

## CONTENT

<b>A.E. Abetov, D.B. Mukanov</b> HISTORY OF THE GEOLOGICAL EVOLUTION OF THE SOUTH TURGAY BASIN IN THE PRE-CRETACEOUS.....	6
<b>N.N. Balgabayev, T.Sh. Ustabaev, G.E. Telgaraeva, B.D. Ismailov, S.Zh. Akhatova</b> HYDROGEOLOGICAL CONDITIONS AND WATER SUPPLY SEASONAL PASSION AREAS.....	24
<b>I.K. Beisembetov, T.T. Bekibayev, U.K. Zhabasbayev, B.K. Kenzhaliyev, H. Retnawati, G.I. Ramazanov</b> DIGITALIZATION OF THE ASTRAKHAN-MANGYSHLAK MAIN WATER PIPELINE.....	33
<b>A. Bektemirov, Zh. Berdeno, Zh. Inkarova, B. Doskenova, A. Dunets</b> STRUCTURAL ANALYSIS OF THE GEOSYSTEMS OF THE TOBOL RIVER BASIN WITHIN THE KOSTANAY REGION.....	45
<b>A. Bolatova, V. Krysanova, A. Lobanova, S. Dolgikh, M. Tursumbayeva, K. Bolatov</b> MODELLING RIVER DISCHARGE FOR THE OBA AND ULBI RIVER BASINS USING THE SWIM MODEL.....	56
<b>S.Zh. Galiyev, D.A. Galiyev, A.T. Tekenova, N.E. Axanaliyev, O.G. Khayitov</b> ENERGY EFFICIENCY AND ENVIRONMENTAL FRIENDLINESS OF FUNCTIONING OF GEOTECHNOLOGICAL COMPLEXES AT QUARRIES: DIRECTIONS AND WAYS OF MANAGEMENT.....	74
<b>A.T. Ibrayev, D.A. Aitimova</b> MODELING AND IMPROVEMENT OF RADIO FREQUENCY MASS SPECTROMETERS FOR THE ANALYSIS OF THE COMPOSITION OF MINERALS AND THE ENVIRONMENT.....	84
<b>A.A. Kabdushev, F.A. Agzamov, B.Zh. Manapbayev, D.N. Delikesheva, D.R. Korgasbekov</b> RESEARCH AND DEVELOPMENT OF CEMENTS WITH DIFFERENTIAL PROPERTIES FOR COMPLETING GAS WELLS.....	97
<b>S.M. Koibakov, B.E. Zhigitbayeva, S.T. Abildaev, M.I. Kassabekov, Zh.E. Yeskermessov</b> RESEARCH DEVICES FROM MOVABLE, FLEXIBLE ELEMENTS AND BLOCKS IN GEOLOGICAL CONDITIONS.....	109

<b>M.A. Mizernaya, K.T. Zikirova, Z.I. Chernenko O.N. Kuzmina, T.A. Oitzeva</b> SCIENTIFIC RATIONALE FOR ASSESSMENT OF INVESTMENT POTENTIAL OF RUDNY ALTAI POLYMETALLIC DEPOSITS.....	130
<b>G. Moldabayeva, M. Braun, M. Pokhilyuk, N. Buktukov, A. Bakesheva</b> DIGITAL MODELING OF INCREASING THE EFFICIENCY OF WATER INSULATION IN THE BOTTOM-HOLE ZONE OF A WELL WITH VARIOUS INJECTION AGENTS.....	145
<b>Zh.S. Mustafayev, B.T. Kenzhaliyeva, G.T. Daldabayeva, E.N. Alimbayev</b> HYDROCHEMICAL EXPLORATION AND ECOLOGICAL STATE OF THE TERRITORY IN THE LOWER DOWN OF THE SYRDARYA RIVER.....	157
<b>T.A. Oitseva, M.A. Mizernaya, O.N. Kuzmina, G.B. Orazbekova</b> FORECASTING RARE METAL PEGMATITE DEPOSITS OF THE KALBA REGION.....	176
<b>T.K. Salikhov, T.S. Salikhova, I.M. Tolegenov, B.U. Sharipova, G.A. Kapbasova</b> STUDY OF THE VEGETATION COVER OF ECOSYSTEMS OF THE CHINGIRLAU DISTRICT OF THE WEST KAZAKHSTAN REGION BASED ON THE USE OF GIS TECHNOLOGIES.....	187
<b>Y. Sarybayev, B. Beisenov, K. Yelemessov, R. Tagauova, R. Zhalikyzy</b> MODERNIZATION OF CRUSHING AND MILLING EQUIPMENT USING NEUMATIC CHAMBER STARTING-AUXILIARY DRIVES.....	198
<b>E.V. Sotnikov, O.L. Miroshnichenko, L.Y. Trushel, Sh.I. Gabdulina, Ye.Zh. Murtazin</b> FORECASTING THE FLOODING PROCESSES OF URBAN AREAS BY METHODS OF MATHEMATICAL MODELING BY THE EXAMPLE OF PAVLODAR (KAZAKHSTAN).....	208
<b>J.B. Toshov, K.T. Sherov, B.N. Absadykov, R.U. Djuraev, M.R. Sikhimbayev</b> EFFICIENCY OF DRILLING WELLS WITH AIR PURGE BASED ON THE USE OF A VORTEX TUBE.....	225
<b>A. Shakenov, R. Yegemberdiev, A. Kolga, I. Stolpovskih</b> MONITORING THE CONDITION OF MINE HAUL ROADS USING DIGITAL SYSTEMS.....	236
<b>Y.Y. Shmoncheva, S.G. Novruzova, G.V. Jabbarova</b> STUDY OF THE EFFECT OF DRILLING FLUIDS ON SAMPLES OF SALT-BEARING ROCKS.....	249

## **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](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 сайтах:

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

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

**ISSN 2518-170X (Online),**

**ISSN 2224-5278 (Print)**

Подписано в печать 16.08.2023.

Формат 70x90<sup>1/16</sup>. Бумага офсетная. Печать – ризограф.

20,0 п.л. Тираж 300. Заказ 4.