

Горно- геологический журнал

научно-технический и производственный журнал



2019. № 4 (60)

ISSN 2616-8391



Н.Н. Джафаров,
главный редактор



Ф.Н. Джафаров,
зам. главного редактора



Т.М. Каскевич,
ответственный секретарь



И.Я. Хафизов,
дизайн



В.А. Отлыгина,
верстка журнала

УВАЖАЕМЫЙ ЧИТАТЕЛЬ!

Вы держите в руках 60-й номер Горно-геологического журнала, который издается с 2003 года. За эти годы журнал вышел на международный уровень, на его страницах опубликовано 310 научных трудов более 250 авторов из Казахстана, стран ближнего и дальнего зарубежья. Мы выражаем огромную благодарность всем авторам и читателям за активное сотрудничество с нашим изданием.

Для оформления подписки на «Горно-геологический журнал» необходимо перечислить на расчетный счет KZ876017221000001566 в АО «Народный Банк Казахстана» БИК HSBKZKZKZ необходимую сумму и прислать в адрес редакции копию платежного поручения с указанием почтового адреса и телефона.

Годовая подписка на Горно-геологический журнал (4 номера в год) составляет 10 тыс. тенге.

Выписывая «Горно-геологический журнал» Вы узнаете много нового, интересного и полезного.

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

Изменились требования к публикации статей в журнале.

1. Статьи в "Горно-геологический журнал" принимаются в форме рукописей, оформленных с использованием текстового редактора MS Word, язык статьи – русский.
2. Рукопись должна иметь индекс УДК и код МРНТИ (Межгосударственный рубрикатор НТИ).
3. В верхней части статьи по центру строчными буквами жирным шрифтом без переноса – название статьи, на следующей строке полужирным шрифтом – инициалы и фамилии авторов, ученая степень, на следующей строке – полное название организации, где выполнена работа, город, страна.
4. Предоставить фото всех авторов статьи (как на документ) в цветном варианте в формате jpg.
5. Статьи должны сопровождаться аннотациями, содержащими не менее 500 знаков, обязательно должны быть ключевые слова 6–8 слов. Название статей и аннотаций к ним следует давать на казахском, русском и английском языках.
6. Основными структурными элементами статьи являются: введение, методы, результаты, заключение.
7. В конце рукописи приводится список литературы, в тексте указываются номера ссылок в порядке цитирования. Таблицы (Word, Excel) и графические материалы (Jpg, Tiff) располагаются по тексту статьи. Графические материалы низкого качества не размещаются.
8. В списке использованной литературы более полно указывать элементы библиографических элементов (в случае публикации в книгах указывать общее количество страниц, в случае публикации в сборниках и журналах – страницы публикуемых статей).
9. Максимальный объем материала 7 страниц формата А4. Материал печатается через 1,5 интервала, шрифт №12, Times New Roman, выравнивание по ширине, красная строка 1,25 см. Поля – верхнее, нижнее, справа и слева – 2,5 см. Страницы статьи обязательно нумеруются.
10. Самоцитирование должно составлять не более 15,0%.
11. Предоставленные рукописи авторам не возвращаются.

Наш адрес: 110700 г. Житикара, Республика Казахстан, Костанайская область, 4 микр., д. 5а, ТОО «Асбестовое ГРП» Редакция Горно-геологического журнала
E-mail: nizamid@mail.ru.

Наш сайт в интернете: www.nizamid.ru

Контактные телефоны: 8 (714 35) 2-35-60; сот. +7 775 361 0634

Телефакс: 8 (714 35) 2-22-72.



Бас редактор Н.Н. Джафаров

Геол.-мин. ғылым докторы ҚР ХИА және ҰИА академигі
Бас редактордың орынбасары Ф.Н. Джафаров,

Геол.-мин. ғылым кандидаты,
МРХА және МРА корреспондент-мүшесі

Атқарушы хатшы Т.М. Каскевич

Редакциялық алқасы:

А.Б. Бегалинов, техн. ғылым докторы, профессор,
корреспондент-мүшесі. ҚР ҰИА академигі

О.Б. Бейсеев, геол.-мин. ғылым докторы, профессор,
академик ҚР ҰЖҒА

С.Ж. Ғалиев, техн. ғылым докторы, профессор,
корреспондент-мүшесі ҚР ҰҒА

К.К. Жүсіпов, техн. ғылым докторы АҰА академигі

Ю.А. Поленов, геол.-мин. ғылым докторы
(Ресей Федерациясы)

Ч.М. Халифазаде, геол.-мин. ғылым докторы,
профессор, Ресей жаратылыстану ғылымдар
академиясының академигі (Әзірбайжан Республикасы)

Журнал ҚР Мәдениет және ақпарат министрлігімен
22.02.2007, Астана қаласында тіркелген
№ 8109-Ж тіркеу куәлігі
Тіркелу туралы алғашқы куәлік
№ 3561-Ж 04.02.2003 ж.

Редакцияның мекен-жайы:
110700, Жітіқара қаласы, 4 микр., 5а
E-mail: nizamid@mail.ru
Тел./Факс: 8 (71435) 2-22-72

Қолжазбалар қайтарылмайды.
Редакцияның пікірі авторлардың пікірімен сәйкес келмеуі
мүмкін.

Корректурға А.А. Хорольский

Дизайн И.Я. Хафизов

Қазақ, ағылшын тілдерге аудару С.К. Алави

Компьютерлік өңдеу В.А. Отлыгина

Жинаққа өтті 20.12.2019 ж.
Баспаға қол қойылған 26.12.2019 ж.
84x108.1/8 пішімі Бас. п. 3 Шарт. б.п. 4,8
Офсет қағазы. Офсеттік баспа.
Таралым 500 дана.
Тапсырыс № 3960
«Костанайполиграфия» ЖСШ
баспа үйінде басып шығарылды
Мәуленов көшесі, 16. Костанай қ.

© «Асбестовое ГРП» ЖШС, 2019

МАЗМҰНЫ

Баку мемлекеттік университетіне
100 жыл толды. 4

Қазақстан Республикасы

ДЖАФАРОВ Н.Н.

Хризотилді асбесттің Жітіқаралық кен орны
мысалында кен түрлері бойынша қорларды
есептеу ерекшеліктері. 8

Ресей Федерациясы

**АЛЕКСЕЕВ В.П., АМОН Э.О., ЗОРИНА С.О.,
УСТЬЯНЦЕВА Н.В.**

«Өстік уақыт» ұғымын геологияда қолдану
мүмкіндігі туралы 12

Қазақстан Республикасы

ОТЛЫГИНА В.А.

Халықаралық стандарттарға сәйкес дала
жұмыстардың геологиялық ілестіру туралы . . . 18

Әзірбайжан Республикасы

ГАСАНОВ А.Б., СУЛТАНОВ Л.А.

Баку архипелагының Сангачалы-Дениз, Дуванны-
Дениз, Булла-Дениз кен орындарының су
қоймаларының геологиялық және петрофизикалық
ерекшеліктері 22

Әзірбайжан Республикасы

ГУСЕЙНОВ Г.С.

Дагкесаман алтын-полиметалл кен орнында
(Әзірбайжан) асыл металдардың (Au, Ag)
таралуы 29

ГЕОЛОГИЯ ЖАҢАЛЫҚТАРЫ. 35

Тақырыптық бағыты: пайдалы қазбалар кен орындарын іздестіру және барлау, өнеркәсіптік игеру үшін кен орындарын дайындау, өндірістік шикізатты өндіру және өңдеу, кен орындарын гидрогеологиялық және инженерлік-геологиялық зерттеу мәселер бойынша кең таралған ғылыми-көпшілік материалдарды жариялау.

Басылым: орыс тілінде



Главный редактор **Н.Н. Джафаров**
доктор геол.-мин. наук, академик МИА и НИА РК
Зам. главного редактора **Ф.Н. Джафаров**,
канд. геол.-мин. наук,
член-корреспондент МАМР и АМР РК
Ответственный секретарь **Т.М. Каскевич**
Редакционная коллегия:
А.Б. Бегалинов, докт. техн. наук, профессор,
член-кор. НИА РК
О.Б. Бейсеев, докт. геол.-мин.наук, профессор,
академик Каз. НАЕН
С.Ж. Галиев, докт. техн. наук, профессор,
член-кор. НАН РК
К.К. Жусупов, докт. техн. наук, академик МАИН
Ю.А. Поленов, докт. геол.-мин. наук
(Российская Федерация)
Ч.М. Халифазаде, докт. геол.-мин.наук,
профессор, академик РАЕН (Азербайджанская Республика)

Журнал зарегистрирован Министерством
культуры и информации РК 22.02.2007 г., г. Астана
Свидетельство о регистрации № 8109-Ж.
Первичное свидетельство о постановке на учет
№ 3561-Ж от 04.02.2003 г.

Адрес редакции:
110700, г. Житикара, 4 микр. 5а
E-mail: nizamid@mail.ru
Тел./факс: 8(71435) 2-22-72

Рукописи не возвращаются.
Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов.

Корректурa **А.А. Хорольский**
Дизайн **И.Я. Хафизов**
Перевод на каз., англ. **С.К. Алави**
Компьютерная обработка **В.А. Отлыгина**

Сдано в набор 20.12.2019
Подписано в печать 26.12.2019
Формат 84x108.1/8 Печ. л. 3 Усл. п.л. 4,8
Бумага офсетная. Печать офсетная.
Тираж 500 экз.
Заказ № 3960
Отпечатано в ТОО «Костанайполиграфия»,
г. Костанай, ул. Мауленова, 16

© ТОО «Асбестовое ГРП», 2019

СОДЕРЖАНИЕ

Бакинскому государственному университету
исполнилось 100 лет 4

Республика Казахстан
ДЖАФАРОВ Н.Н.
Особенности подсчета запасов по типам руд на
примере Джетыгаринского месторождения
хризотил-асбеста. 8

Российская Федерация
**АЛЕКСЕЕВ В.П., АМОН Э.О., ЗОРИНА С.О.,
УСТЬЯНЦЕВА Н.В.**
О возможности применения понятия «осевое
время» в геологии 12

Республика Казахстан
ОТЛЫГИНА В.А.
О геологическом сопровождении полевых работ по
международным стандартам. 18

Азербайджанская Республика
ГАСАНОВ А.Б., СУЛТАНОВ Л.А.
Геолого-петрофизические особенности
коллекторов меторождений Сангачалы-дениз,
Дуванны-дениз, Булла-дениз
Бакинского архипелага 22

Азербайджанская Республика
ГУСЕЙНОВ Г.С.
Распределение благородных металлов (Au, Ag)
в Дагкесаманском золото-полиметаллическом
месторождении (Азербайджан) 29

НОВОСТИ ГЕОЛОГИИ 35

Тематическая направленность: публикация научно-популярных материалов по проблемам поиска и разведки месторождений полезных ископаемых, подготовки месторождений к промышленному освоению, добычи и переработки промышленного сырья, гидрогеологической и инженерно-геологической изученности месторождений.

Язык издания: русский

The founder of the magazine: «Asbestovoye GRP» LLP
MINING-GEOLOGICAL MAGAZINE
Research-technical and production magazine
Published since June 2003
Frequency – 4 times a year



ISSN 2616-8391
No. 4 (60)
December 2019

Editor **N.N. Jafarov**

dr. of geological sciences, academician NAE RK and IAE

Co-editor **F.N. Jafarov**

candidate of geological sciences,
corresponding member IAMR and AMR RK

Secretary **T.M. Kaskevich**

Editorial board:

A.B. Begalinov, dr. of technical sciences, professor,
corresponding member NAE RK

O.B. Beiseyev, dr. of geological sciences, professor,
academician Kaz. NANS

S.G. Caliev, dr. of technical sciences, professor,
corresponding member NAS RK

K.K. Zhusupov, dr. of technical sciences,
academician IAIS

Yu.A. Polenov, dr. of geological sciences (*Russian Federation*)

Ch.M. Khalifazadeh, dr. of geological sciences, professor,
academician RANS (*The Republic of Azerbaijan*)

The magazine is registered in the
Ministry of Culture, Information and
Public Consent of the Republic of Kazakhstan.
Certificate of registration
№ 8109-Ж dated 22.11.2007

Address of editorial office:
5a house, microdistrict 4
E-mail: nizamid@mail.ru
Tel./fax:8(71435) 2-22-72

Manuscripts will not returned.
The opinion of the editors may not coincide with the opinion
of the authors.

Proofreading **A.A. Khorolskiy**

Design **I.Y. Hafizov**

Translation into kazakh, english by **S.K. Alavi**

Computer processing **V.A. Otylgina**

Sent to typesetting 20.12.2019
Signed to print 26.12.2019
Format 84x108.1/8 Prin. Sh. 3 Con. p.Sh. 4,8
Offset paper. Offset printing.
An edition of 500 copies.
Order No. 3960
Printed in LLP «Kostanaypoligrafiya»,
Kostanay, Mawlenova street, 16

© «Asbestos GPE» LTD, 2019

CONTENTS

Baku State University turned 100 years old. 4

The Republic of Kazakhstan

JAFAROV N.N.

Features of reserves calculation by type of ore on
the example of the Dzhetygara deposit of chrysotile
asbestos. 8

Russian Federation

ALEKSEEV V.P., AMON E.O., ZORINA S.O.,
USTYANTSEVA N.V.

On the possibility of applying the “axial time” concept
in geology 12

The Republic of Kazakhstan

OTLYGINA V.A.

On the geological support of field work according to
international standards 18

The Republic of Azerbaijan

HASANOVA B., SULTANOV L.A.

Geological and petrophysical features of reservoirs of
the Sangachaly-Deniz, Duvanni-Deniz, Bulla-Deniz
deposits of the Baku archipelago. 22

The Republic of Azerbaijan

GUSEYNOV G.S.

Distribution of precious metals (Au, Ag) in the
Dagkesaman gold-polymetallic
deposit (Azerbaijan). 29

NEWS OF GEOLOGY. 35

Thematic focus: publication of popular scientific materials on the problems of prospecting and exploration of mineral deposits, preparation of deposits for industrial development, extraction and processing of industrial raw materials, hydrogeological and engineering-geological study of deposits exploration.

Language of edition: Russian

БАКИНСКОМУ ГОСУДАРСТВЕННОМУ УНИВЕРСИТЕТУ ИСПОЛНИЛОСЬ 100 ЛЕТ



25–27 ноября 2019 г. в столице Азербайджанской Республики г. Баку были проведены мероприятия, посвященные празднованию 100-летнего юбилея Бакинского государственного университета (БГУ), куда были приглашены выпускники этого учебного заведения (в то время Азербайджанский государственный университет) гл. редактор и зам. гл. редактора Горно-геологического журнала Джафаров Н.Н. и Джафаров Ф.Н.

Центральным событием мероприятий стало участие Президента Азербайджана Ильхама Алиева в церемонии по случаю 100-летия Бакинского государственного университета (БГУ), которая состоялась в Бакинском конгресс центре 26 ноября 2019 г. Выступая перед гостями, выпускниками, преподавателями и студентами старейшего учебного заведения Президент страны поздравил присутствующих и весь азербайджанский народ с юбилеем, подчеркнул большой вклад БГУ во всестороннее развитие Азербайджана в течение всего периода своего существования и пожелал коллективу университета новых успехов.

Днем раньше, 25 ноября в Бакинском конгресс центре состоялся *Форум выпускников*. Целью форума явилось развитие интеграционных процессов в системе отношений «университет – выпускник», продвижение образования, науки и национально-культурных ценностей Азербайджана за рубежом, укрепление международного образовательного и



научного сотрудничества, обеспечение развития людских ресурсов для формирования в БГУ прогрессивных методов построения карьеры и их развития.

На открытии форума выступил ректор БГУ Э. Бабаев, он рассказал об истории создания и традициях университета и отметил, что за время деятельности университета подготовлено около 180 тысяч специалистов, в том числе высококвалифицированных кадров для ряда зарубежных стран.



Вуз продолжает эту миссию и сегодня. Э. Бабаев выразил уверенность в том, что форум будет способствовать обмену опытом и установлению новых партнерских связей.

26.11.2019 г. в Бакинском конгресс центре состоялась *международная конференция по интеграции науки и образования (ISE-2019)*, посвященная 100-летию юбилею Бакинского государственного университета (БГУ).

На мероприятии ректор Бакинского государственного университета Э. Бабаев и во вступительном слове отметил значительную важность обсуждаемой темы.

Первым был заслушан доклад профессора Университета Мэриленда, Университета ADA и Национальной авиационной академии, академика Российской академии наук Р. Сагдеева «Лучшие практики в интегрированных исследованиях и образовании». Далее на конференции с докладами выступили: президент Технологического института Холон (Израиль), профессор Э. Якубов («Высшее образование и исследования в эпоху инноваций, технологий и предпринимательства»), заведующий Кембриджской лабораторией молекулярной биологии, профессор Г. Муршудов («Взаимоотношение науки и образования: научно-исследовательские институты и университеты»).



Также заслушаны доклады ученых Бакинского государственного университета Б. Алиева, Ш. Аскерова, Д. Дворкина, представителя компании Clarivate Analytics из Саудовской Аравии Н. Тернера, Аршада Салем Бхаттини из Пакистана, Т. Мамедова из Турции, Исмаила Зульфугарова из Кореи.

В рамках 100-летия Бакинского государственного университета состоялась встреча Низами и Физули Джафаровых, выпускников университета, с преподавателями и студентами геологического факультета.

Приветствуя гостей, декан факультета Махлуга Мамедова подчеркнула важность этой встречи для студентов и рассказала об истории и современной жизни факультета. Она поведала, что подготовка геологов в университете началась в 1943 году и в течение почти 80 лет, были выпущены тысячи высококвалифицированных инженеров-геологов, геофизиков, гидрогеологов, горных инженеров и геохимиков. Отметив при этом, что по случаю 100-летия университета многим преподавателям университета, в том числе геологического факультета были присвоены государственные награды.

М. Мамедова коротко проинформировала присутствующих о жизненном пути братьев Низами и Физули Джафаровых, отметила, что после окончания университета они были направлены в Казахстан по распределению, и в течение 40 лет работая по профессии, добились признания как высоко-профессиональные специалисты, ученые-практики в своей отрасли.





Выступая перед преподавателями и студентами факультета, Низами Джафаров подчеркнул, что эта встреча для него очень важная, он бесконечно рад вернуться в родной университет, и побывать в стенах своего факультета спустя 40 лет. Говоря о студенческих воспоминаниях, ученый высказал благодарность и добрые слова в адрес своих преподавателей, посоветовал студентам воспользоваться созданными в университете условиями, учиться достойно и стать хорошими специалистами принося пользу своему народу и Родине.



В свою очередь, Физули Джафаров, поделился незабываемыми студенческими воспоминаниями, упомянул о добросердечности и отзывчивости своих преподавателей, поздравил всех, кто присутствовал на собрании, со 100-летием БГУ.

Затем братья Джафаровы выступили с докладом «3D-моделирование рудных месторождений» и ответили на вопросы студентов.



В конце встречи выступил заведующий кафедры полезных ископаемых, академик В. Бабазаде, который в свое время был деканом факультета и преподавал сегодняшним гостям. Он обратил внимание присутствующих на то, что во время учебы в университете братья Джафаровы отличались на редкость искренним стремлением к учебе и окончили университет с отличными оценками. Академик выразил неподдельную радость успехам своих учеников и удовлетворение в том, что в достижениях выпускников есть доля труда преподавателей... Прощаясь, академик пожелал братьям дальнейших успехов.

Стороны определили обоюдные перспективные направления сотрудничества в будущем.
Источник: <http://bsu.edu.az/az/news>, собственная информация



ОСОБЕННОСТИ ПОДСЧЕТА ЗАПАСОВ ПО ТИПАМ РУД НА ПРИМЕРЕ ДЖЕТЫГАРИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ХРИЗОТИЛ-АСБЕСТА

Н.Н. ДЖАФАРОВ¹,

¹доктор геол.-мин. наук, академик НИА РК и МИА,
член Австралийского института геонаук, член (FR) ПОНЭНРК
Главный редактор «Горно-геологического журнала»,
г. Житикара, Республика Казахстан

Кен орнында әр түрлі кендердің болуы олардың қорларын бөлек бағалау үшін әлі де себеп емес. Кен түрі бойынша кен орнын есептеу тәжірибелік маңызы бар, тек таңдаулы әдіспен өндіру мүмкін болса, технологиялық зерттеулердің нәтижелері оларды бөлек өңдеу немесе технологиялық шихтаны дайындау қажеттілігін көрсетеді. Бірақ соңғы сөз экономикалық есептеулерде қалады, өйткені олардың нәтижелері бойынша кендердің таңдалған түрлерінің өнеркәсіптік маңыздылығы және олар үшін қорларды бөлек есептеудің жөнделігі анықталады.

Түйінді сөздер: кендердің түрлері, хризотилді асбесттің Жітіқара кен орны, қорларды есептеу, технологиялық зерттеулер, іріктеу, асбест түрлері.

Наличие в пределах месторождения различных типов руд еще не является поводом для отдельной оценки их запасов. Подсчет запасов месторождения по типам руд имеет практическое значение только тогда, когда возможна их селективная добыча, результаты технологических исследований указывают на необходимость их отдельной переработки, или составления технологической шихты. Но последнее слово остается за экономическими расчетами, поскольку только по их результатам определяются промышленное значение выделенных типов руд и целесообразность отдельного подсчета запасов по ним.

Ключевые слова: типы руд, Джетыгаринское месторождение хризотил-асбеста, подсчет запасов, технологические исследования, селективная отработка, типы асбестоносности.

The presence of various types of ores within the deposit is not yet a reason for a separate assessment of their reserves. The calculation of reserves of a deposit by type of ore is of practical importance only when selective mining is possible, the results of technological studies indicate the necessity for their separate processing, or preparation of a technological charge. But the last word remains with economic calculations, since only by their results the industrial significance of the selected types of ores and the feasibility of a separate calculation of reserves for them are determined.

Key words: types of ores, Dzhetyga deposit of chrysotile asbestos, reserves calculation, technological studies, selective mining, types of asbestos content.

Каждое месторождение, даже одного и того же полезного ископаемого является уникальным природным явлением, отличается особенностями геологического строения и другими характеристиками, и безусловно заслуживает внимательного изучения на всех стадиях разведки. Своевременные обнаружение и исследования на первый взгляд не значительных деталей могут изменить пред-

ставление о месторождении и отразиться на его перспективе. Можно выделить вопросы однородности руд месторождения. В большинстве случаев, руды в пределах месторождения отличаются по интенсивности оруденения, составу рудовмещающих пород, присутствием и соотношением сопутствующих полезных компонентов, наличием вредных примесей, степенью выветривания

и массой других особенностей, которые свидетельствуют о разнообразии непрерывных геологических процессов в развитии земной коры при формировании и сохранении месторождений. Как природные типы руд они несут ценную информацию о геологическом строении месторождения и могут сыграть важную роль в его достоверной промышленной оценке. Поэтому очень важно, уже на начальных стадиях изучения месторождения определить распространение природных типов руд и, если это возможно выделить участки, где они компактно развиты. Количество природных типов в пределах месторождений в зависимости от вида полезных ископаемых может быть разным.

Однако выделение отдельных типов руд практическое значение приобретает лишь тогда, когда по результатам изучения их технологических свойств, предполагается селективная добыча [1]. Не всегда для каждого природного типа необходим отдельный технологический регламент переработки, поскольку часто технологические исследования подтверждают возможность совместной переработки нескольких природных типов в любых соотношениях. В таких случаях выделение природных типов руд имеет только геологическое значение. Бывает и так, когда для переработки руд требуется составление технологической шихты, перемешивания нескольких типов в определенных пропорциях, тогда и выделение природных типов руд становится важным звеном в технологическом регламенте отработки месторождения.

На месторождениях, где результаты технологических исследований требуют селективную отработку или составление технологической шихты из различных типов руд, возникает необходимость оценки запасов каждого из них. Но последнее слово остается за экономическими расчетами, поскольку только по их результатам определяются промышленное значение выделенных типов руд и целесообразность отдельного подсчета запасов по ним.

Подсчет запасов по типам руд требует особого подхода к выбору методики разведки, поскольку любые усложнения в подсчете отражаются на достоверности результатов. Для подсчета запасов месторождения по типам руд, как правило, необходимо

выделить их пространственно, оконтурить и оценить запасы. Однако нередко на практике из-за частой перемежаемости оконтуривание их на этапах разведки довольно сложно и в этих случаях запасы подсчитываются статистически. При этом необходимо особо подчеркнуть, что достоверность подсчета запасов по типам руд статистическим методом напрямую зависит от равномерности и густоты разведочной сети, а результаты подсчета имеют значение, только тогда, когда в процессе отработки месторождения проводится опережающая эксплуатационная разведка, в ходе которой уточняются контуры распространения типов руд для их селективной отработки.

Джетыгаринское месторождение хризотил-асбеста является единственным разрабатываемым месторождением асбеста в Казахстане и по запасам входит в первую тройку месторождений хризотил-асбеста в мире, характеризуется сложным геологическим строением, неоднородностью руд [2]. В пределах асбестовых залежей месторождения визуально в зависимости от формы жилкования выделяются природные типы руд – типы асбестоносности, которые так же отличаются по составу вмещающих пород, по содержанию и длине волокна и т.д. (см. рисунок), и в их распределении установлена определенная закономерность [3].

На первых этапах разведки месторождения мелкопрожил, как отдельный тип не выделялся, позже, по результатам эксплуатационной разведки и с учетом опыта переработки руд месторождения сложные жилы с коротким волокном были отнесены к мелкопрожилковому типу асбестоносности.

При подготовке месторождения к промышленному освоению мотивируя тем, что все типы асбестоносности по технологическим свойствам и по содержанию хризотил-асбеста практически одинаковые, запасы по ним не считались, и определялись статистически только в итоговых запасах [4] и результаты имели больше познавательное значение. Поэтому в первые годы отработки месторождения добыча всех типов руд проводилась совместно, а усреднение их выполнялось только по содержанию хризотил-асбеста класса крупности +0,5 мм (ранее по сумме I–VI геологических сортов), поскольку

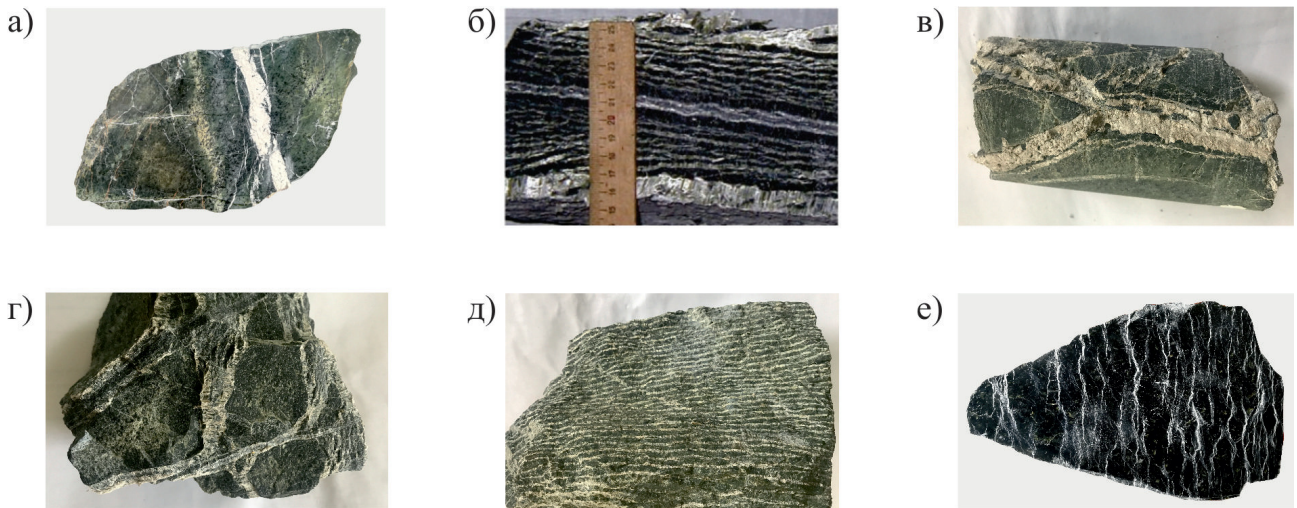


Рисунок Типы асбестоносности Основной залежи Джетыгаринского месторождения хризотил-асбеста
 а) одиночные жилы; б) – сложные жилы; в) – крупная сетка; г) – мелкая сетка; д) – мелкопрожил;
 е) – просечки

технологической схемой переработки асбестовых руд среднее содержание хризотил-асбеста в руде, подаваемой на фабрику регламентировалось в определенных пределах.

В процессе отработки Основной залежи месторождения периодически возникали проблемы, связанные с технологией переработки типов руд, сначала выветрелых руд верхних горизонтов, которые так же не были выделены отдельным типом, а потом и свежих руд различных типов асбестоносности из разных участков залежи. В итоге, выветрелые руды Основной залежи из-за технологических и экономических соображений были списаны и вывезены в отвалы. Благодаря результатам эксплуатационной разведки и технологическим исследованиям, которые проводились в течение всего периода отработки месторождения контуры распространения свежих руд и типов асбестоносности в них периодически уточнялись, схема обогащения постоянно совершенствовалась [5–8]. В результате, с учетом вещественного состава вмещающих пород, длины волокна, общего содержания асбеста класса +0,5 мм и др. особенностей были выделены группы обогатимости руд с оптимальным соотношением типов асбестоносности из разных участков Основной залежи (см. таблицу) для составления технологической шихты. Учитывая опыт отработки месторождения и технологические исследования, при очередном

пересчете запасов в кондициях был предусмотрен подсчет по типам асбестоносности, и произведен также статистическим методом, но уже отдельно по всем блокам [9], а результаты с дальнейшим уточнением эксплуатационной разведки стали важными составляющими в технологической схеме отработки месторождения.

Признаки разделения руды по группам обогатимости

Группа обогатимости	Тип асбестоносности и минералогический состав серпентинитов (разновидности руд)	Содержание асбеста по классам крупности волокна	
		+4,8 мм, II сито	-4,8 - +1,35мм, III сито
1 (легко обогатимые)	Сложные жилы в лизардитовых серпентинитах. Одиночные жилы в серпентинизированных перидотитах. Крупная сетка в хризотил-лизардитовых серпентинитах.	более 1%	более 50%
2 (средне обогатимые)	Сложные жилы в лизардитовых серпентинитах. Мелкая сетка в лизардитовых и хризотил-лизардитовых серпентинитах.	менее 1%	35–50%
3 (трудно обогатимые)	Мелкопрожил в лизардитовых серпентинитах. Бедная мелкая сетка в аподунитовых серпентинитах и в серпентинитах полосчатого комплекса Крупная сетка в существенно хризотилловых серпентинитах	0	менее 35%

С появлением новых данных о вещественном составе и технологических свойствах руд, применении более современного оборудования, в зависимости от потребности рынка соотношение типов асбестоносности в технологической шихте постоянно изменяется [10–11]. Поскольку для формирования товарного асбеста отдельных марок количество волокна разной длины

(классы крупности) строго регламентируется и от этого зависит стоимость товарной продукции, оценка ее количества и качества напрямую отражаются на эффективности отработки месторождения. Учитывая это, при последнем пересчете запасы месторождения по типам асбестоносности, на этот раз были подсчитаны не статистически, а путем оконтуривания участков их компактного распространения используя данные эксплуатационной разведки и документации бортов карьера [12].

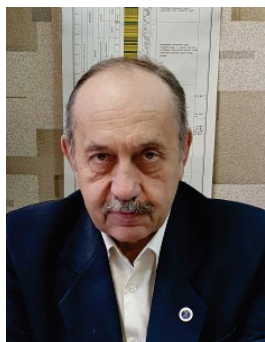
В заключение необходимо отметить, что наличие типов руд в пределах месторождения еще не является основанием для

раздельного подсчета запасов. Только после изучения закономерности их распространения в пределах месторождения, технологических свойств переработки руд и экономических расчетов определяется целесообразность подсчета запасов по типам руд. Для достоверности результатов подсчета запасов месторождения по типам руд требуется более густая и равномерная разведочная сеть горных выработок, особое значение приобретают методы опробования и выбор оптимальной длины проб, своевременность и представительность выполнения технологических исследований, изучение вещественного состава вмещающих пород и др.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Коган И.Д. Подсчет запасов и геолого-промышленная оценка рудных месторождений. – М.: Недра, 1974. – 304 с.
- 2 Артемов В.Р., Черемных Н.С., Наумов А.И., Шишкова Л.Я. Джетыгаринское месторождение. – В кн.: Месторождения хризотил-асбеста СССР. – М.: Недра, 1967. – С. 115–163.
- 3 Джафаров Н.Н. Хризотил-асбест Казахстана. – Алматы, 2000. – 180 с.
- 4 Шишкова Л.Я. Отчет о геолого-поисковых и разведочных работах на Джетыгаринском месторождении хризотил-асбеста за 1963–1965 гг. Мечетная ГРЭ. – Джетыгара, 1965.
- 5 Смирнова Л.Я. Исследование обогатимости невыветрелых руд. Отчет. ВНИИпроектасбест. – Асбест, 1982.
- 6 Шалюгина В.А., Корнеев Б.В. Отчет о научно-исследовательской работе Геолого-технологические исследования руд Джетыгаринского месторождения хризотил-асбеста в связи с переходом на единую методику анализа руд при разведке и эксплуатации. ВНИИпроектасбест. – Асбест, 1992.
- 7 Вахидов Д.Н., Заворохина А.Е. Исследование качества асбеста Джетыгаринского месторождения в зависимости от типов руд и их петрографической структуры. – В кн.: Неметаллические полезные ископаемые гарцбургитов. – М.: Наука, 1973. – С. 121–129.
- 8 Шкуропат Б.А. Влияние минерального состава руд хризотил-асбеста Джетыгаринского месторождения на технико-экономические показатели их обогащения. – В кн.: Роль технологической минералогии в развитии сырьевой базы СССР. Тез. докл. сессии Всес. минералог. общ. – Л.: 1983. – С. 132–134.
- 9 Глухов Р.Г., Джафаров Н.Н., Храмова Г.В., Лещенко Л.Н. Отчет по доразведке Джетыгаринского месторождения хризотил-асбеста за 1976–1981 гг. с подсчетом запасов на 1.01.1981 г. (тема 700). Асбестовая ГРП. – Джетыгара, 1982.
- 10 Агубаев Т.М., Пуненков С.Е., Бузунова Е.А. Новый метод расчета технологической схемы цеха обогащения асбестообогатительных фабрик // Горно-геологический журнал. – №3–4 (15–16). – 2008. – С. 60–64.
- 11 Жусупов К.К., Кобжасов А.К., Абдрахманова Д.К., Агубаев Т.М., Пуненков С.Е. Экономическая эффективность усреднения асбестовых руд на обогатительном переделе // Горно-геологический журнал. – №2 (8). – 2006. – С. 22–27.
- 12 Джафаров Н.Н. Отчет по пересчету запасов Джетыгаринского месторождения хризотил-асбеста в контуре проектного карьера глубиной 390 м (отметка дна карьера –100 м) по состоянию на 1.07.2012 г. – К. 1. – Житикара, 2013.

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПОНЯТИЯ «ОСЕВОЕ ВРЕМЯ» В ГЕОЛОГИИ



В.П. АЛЕКСЕЕВ¹,
доктор геол.-мин.
наук, профессор,



Э.О. АМОН²,
доктор геол.-мин.
наук,



С.О. ЗОРИНА³,
доктор геол.-мин.
наук,



Н.В. УСТЬЯНЦЕВА¹,

¹Уральский государственный горный университет, г. Екатеринбург
²Палеонтологический институт им. А. А. Борисяка РАН, г. Москва
³Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань
Российская Федерация

Еуразияның әртүрлі бөліктерінде адамзаттың қысқа мерзімді қалыптасу кезеңінде геологияда ұсынылған «өстік уақыт» ұғымы (өркениеттер тарихы, мәдениеттану, психология) қолдану және пайдалану мүмкіндігі қарастырылады. Ол стратиграфия үшін жасалынған және литологияда / седиментологияда және сейсмикалық стратиграфияда тексерілген. Инновациялардың диффузиясымен қатар жүретін бейсызықты (синергетикалық) парадигма аясында орындалатын операциялардың болжамалы мәні көрсетілген.

Түйінді сөздер: «Өстік уақыт», стратиграфия, сейсмикалық стратиграфия, литология, седиментология, НБАТӘ (нано, био-, ақпараттық, танымдық және әлеуметтік-гуманитарлық ғылымдар мен технологиялар) конвергенциясы, инновациялардың диффузиясы, синергетика.

Рассмотрена возможность применения и использования в геологии понятия «осевого времени» (история цивилизаций, культурология, психология), предложенного для периода близковременного становления человечества в разных частях Евразии. Это выполнено для стратиграфии и проверено на литологии/седиментологии и сейсмической стратиграфии. Показано прогностическое значение производимых операций в рамках нелинейной (синергетической) парадигмы, сопровождающейся диффузией инноваций.

Ключевые слова: «осевое время», стратиграфия, сейсмическая стратиграфия, литология, седиментология, НБИКС-конвергенция, диффузия инноваций, синергетика.

The possibility of applying and using in geology the concept of “axial age” (the history of civilizations, cultural studies, psychology), proposed for the period of the short-term formation of humanity in different parts of Eurasia, is considered. It is performed for stratigraphy and verified on lithology/sedimentology and seismic stratigraphy. The prognostic value of the operations performed within the framework of a nonlinear (synergetic) paradigm, accompanied by diffusion of innovations, is shown.

Key words: «axial age», stratigraphy, seismic stratigraphy, lithology, sedimentology, NBIKS convergence, diffusion of innovations, synergetics.

Современность характеризуется интенсивным развитием мульти-, меж- и трансдисциплинарных направлений научных иссле-

дований, охватывающих самые разнообразные стороны человеческого духа и бытия и находящих свое позитивное отражение

в стремительно развивающихся технологиях. Трансдисциплинарность, фиксируемая, в частности, в концепции НБИКС (нано–био–инфо–когнито–социо)-конвергенции [1], о возможности и необходимости использования которой в литологии мы говорили ранее [2], предполагает плодотворное проникновение мысли в самые неожиданные области человеческого сознания, которое считалось невозможным в предыдущий период экстенсивного развития геологии. В настоящей работе мы предлагаем вниманию читателя попытку соединения одной из идей всеобщей истории, культурологии и психологии со стратиграфией и литологией, являющимися одними из базовых дисциплин обширного геологического цикла наук о Земле.

В середине XX века немецким философом, психологом и психиатром Карлом Ясперсом (Karl Theodor Jaspers, 1883–1969) было разработано и введено понятие «**осевого времени**» (нем. Achsenzeit; англ. Axial age), обозначающее ограниченный период в истории всемирного человечества, сформировавший тот тип человека, который существует и поныне [3]. В широком понимании этот временной диапазон датируется 800 (700)–200 гг. до новой эры, а в наиболее узком относится примерно к 500 г. д.н.э. По мнению Ясперса, все учения осевого времени, сохранившиеся до сих пор (правда в измененном виде), отличаются *рационализмом* и стремлением человека к *переосмыслению* существовавших до этого норм, обычаев и традиций. Отметим, что само понятие «осевое время» во многом наследует представления конца XIX в. французского социолога Габриэля Тарда (Gabriel Tarde, 1843–1904) о социально-коммуникативной деятельности людей, проявляющейся в виде *законов подражания*, лежащих в основе развития общества [4]. В современном понимании они сформулированы в виде *диффузии инноваций* (англ. Diffusion of innovation) – теории, стремящейся объяснить, как, почему и с какой скоростью новые идеи и технологии распространяются в разных культурах и обществах [5]. Тем самым, понятие «осевого времени», несмотря на его основательную критику (например, Л.Н. Гумилевым, отметившим как неоправданную значительную длительность периода, так и его несостоятельность с позиций анализа

последующих событий [6]), продолжает интересовать многих исследователей. Отметим среди них работу Д.В. Панченко, детализирующую идеи К. Ясперса [7], а также исследования Н.Ю. Фирсовой, транслирующей идеи Г. Тарда на современную реальность [8].

По нашему мнению, «осевое время» К. Ясперса в его актуальном понимании можно адекватно сопоставить с некоторыми узловыми периодами истории развития геологии и, особенно, стратиграфии (становление и развитие таковой охарактеризовано во многих работах, в том числе учебного характера [9, 10], к которым мы отсылаем заинтересованного читателя).

Если для древней истории «осевое время» рассматривалось как почти одновременное возникновение одних и тех же новых реалий на разобщенных территориях Евразии [3], то в новейшее время, с его неограниченными коммуникативными возможностями, оно выглядит как быстрое распространение некоторых общепринятых и общеобязательных формулировок в виде инструкций, регламентов, технологических предписаний, законов, кодексов, парадигм и пр. Неизменным остается признание некоторой длительности этого «осевого времени», при наличии более узкого эпицентра.

Допустимо по нашему мнению, что широкий временной диапазон в становлении и развитии стратиграфии (т.е. «длинное» осевое время) соотносится с периодом 1774–1881 гг. Первая дата – появление «луковичной» модели А.Г. Вернера; вторая – второй Международный геологический конгресс, на котором были приняты основные положения современной стратиграфии. В ином варианте за завершение этого времени может быть принята публикация фундаментальной работы А. Грабау «Принципы стратиграфии» в 1913 г. [11]. В любом из этих случаев узкий диапазон или «короткое» осевое время, несомненно, определен «золотым двадцатилетием» стратиграфии (1822–1841 гг.), ознаменовавшимся созданием общей стратиграфической шкалы фанерозоя.

Такой же подход выделения «длинного» и «короткого» осевого времени может быть применен к некоторым современным отраслям стратиграфии, в частности, к сейс-

мостратиграфии (англ. Seismic Stratigraphy). Отправная точка в ее оформлении и становлении, несомненно, связана со сборником статей под редакцией Ч. Пейтона, изданным в 1977 г. [12]. К «короткому» осевому времени сеймостратиграфии можно отнести десятилетний период смены тысячелетий (Миллениумов), к которому относятся даты (1996–2006 гг.) формулировки таких основополагающих понятий, как *парасеквенс* и *аккомодация* [13–16]. Примерно середину этого периода характеризует фундаментальная монография Г. Позаментьера и Дж. Аллена [17]. Условно принимая равновесие между начальной и завершающей частями «широкого» коридора, можно ожидать окончательного оформления сейсмической стратиграфии в виде завершённой теории этой отрасли геологического знания в ближайшее время: 1977 → 1999 → ≈ 2021 гг.

Выдвинутые положения нуждаются в проверке или верификации, о необходимости и обязательности которой подробно говорилось ранее [18]. Ниже приведена верификация, проведенная *ретроспективно* в отношении истории развития комплекса основополагающих идей в литологии, а также на примере развития *современных* работ в области синергетики.

В качестве *ретроспективной* верификации использованы аналогия, сравнимость и применимость понятия «ось времени» для литологии/седиментологии. Сходство и различие этих терминов-названий, первое из которых преимущественно используется в русскоязычной, а второе – в англоязычной литературе, подробно рассмотрено В.Г. Кузнецовым [19]; далее мы будем условно считать их синонимами. Дополнительно заметим, что седиментология в зарубежных исследованиях изначально рассматривалась и рассматривается как равноправная составляющая в учении об осадочных бассейнах наравне со стратиграфией. Два самостоятельных древа геологических наук в представлении Н.М. Страхова [20] показаны в левой части рис. 1. Попутно скажем, что истоки самостоятельного цикла историко-геотектонических дисциплин совпадают с принятой нами исходной границей (1774 г., см. выше). В крайней правой части рис. 1 приведены сведения о цикле собственно литологических (седиментологических) на-

равлений знания об осадочных породах (IV–VII).

Нам представляется, что за отдельную точку формирования литологии/седиментологии следует принять серию работ А. Грессли по фациям, датируемых 1836–1841 гг. Среди них выделяется сводка 1838 г. [21], что обстоятельно освещено в очерке Н.С. Шатского об Аманце Грессли [22]. Полное оформление литологии/седиментологии как науки может быть связано с именем американского геолога Дж. Баррелла (1869–1919), опубликовавшего в 1913–1917 гг. серию статей по изостазии, климату, механизму формирования дельтовых отложений, ритмичности [23] и др. Однако его преждевременная кончина не позволила собрать их воедино, что было позднее реализовано У. Твенхофелом в фундаментальной сводке [24]. Именно эту дату (1925 г.) мы склонны считать окончательным оформлением литологии/седиментологии как самостоятельной отрасли геологического знания (рис. 1).

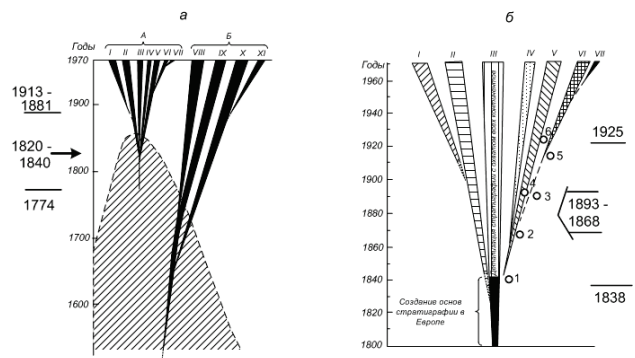


Рисунок 1 – Истоки литологии и ее место среди других наук ([20], с изменениями и дополнениями в виде дат начала и окончания длинного и короткого «осевого времени») для стратиграфии (а) и литологии (б):

а – общая история: А – древо наук об осадочной оболочке; Б – древо геологических и минералогическо-петрографических наук. Косая штриховка – эпоха натурфилософии; I – общая геотектоника; II – региональная геотектоника; III – стратиграфия; IV – палеогеография; V – фазиология; VI – литология; VII – геохимия осадочных пород; VIII – петрография изверженных и метаморфических пород; IX – геология рудных комплексов; X – минералогия; XI – общая геохимия;

б – развернутый показ древа А из левой части рисунка (а); цифрами показаны некоторые основополагающие работы, упомянутые в тексте: 1 – А. Грессли [21]; 2 – Н.А. Головкинского [28]; 3 – Дж. Муррея и А. Ренара [27]; 4 – И. Вальтера [29]; 5 – Дж. Баррелла [23]; 6 – У. Твенхофела [24]

К этому же времени относится и создание Комитета седиментологии в США (1922 г.), который начал обобщение знаний об осадочных породах как в научных целях, так и для преподавания в университетах. Эта дата выделена в числе немногих основных событий, приведенных в работе [25] при анализе истории развития учения об осадочных породах (рис. 2).

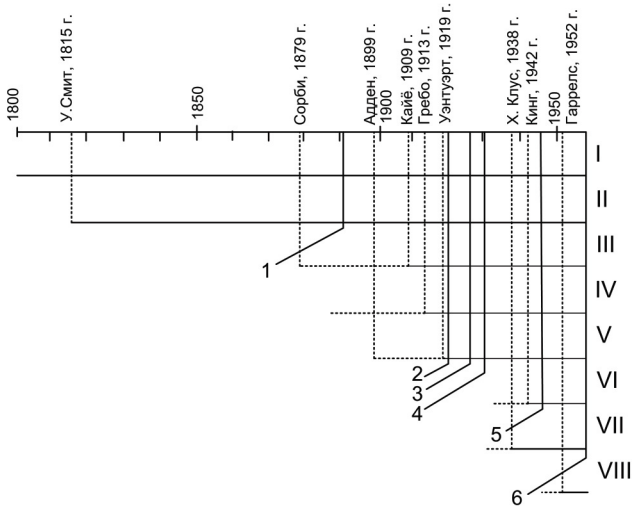


Рисунок 2 — Графическая «гистограмма» развития различных аспектов седиментологии [25]:

I — терминология, II — стратиграфическая последовательность, III — микропетрология, IV — осадконакопление, V — количественный анализ осадконакопления, VI — фациальный анализ, VII — анализ палеотечений, VIII — осадочная геохимия;

1 — отчеты экспедиции «Челленджер»; 2 — Комитет по седиментологии США; 3 — основание общества палеонтологов и минералогов, работающих в промышленности; 4 — журнал «Осадочная петрология», том I; 5 — Международный седиментологический конгресс; 6 — VI Международный седиментологический конгресс

Дополним к отмеченному, что в том же 1922 г. М.С. Швецов в Москве и Б.П. Кротов в Казани прочли специальные курсы по петрографии осадочных пород, а в 1923 г. Я.В. Самойлов опубликовал программную статью о первоочередных задачах в области изучения осадочных отложений [26].

Простым делением «широкого» диапазона осевого времени в формировании литологии/седиментологии (1838–1925) надвое получается центральная точка 1877-го года. Она почти совпадает с датой президентской речи Г. Сорби перед геологическим обществом Лондона (1879), в которой обосновывалось

самостоятельное значение седиментологии (рис. 2). Эта точка также укладывается во временной диапазон между годами работы экспедиции британского парусно-парового корвета «Челленджер» (Н.М.С. «Challenger», 1872–1876) по изучению океанологии и глубоководных отложений и представление отчета по ним в 1891 г. [27]. Кроме того, «узкий» диапазон осевого времени литологии/седиментологии удивительно точно соответствует 25-летнему периоду между работами Н.А. Головкинского 1868 г. [28] и И. Вальтера 1893–1894 гг. [29], в которых изложен и сформулирован основной фациальный закон, являющийся краеугольным камнем одновременно как для стратиграфии, так и для литологии [30].

Проверка на современном материале изложенных представлений заключается в оценке временных параметров перехода научного сообщества на нелинейную синергетическую парадигму мышления в естествознании и культурологии. Отправным этапом здесь, вне сомнения, служит выход в свет исследования Г. Хакена 1977 г. [31] и широко известной книги И. Пригожина совместно с И. Стенгерс в 1984 г. (перевод на русский язык 1986 г.) [32]. Кстати, первый вариант уникальной работы «Ньютона XX века» Ильи Романовича Пригожина под названием «Новый альянс. Метаморфозы науки» издан в Париже в 1979 г. [33]. В качестве эпицентра процесса можно принять предложения о НБИКС-конвергенции, впервые в законченном виде изложенными в 2002 г. [1]. В таком случае ожидать полного оформления нелинейной, синергетической парадигмы можно ожидать примерно в 2024 г. ($\approx 1980 \rightarrow 2002 \rightarrow 2024$).

Особо отметим, что существенное совпадение серий дат у обоих современных примеров — как для сейсмостратиграфии, так и для синергетического мышления — также может являться дополнительной верификацией, содержащей, помимо прочего, прогнозистический элемент, обращенный в будущее. С этой точки зрения небезынтересна работа В.М. Бондаренко [34], в которой «осевое время» рассматривается как вектор, вдоль которого идут процессы развития, стремящиеся к единой цели: достижения равновесия между возникновением и удовлетворением потреб-

ностей.

Из сказанного сделаем общее заключение.

Нам представляется, что в настоящее время научное сообщество находится в преддверии массового перехода на постнеклассическую парадигму мировоззрения. В экономическом плане это будет развитие без кризисов, а не экономический рост ради роста [34]. В научном плане это наиболее близко к пониманию эндофизики или «физики

изнутри» О. Рёсслера [35], что рассмотрено нами в соответствующей статье [36] и подробно – в работе [37], излагающей базовые понятия эндолитологии.

Взгляд на проблему из *будущего*, а не из прошлого или настоящего, как это принимается традиционной научной методологией, помогает глубже познать законы развития и управления [34]. Это особенно важно для геологии, как отрасли науки, имеющей исторический характер.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Converging Technologies for Improving Human Performance: nanotechnology, biotechnology, information technology and cognitive science. NSF/DOC-sponsored report. Edited by M.C. Roco and W.S. Bainbridge, National Science Foundation. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands. – 2002. – 482 p.
- 2 Алексеев В.П., Амон Э.О., Ворожев Е.С., Рыльков С.А. Нефтегазовая литология через призму NBICS-конвергенции // Горно-геологический журнал. – 2014. – № 3–4. – С. 6–13.
- 3 Jaspers K. Vom Ursprung und Zuelder Geschichte. – Zürich. – 1949. – 360 s. (Ясперс К. Смысл и назначение истории: Пер. с нем. – М.: Политиздат, 1991. – 527 с.)
- 4 Tard G. Les Lois de l'imitation, Paris. – 1890. – 482 p. (Тард Г. Законы подражания: Пер. с фр. СПб.: Ф. Павленков, 1893. – 370 с. – М.: Академический проект, 2011. – 304 с.)
- 5 Rogers E. Diffition of innovation. New York: Free Press of Glencoe. – 1962. – 367 p.
- 6 Гумилев Л.Н. Этногенез и биосфера Земли. – Л.: Изд-во ЛГУ. – 1989. – 496 с.
- 7 Панченко Д.В. Диффузия идей в древнем мире. – СПб.: СПбГУ. – 2013. – 320 с.
- 8 Фирсова Н.Ю. Предвестник исследований диффузии инноваций Габриэль Тард: Общество – это подражание // Социология власти. – 2012. – № 6–7. – С. 298–314.
- 9 Степанов Д.Л., Месежников М.С. Общая стратиграфия. – Л.: Недра, 1979. – 423 с.
- 10 Прозоровский В.А. Начала стратиграфии: Учебник. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2003. – 228 с.
- 11 Grabau A.W. Principles of Stratigraphy. New York. – 1913. – 1185 p.
- 12 Seismic Stratigraphy – application to hydrocarbon exploration. Amer. Seismic Petrol. Geol. 1977. – Memoir 26. – 514 p. (Сейсмическая стратиграфия – использование при поисках и разведке нефти и газа: Пер. с англ.: под ред. Ч. Пейтона. – М.: Мир, 1982. – Т. 1, 2. – 846 с.).
- 13 Emery D., Meyers K.J. Sequence Stratigraphy. Oxford. U.K. Blackwell, 1996. – 297 p.
- 14 Krassay A.A. Outcrop and drill core gamma ray logging intergrated with sequence Stratigraphy // AGSO J. of Australian Geol. And Geof. – 1998. – Vol. 17 (4). – P. 285–299.
- 15 Catuneanu O. Sequence Stratigraphy of clastic systems: Concept, merits and pitfalls // J. of African Earth Science, 2002. – Vol.35 (1). – P. 1–43.
- 16 Catuneanu O. Principles of sequence stratigraphy. Amsterdam. Elsevier, 2006. – 375 p.
- 17 Posamentier H.W., Allen G.P. Siliciclastic sequence Stratigraphy – concept and applica-tion // SEPM, 1999. – Vol. 7. – 201 p. (Позаментьер Г.В., Аллен Дж.П. Секвенсная стратиграфия терригенных отложений. Основные принципы и применение: Пер. с англ. М-Ижевск: ИКИ. – 2014. – 436 с.)
- 18 Алексеев В.П., Амон Э.О. Верификация представлений и валидация исследований в эндолитологии (несколько дополнительных методологических дефиниций) // Горно-геологический журнал. – 2017. – № 1–2. – С. 13–19.

- 19 Кузнецов В.Г. Литология vs седиментология – причины несовпадения терминов русскоязычной и англоязычной литературы // Труды РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина. – 2013. – № 2 (271). – С. 23–32.
- 20 Страхов Н.М. Развитие литогенетических идей в России и СССР. – М.: Наука, 1971. – 622 с. (Труды ГИН АН СССР; Вып. 228).
- 21 Cressly A. Observation géologiques sur le Jura soleurois // Nouveaux memories de la Societe Helvetique des Science Naturelles. Neuchatel. – 1838. – № 2. – 349 p.
- 22 Шатский Н.С. Аманц Грессли // Портреты геологов. – М.: Наука, 1986. – С. 184–198.
- 23 Barrell J. Rhythmist and the measurements of geologic time // Bull. Geol. Soc. Amer. 1917. – Vol. 28. – P. 745–904.
- 24 A Treatise on Sedimentation. Ed. By W. Twenhofel. London: Balliere, Tindall, and Cox. – 1925. – 661 p. (Твенхофел У.Х. с сотрудниками. Учение об образовании осадков: Пер. с англ. 2-го изд. 1932 г. – М.-Л.: ОНТИ. – 1936. – 916 с.)
- 25 Pettijohn F.J. Sedimentary Rocks. 2-nd Edition. Harper and Row Publishers. New York, 1975. – 628 p. (Петтиджон Ф.Дж. Осадочные породы. – М.: Недра, 1981. – 751 с.)
- 26 Самойлов Я.В. Очередные работы в области изучения осадочных пород // Труды Ин-та прикл. минер. и петр., 1923. – Вып. 3. – № 5. – С. 14–28.
- 27 Murray J., Renard A.F. Report on deepsea deposits based on specimens collected during the voyage of H.M.S. «Challenger» of the years 1872–1876. London: Golf Printer, 1891. – 525 p.
- 28 Головкинский Н.А. О пермской формации в центральной части Камско-Волжского бассейна. – СПб. – 1868. – 143 с. То же: Материалы для геологии России. – Т. 1. – 1869. – С. 273–415. (Репринтное воспроизведение в сборнике: Литология и геология горючих ископаемых. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2009. – Прилож. к вып. III (19). – С. 24–183).
- 29 Walther J. Einleitung in die Geologieals Wissenschaft. Bd, 1–3. – Jena. – 1893–1894. – 1055 p.
- 30 Алексеев В.П., Амон Э.О., Ворожев Е.С., Рыльков С.А. Основной фациальный закон: история, значимость и перспективы (к 150-летию работы Н.А. Головкинского О пермской формации...) // Горно-геологический журнал. – 2018. – № 4 (56). – С. 12–20.
- 31 Haken H. Synergetics. An Introduction. Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York. – 1977. – 325 p. (Хакен Г. Синергетика: Пер. с англ. М.: Мир, 1980. – 406 с.)
- 32 Prigogin I., Stengers I. Order Outaf Chaos: Man's New Dialogue with Nature. Bantam Books, 1984. – 349 p. (Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой: Пер. с англ. М.: Прогресс, 1986. – 432 с.)
- 33 Prigogin I., Stengers I. La Nouvelle Alliance – Les Metamorphoses de la Science. Paris, Gallimarde. – 1979. – 312 p.
- 34 Бондаренко В.М. Прогнозирование будущего: новая парадигма // Н.Д. Кондратьев: кризисы и прогнозы в свете теории длинных волн. – М.: Моск. Ред. Изд-ва «Учитель». – 2017. – С. 237–251.
- 35 Rössler O. Endophysics: The Word as an Interface. Singapore: World Scientific. Publ. Comp. – 1998. – 204 p.
- 36 Алексеев В.П., Амон Э.О., Ворожев Е.С., Рыльков С.А. Эндолитология: на пути к постнеклассической научной парадигме // Горно-геологический журнал. – 2016. – № 1–2. – С. 9–14.
- 37 Алексеев В.П., Амон Э.О. Седиментологические основы эндолитологии. – Екатеринбург: Изд-во УГГУ. – 2017. – 476 с.



О ГЕОЛОГИЧЕСКОМ СОПРОВОЖДЕНИИ ПОЛЕВЫХ РАБОТ ПО МЕЖДУНАРОДНЫМ СТАНДАРТАМ

В.А. ОТЛЫГИНА¹,
¹нач. геол. отдела ТОО «Асбестовое ГПП»,
г. Житикара, Республика Казахстан

Бұл мақала геологиялық тұрғыдан қамтамасыз етілетін Ақтөбе облысындағы темір кен орындарын барлау мысалын қолдана отырып, JORC, KAZRC кодекстардың талаптарына сәйкес далалық барлау мен далалық құжаттаманы дайындауға құзыретті тұлғаның ұсынған әдістеме бойынша «Асбестовое ГБК» ЖШС-ның мамандары жүргізген далалық жұмыстар негізінде дайындалған. Бұрғылау жұмыстар қызметтері тікелей автормен орындалған.

Тәжірибе мен білімді ескере отырып, нақты мысалдарды қолдана отырып, автор геологиялық құжаттаманың дәйектілігін көрсетеді, ұсынылған материалдың жоғары сенімділігі мен ақпараттық мазмұнын атап өтеді, кейбір қайталанулар мен геологиялық сипаттамаға кететін уақыттың ұлғаюын көрсетеді.

Түйінді сөздер: JORC кодексы, KAZRC, жынысөзек, сенімділік, жеделдік, фотоқұжаттар, түстер шкаласы, сынама, сынама қосалқысы, стандарттар, формалар, мәліметтер базасы, тендеу, жынысөзек шығымы.

Настоящая статья подготовлена по материалам полевых работ, выполненных специалистами ТОО «Асбестовое ГПП» по методике предложенной компетентным лицом для проведения полевых геологоразведочных работ и подготовки полевой документации в соответствии с требованиями Кодексов JORC, KAZRC, на примере разведки железорудного месторождения в Актюбинской области, где геологическое обслуживание буровых работ велось непосредственно автором.

Автор на конкретных примерах с учетом опыта и знаний, показывает последовательность выполнения геологической документации, отмечает высокую достоверность и информативность представляемого материала, указывает на некоторые повторы и увеличение затрат времени на геологическое описание.

Ключевые слова: кодекс JORC, KAZRC, ядро, достоверность, оперативность, фотодокументация, шкала цвета, опробование, полевые дубликаты, стандарты, бланки, база данных, уравнение, выход ядра.

This article was prepared on the basis of field work performed by “Asbestovoye GEE” LLP specialists according to the methodology proposed by a competent person for field exploration and preparation of field documentation in accordance with the requirements of JORC, KAZRC Codes, using an example of exploration of an iron ore deposit in Aktobe Oblast, where geological maintenance of drilling was carried out directly by the author.

The author, using specific examples, taking into account experience and knowledge, shows the sequence of geological documentation, notes the high reliability and information content of the material presented, indicates some repetitions and an increase in the time spent on the geological description.

Key words: JORC code, KAZRC, core, reliability, efficiency, photo documentation, color scale, sampling, field duplicates, standards, forms, database, equation, core recovery.

В Казахстане 25 ноября 2015 г. было создано Общественное объединение «Профессиональное Объединение независимых экспертов недр» (ПОНЭН), разработан Кодекс публичной отчетности о результатах геологоразведочных работ, ресурсах и запасах твердых полезных ископаемых (Кодекс

KAZRC) [1], а в июне 2016 г. в Астане состоялось внеочередное общее собрание CRIRSCO, на котором Казахстан был принят десятым членом, с признанием Ассоциации KAZRC (и соответственно Кодекса KAZRC), а также ПОНЭН, в качестве полноправных представителей Казахстана в этой междуна-

родной организации. Стандарт KAZRC законодательно закреплен в Кодексе о недрах и недропользовании РК.

Переход на международные стандарты публичной отчетности о результатах геологоразведочных работ, минеральных ресурсах и минеральных запасах является одним из важнейших инновационных направлений развития горно-геологической отрасли и экономики Казахстана [2].

Настоящая статья подготовлена по материалам полевых работ, выполненных специалистами ТОО «Асбестовое ГРП» по методике предложенной компетентными лицами компании ТОО «Kazakhstan Mineral Company» [3], для подготовки полевой документации и материалов отчетности по проведению геологоразведочных работ в соответствии с требованиями Кодексов JORC, KAZRC на примере разведки железорудного месторождения в Актюбинской области, где геологическое обслуживание буровых работ велось непосредственно автором.

Бурение скважин осуществлялось двойными колонковыми снарядами производства компании Voart Longyear, обеспечивающими высокий выход керна. Допустимый выход керна для безрудных участков составил не менее 90%, а по минерализованным интервалам от 95% до 100%, что соответствует требованиям вышеперечисленных стандартов. Высокое качество ведения работ обеспечивалось буровыми бригадами под постоянным контролем геолога и бурового мастера. Извлечение керна из керноприемника осуществлялось под углами наклона 30–40° в промежуточный лоток, путем выбивания жестким резиновым молотком. В обязанности геолога входило наблюдение за правильным (аккуратно по сколам) выкладыванием керна, с учетом его направления, а также за тщательной очисткой и промывкой керна от шлама, глинистого раствора и химического реагента. После производилась укладка керна в керновый ящик, начиная с левого верхнего угла. Зоны тектонических нарушений и литологические границы маркировались при помощи желтого химического карандаша и маркера. Это позволило позже проверить правильность описания керна, выполнить контроль качества и увязку литологических разностей по разрезам скважин.

При проведении таких работ четко различались естественные разломы и разломы «механические». Далее ящики были подписаны несмываемым черным маркером в левом верхнем углу и на торце (рис. 1). Во избежание потери информации (воздействие осадков, механические повреждения и т.д.) на противоположном торце ящика, с краю, крепили алюминиевую этикетку с выбитой на ней дублирующей информацией. Информация содержала номер скважины, номер ящика и интервал глубин из которых извлечен керновый материал. В правом верхнем углу ящика фиксировали дату укладки керна в ящик.

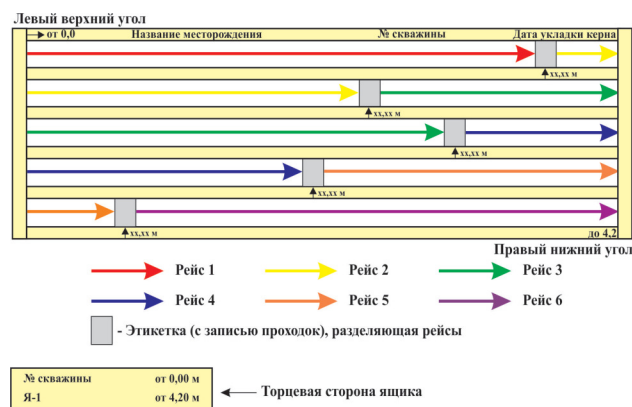


Рисунок – 1 Пример маркировки керновых ящиков

Кроме того, перед описанием скважины, на перегородках ящика зеленым маркером документатор отмечал глубины в целых метрах по правой стороне керна (с учетом выхода керна). После визуального определения геологических разновидностей пород, красным маркером проводилась разметка опробования – выделялись интервалы начала и окончания проб, по левую сторону от направления укладки керна. Согласно намеченным интервалам опробования геолог выписывал этикетки, изготовленные из специальной непромокаемой бумаги, которые крепились на ящик при помощи степлера. Записи на них делались перманентными маркерами или химическими карандашами. И здесь геологу сразу необходимо просчитывать количество рядовых проб, полевых дубликатов (контрольных проб), бланков и стандартов, поскольку нумерация должна быть сквозная.

На этом подготовка кернового материала к фотографированию была окончена. Данный этап работы по нашему мнению является наиболее сложным и ответственным. Именно здесь геологу необходима полная концентрация, профессиональные знания, поскольку, в случае ошибки (при неправильном предварительном распределении пород по литологическим разновидностям) придется все переделывать... Помимо этого нужно уметь оперативно составлять ведомости опробования с распределением полевых дубликатов, стандартов, бланков и т.д.

Для фотодокументации должен быть использован цифровой фотоаппарат (с качеством фотографий не менее 8 мегапикселей), чтобы на фото четко отображались текстура и структура породы, а также распределение трещин и рудной минерализации, не говоря уже о читаемости каждой выписанной этикетки на пробу.

Для достижения необходимого результата при фотографировании мы использовали специальную деревянную раму и штатив (рис. 2), фиксирующую камеру под определенным углом. Установив ящики с керном на раму, предварительно проверяли наличие и если надо, поправляли буровые этикетки, для отчетливой видимости надписей.

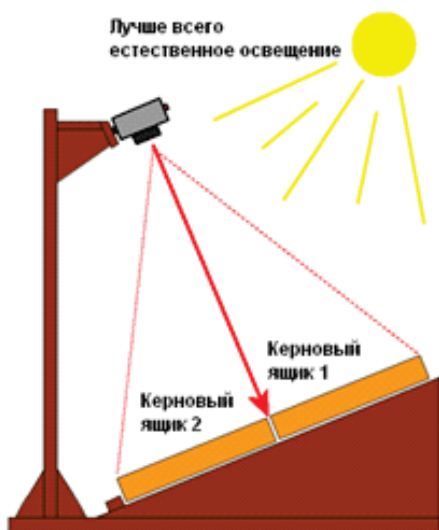


Рисунок – 2 Модель фотографической установки

Согласно требований предложенной методики весь керновый материал фотографировали 3 раза (рис. 3–5): в сухом виде,

в мокром виде и наконец, после распиловки керна. И этому есть свои объяснения, поскольку на сухом керне бывает гораздо лучше видно распределение трещин, а на влажном – более контрастно прослеживаются цвет, текстура, а иногда и структура породы.

Все фото были сделаны с применением шаблона (карты экспозиции) на котором с помощью маркера на водной основе указывали: название месторождения, номер скважины и интервал извлечения породы в ящике. Также, на шаблоне нанесена шкала серых тонов и стандартных цветов (рис. 6) для более точного определения цвета и оттенка породы и установки правильного значения баланса белого на камере. Каждый снимок имел название, содержащее номер буровой скважины, номер ящика, интервал ящика и пометку о том, каким был керн, сухим или влажным.

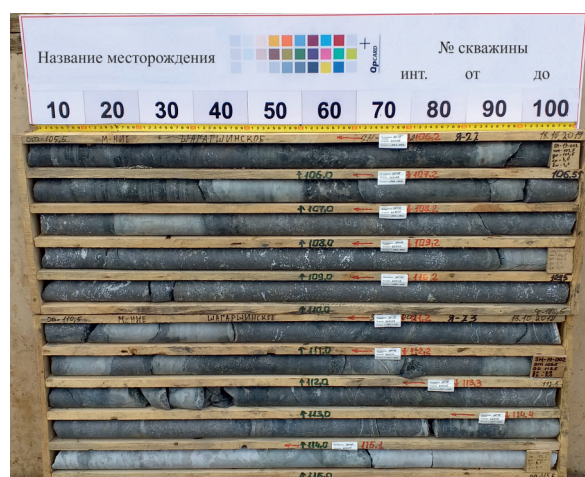


Рисунок – 3 Фото сухого керна



Рисунок – 4 Фото мокрого керна



Рисунок – 5 Фото керна после распиловки и опробования



Рисунок – 6 Пример шкалы серых и цветных оттенков используемой для корректировки цветового баланса

Для удобства быстрого нахождения любой пробы или интервала, а также исключения потерь или путаницы отобранного материала, этикетки с указанием выработки, номера пробы и интервала отбора укладывали не только в мешочек, но и закрепляли на его внешней стороне.

По завершении полевого описания и фотодокументации автор в полевом компьютере (в программе – Excel) заполнял базу данных для каждой скважины, где указывались номер скважины, координаты устья скважины, глубина, данные замеров инклинометрии, интервалы опробования и номера проб, выход керна, поинтервально зафиксированы вторичные изменения, рудная и прожилковая минерализация, степень выветривания, общий выход керна ОБК (TCR), выход цельного керна ВЦК (SCR) и показатель прочности пород ППП (RQD) и др. [3].

Ниже приведены уравнения для определения данных показателей:

1. Уравнение ОБК (TCR)

$$\frac{\text{Общая длина извлеченного керна}}{\text{длина рейса}} \times 100 = \text{выход керна, \%}$$

2. Уравнение ВЦК (SCR)

$$\frac{\text{Суммарная длина цельного керна}}{\text{длина рейса}} \times 100 = \text{выход керна, \%}$$

3. Уравнение ППП (RQD)

$$\frac{\text{Общая длина сплошного кернового цилиндра}}{\text{длина рейса}} \times 100 = \text{ППП, \%}$$

Автор обращает внимание на то, что при выполнении работ в полевых условиях в дождливые дни и зимние месяцы с учетом всех требований к фотодокументации (фото сухого и мокрого керна), необходимо специально оборудованное помещение.

При оформлении ящика с керном скважин к фотографированию имеются повторы информации. Например, написание на перегородке ящика целого метра, который очень часто находится вблизи интервала проходки, а иногда и совпадает с ней, или нанесение интервалов опробования на участок, где происходит смешивание трех цветов (черный – проходка, зеленый – целые метры, красный – начало и окончание пробы), что создает путаницу из-за отсутствия необходимого места.

Подводя итоги, отмечаем что, в целом, несмотря на то, что затраты времени на геологическое документирование увеличиваются – вышеприведенная методика, в соответствии с требованиями стандартов JORC и KAZRC, обеспечивает высокую достоверность, качество полевых геологоразведочных работ, информативность первичной полевой документации, прозрачность происходящего для инвесторов и исключает случайные ошибки.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Джафаров Н.Н. Состояние и меры по улучшению качества и эффективности геологоразведочных работ // Горно-геологический журнал. – 2018. – № 3 (55). – С. 4–6.
- 2 Фрейман Г.Г. Казахстанский Кодекс KAZRC публичной отчетности о результатах геологоразведочных работ, минеральных ресурсах и минеральных запасах – интеграция в международное геологическое сообщество; [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://ponen.kz/articles/kazahstanskiy-kodeks-kazrc-publichnoy-otchetnosti-o-rezultatah-geologo.html?lang=ru>

3 Рабочие процедуры при ведении геологоразведочных работ. – 2019. – 54 с.

УДК 550.38
МРНТИ 38.53.23

ГЕОЛОГО-ПЕТРОФИЗИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КОЛЛЕКТОРОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ САНГАЧАЛЫ-ДЕНИЗ, ДУВАННЫ-ДЕНИЗ, БУЛЛА- ДЕНИЗ БАКИНСКОГО АРХИПЕЛАГА



А.Б. ГАСАНОВ¹,
доктор физ.-матем.
наук, зав. лаборатории
«Физические свойства
горных пород
месторождений
полезных ископаемых»



Л.А. СУЛТАНОВ¹,
научный сотрудник
лаборатории
физических свойств
горных пород,

¹ *Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности,
г. Баку, Азербайджанская Республика*

Өндірістік кабаттарының кен орындары кең таралған Баку архипелагының Сангачалы-Дениз, Дуванни-Дениз, Булла-Дениз учаскелерінде бұрғыланған барлау ұңғымаларынан алынған тау жыныстарының үлгілерін кешенді петрофизикалық зерттеу нәтижелері келтірілген.

Жоғарыда аталған аудандардың өнімді қабаты тау жыныстарының гранулометриялық құрамының орташа мәні көрсетілген. Өткізгіштіктің кеуектілікке және кеуектілікке тереңдікке тәуелділігі мәселелері де қайта қаралды.

Зерттеулер көрсеткендей, бір жастағы және бір атаудағы тау жыныстарының физикалық сипаттамалары әртүрлі нәтижелерге алып келетін геологиялық және геофизикалық процестер нәтижесінде өзгереді. ПТ жыныстарының коллекторлық қасиеттері зерттелді.

Түйінді сөздер: тау жыныстары, қалыптасу, кеуектілік, тереңдік, ұңғыма, тығыздық, петрофизика, горизонт, бұрғылау, геофизика, мұнай мен газдың жинақталуы, карбонат, мұнай, резервуар, ультрадыбыстық толқындардың таралуы.

Приведены результаты комплексных петрофизических исследований образцов пород, взятых из керна

пробуренных поисково-разведочных скважин площадей Сангачалы-дениз, Дуванны-дениз, Булла-дениз Бакинского архипелага, где широко распространены отложения продуктивной толщи.

Перечислены средние значения гранулометрического состава пород продуктивной толщи вышеуказанных площадей по всему разрезу. Также пересмотрены вопросы зависимости проницаемости от пористости и пористости от глубины.

Исследования показывают, что физические особенности одновозрастных и одноименных пород изменяются в результате геолого-геофизических процессов, приводя к разным результатам. Были изучены коллекторские свойства пород ПТ.

Ключевые слова: породы, свита, пористость, глубина, скважина, плотность, петрофизика, горизонт, бурение, геофизика, нефтегазонакопление, карбонатность, нефть, залежь, скорость распространения ультразвуковых волн.

The results of complex petrophysical studies of rock samples taken from the drilled peaks and exploratory wells of the Sangachaly-Deniz, Duvanni-Deniz, Bulla-Deniz areas of the Baku Archipelago, where deposits of the productive strata are widespread, are presented.

The average values of the granulometric composition of rocks of the productive stratum of the above areas over the entire section are listed. The issues of the dependence of permeability on porosity and porosity on depths have also been revised.

Studies show that the physical characteristics of rocks of the same age and the same name change as a result of geological and geophysical processes, leading to different results. The reservoir properties of the PT rocks were studied.

Key words: deposits, suit, porosity, deep, well, density, petrophysics, gorizont, , drilling, geophysics, oil and gas accumulations, criterion, oil, deposit, wave propagation velocity.

Уникальность Южно-Каспийского бассейна и богатые углеводородные ресурсы издревле привлекали к себе внимание исследователей. Многочисленными наблюдениями было установлено, что углеводородный потенциал многих месторождений, особенно в глубокозалегающих горизонтах, ввиду отсутствия подробных данных о литофациальных и петрофизических свойствах коллекторов не был достаточно оценен. Поэтому, подробное изучение нефтегазоносных коллекторов продуктивной толщи в условиях современных петрофизических методов и данных ГИС остается весьма актуальным.

1. Геолого-геофизическая характеристика района исследований

Акватория Бакинского архипелага, окаймляемая глубоководной впадиной, составляет Юго-восточную Гобустанскую складчатую зону, имеющую многочисленные антиклинальные поднятия (являющиеся продолжением морской тектонической зоны) и включает также Нижнекуруинскую тектоническую депрессию.

Подробное изучение геолого-геофизического строения осадочного чехла в Азербайджане и выяснение вещественного состава осадочного комплекса показывают, что на различных глубинах разреза имеются благоприятные условия для генезиса органических углеводородов, их миграции и формирования

залежей.

2. Тектоническое строение и стратиграфическая характеристика

Складчатость Дуванны-Хара-Зиря составляет северную антиклинальную линию Бакинского архипелага, расположенную в южной части Джейранкечмесской депрессии. В межантиклинальных зонах находятся локальные поднятия Булла-дениз, Умид, Ширван-дениз и другие структуры. Бакинский архипелаг на юге ограничивается антиклинальной линией Гызылагач-Южный-Кура-Ленкоран-дениз.

Локальная структура Сангачал-дениз в тектоническом отношении представляет собой асимметричную куполовидную складку. Отделяется длинной, но неглубокой, седловиной от Кянизадагского поднятия. Юго-восточная периклиналь складки по отложениям ПТ отделяется неглубокой и короткой седловиной от поднятия Дуванны.

По сводовой части структуры Сангачал-дениз проходит крупный продольный разрыв, пересекающий также площади Дуванны-дениз и Булла-дениз. На площади Сангачал-дениз разрыв взбросового типа с амплитудой 200–600 м (приподнято северо-восточное крыло), а на площади Дуванны-дениз – сбросового типа (опущено северо-восточное крыло) с амплитудой 500–1400 м. От продольного разрыва ответвляются два

тектонических нарушения с амплитудой 30–150 м, дробящие общую структуру на три части: северо-восточное крыло, центральную часть и юго-западное крыло. Кроме того, по комплексным материалам выявлено еще 14 поперечных нарушений (рис. 1)



Рисунок – 1 Структурная карта по кровле VIII горизонта месторождения Сангачалы-дениз – Дуванны-дениз

Нефтегазоконденсатные месторождения Сангачалы-дениз и Дуванны-дениз расположены последовательно в северной части Бакинского архипелага. В геологическом строении структур принимают участие отложения продуктивной толщи, акчагыльского, апшеронского ярусов и более молодые отложения вплоть до современных. ПТ обнажается в северной части поднятия, но в приосевой части она размыта на глубину до 750–800 м. Стратиграфический разрез вскрытых пород представлен чередованием песков, песчаников и глин. Максимальная толщина отложений продуктивной толщи, по данным пробуренных скважин, составляет 3950–4000 м, а минимальная 3000 м.

Поднятие Булла-дениз расположено к юго-востоку от структуры Дуванны-дениз в северной части Бакинского архипелага. Строение поднятия изучено комплексно методами разведочной геофизики, картированием, структурно-поисковым и эксплуатационным бурением. Согласно этим материалам, структура Булла-дениз простирается с северо-запада на юго-восток. Размеры структуры по кровле VII горизонта составляют 27x9 км,

а высота достигает 1400 м. Структура представляет собой асимметричную брахиантиклинальную складку. Угол падения северо-восточного крыла 12–22°, юго-западного 11–22°.

В геологическом строении площади участвуют отложения ПТ, акчагыльского, апшеронского ярусов и четвертичные образования. Отложения продуктивной толщи здесь вскрыты структурными и глубокими скважинами до верхней части кирмакинской свиты. Отложения ПТ, в основном представлены глинами, песчаниками и алевролитами (рис. 2) [1–4].

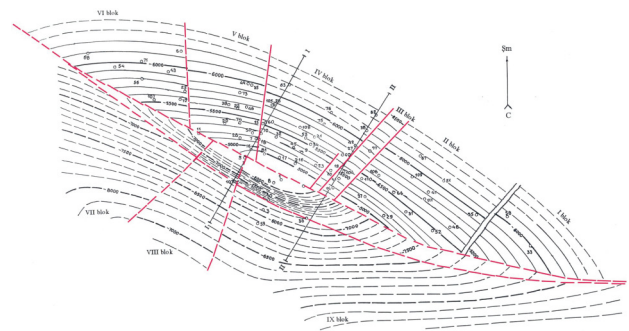


Рисунок – 2 Структурная карта месторождения Булла-дениз (по кровле VII горизонта)

3. Петрофизические исследования нефтегазоносных коллекторов

Коллекторские свойства пород в разрезе ПТ детально изучались многими исследователями и в результате аналитических работ, были установлены фракционный состав пород-коллекторов, фильтрационно-емкостные свойства (ФЕС), зависимость между коллекторскими свойствами и вещественным составом, а также закономерности регионального изменения петрофизических параметров образцов пород.

Исследования физических свойств вмещающих пород в разрезе месторождений Бакинского архипелага показали, что плотность глинистых пород месторождения Сангачалы-дениз и Дуванны-дениз составляет 2,26–2,50 г/см³, пористость 9,5–18,0% (в некоторых случаях достигает 30,0%), скорость распространения ультразвуковых волн 2200–2300 м/сек. Плотность алевролитов составляет 2,16–2,65 г/см³, пористость 15–30%, скорость распространения ультразвуковых волн колеблется от 1500 до 2500 м/сек.

Плотность песчаников составляет 2,07–2,55 г/см³, а пористость 8,2–22,5 %. Во всех породах скорость распространения ультразвуковых волн, в зависимости от литологического состава, в песчаных породах изменяется в пределах 950–4000 м/сек. Карбонатные глины ПТ, участвующие в геологическом разрезе площади подвергались изменению и их физические свойства характеризуются следующими величинами: плотность 2,05–2,65 г/см³, пористость – 8,5–30,0% и распространение ультразвуковых волн – 2100–4000 м/сек. Следует отметить, что карбонат-

ность и проницаемость отложений ПТ в целом также подверглись значительным изменениям.

Плотность глинистых пород в разрезе Булла-дениз составляет 1,95–2,20 г/см³, пористость 7,5–25,5%, а скорость распространения ультразвуковых волн колеблется между 1950–2300 м/сек. Плотность песчаников составляет 2,15–2,50 г/см³, а скорости ультразвуковых волн – 1200–3000 м/сек. Плотность алевролитов составляет 2,06–2,56 г/см³, пористость – 5,5–30,0%, скорость распространения ультразвуковых волн колеблется между 1950–2800 м/сек (см. таблицу) [5].

Петрофизические характеристики отложений ПТ Бакинского архипелага

Интервал, м	Гранулометрический состав, % Фракции, мм				Карбонатность, %	Пористость, %	Проницаемость, 10 ⁻¹⁵ м ²	Плотность, δ, г/см ³	Скорость распространения ультразвуковых волн, V, м/сек
	0,25	0,25–0,1	0,1–0,01	0,01					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2522–2564	<u>0,0–10,6</u> 3,18	<u>1,5–37,7</u> 20,94	<u>25,2–71,2</u> 50,92	<u>15,8–36,5</u> 24,83	<u>7,5–14,4</u> 9,25	<u>10,0–21,1</u> 17,03	<u>6,6–16,7</u> 12,64	<u>2,08–2,50</u> 2,24	<u>2450–4000</u> 3000
2956–2978	<u>0,4–3,6</u> 2,0	<u>26,4–44,7</u> 35,5	<u>37,6–38,9</u> 38,2	<u>17,1–34,3</u> 25,7	<u>6,8–7,0</u> 6,9	<u>15,0–20,6</u> 17,8	0,9	<u>2,23–2,40</u> 2,332	<u>3000–3400</u> 3200
3292–3348	<u>0,1–0,8</u> 0,6 (4)	<u>0,9–45,6</u> 20,8 (4)	<u>30,0–66,6</u> 50,1 (4)	<u>23,7–32,3</u> 28,8 (4)	<u>8,2–9,4</u> 8,8 (2)	<u>9,9–22,7</u> 14,5 (14)	<u>1,0–3,5</u> 2,3 (2)	<u>2,01–2,47</u> 2,35 (15)	<u>2400–3400</u> 3060 (18)
3804–3814	<u>1,9–9,3</u> 4,18	<u>41,3–48,8</u> 45,95	<u>23,6–32,6</u> 26,03	<u>21,3–27,6</u> 24,52	<u>6,9–10,1</u> 8,25	<u>20,1–22,2</u> 21,5	<u>35,6–46,4</u> 39,2	<u>2,03–2,12</u> 2,08	<u>2250–2600</u> 2450
3804–3982	<u>0,0–0,6</u> 0,3	<u>10,0–50,0</u> 31,8	<u>20,7–63,4</u> 48,68	<u>15,3–28,7</u> 19,95	<u>10,9–13,5</u> 11,7	<u>20,0–22,1</u> 20,68	<u>46,8–172,0</u> 122,20	<u>2,04–2,12</u> 2,09	<u>2250–2600</u> 2430
4580–4656	<u>0,0–7,5</u> 3,23	<u>19,6–57,9</u> 43,03	<u>22,7–69,1</u> 37,3	<u>10,0–23,9</u> 16,6	<u>8,9–9,9</u> 9,37	<u>20,4–22,9</u> 21,4	<u>0,1–95,7</u> 2,20	<u>2,01–2,10</u> 2,05	<u>2400–2600</u> 2500
4444–4446	<u>11,8–17,6</u> 15,63	<u>46,2–57,2</u> 50,57	<u>14,9–30,4</u> 23,27	<u>9,7–11,6</u> 10,53	<u>11,8–15,1</u> 13,07	<u>14,0–17,0</u> 16,0	<u>17,6–20,1</u> 18,85	<u>2,23–2,35</u> 2,24	<u>3000–3450</u> 3250
5071–5409	<u>1,0–4,4</u> 2,70 (2)	<u>57,4–60,0</u> 58,70 (2)	<u>11,8–19,1</u> 15,45 (2)	<u>19,9–26,4</u> 23,15 (2)	<u>5,8–12,3</u> 9,05 (2)	<u>15,8–19,0</u> 17,40 (2)	<u>0,0–19,0</u> 9,5 (2)	–	–
5175–5232	<u>0,0–2,20</u> 1,40	<u>7,2–31,9</u> 20,76	<u>32,7–76,2</u> 45,8	<u>15,3–38,4</u> 32,32	<u>4,3–18,4</u> 9,0	<u>5,0–20,9</u> 12,26	<u>42,0–94,0</u> 59,33	<u>2,08–2,28</u> 2,18	<u>2400–2800</u> 2600
5325–5401	<u>0,04–1,3</u> 0,46 (3)	<u>1,9–18,6</u> 7,31 (6)	<u>37,5–65,8</u> 54,62 (6)	<u>26,3–43,9</u> 37,78 (6)	<u>8,2–20,7</u> 15,80 (6)	<u>7,2–20,0</u> 11,90 (5)	<u>0,98–2,4</u> 1,55 (5)	–	–
5660–5707	–	<u>41,2–43,9</u> 42,55 (2)	<u>33,3–47,1</u> 40,2 (2)	<u>11,7–22,8</u> 17,25 (2)	<u>11,9–15,0</u> 13,45 (2)	<u>12,6–14,7</u> 13,65 (2)	<u>156–190</u> 173 (2)	–	–

*Примечание В числителе минимальные и максимальные значения;
в знаменателе – средние значения, в скобках – количество исследованных образцов.

Таким образом, проведенные исследования дают возможность предположить, что изменение физических характеристик исследуемых объектов связано с литологической неоднородностью основного комплекса, разнообразием пород и тектоническими условиями. Очевидно, что имеется определенная закономерность между коэффициентами пористости и проницаемости, для выявления которой была составлена сводная таблица, отражающая петрофизические характеристики пород и закономерности изменения значений по площади и по отдельным стратиграфическим единицам. Были также определены пределы изменения и вычислены

средние значения коллекторских свойств пластов, что позволило установить наличие зависимости коллекторских свойств пород между собой и глубиной залегания. На основе данных таблицы были построены графики изменения рассматриваемых петрофизических параметров с глубиной (рис.3), рассмотрение которых позволяет сделать следующие выводы. До глубины 4580 м в гранулометрическом составе пород в целом происходит существенное нарастание псаммитовой фракции с одновременным убыванием алевритовой и пелитовой фракций с незначительными колебаниями значений карбонатности.

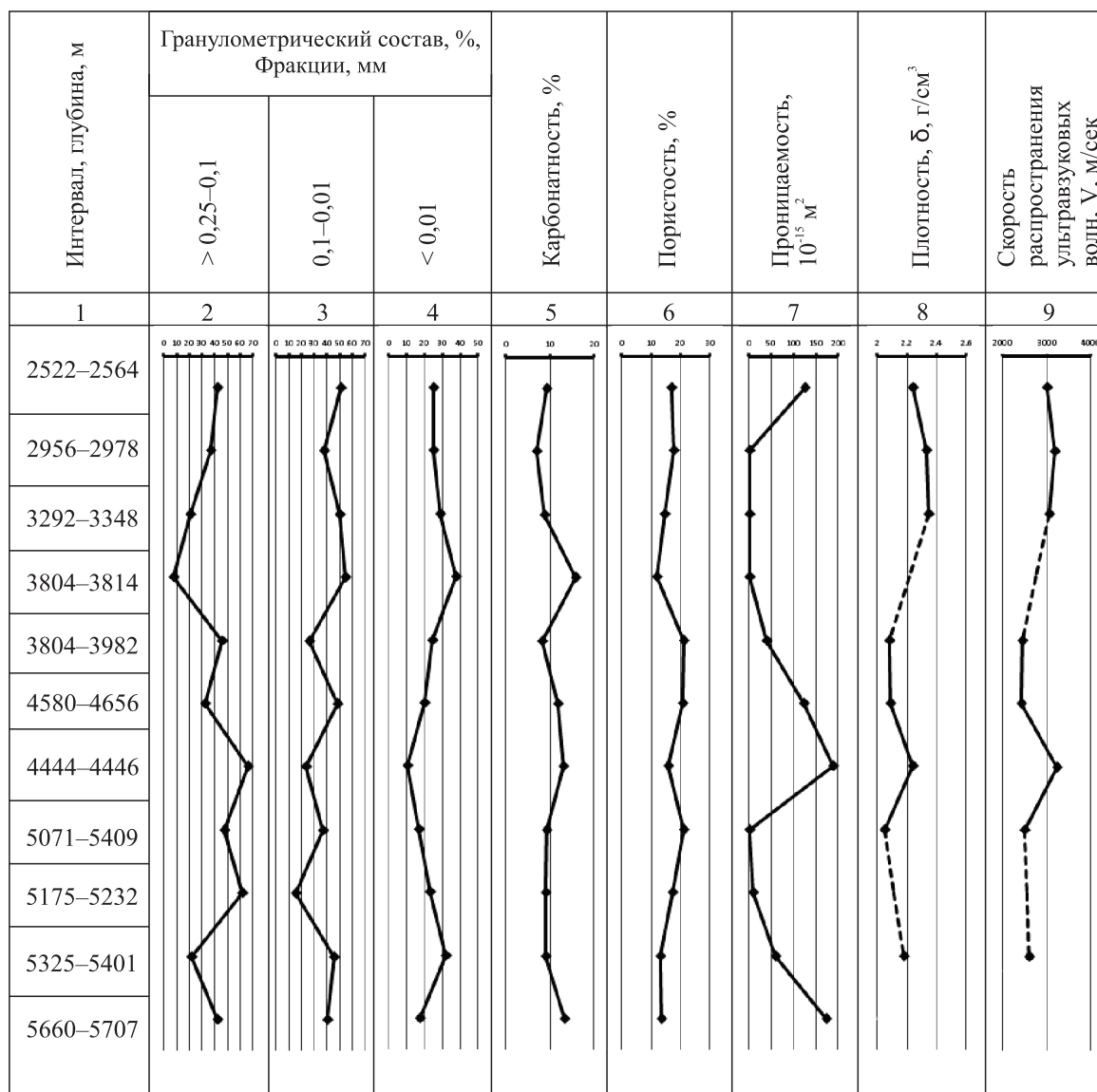


Рисунок – 3 Графики изменения гранулометрического состава и коллекторских свойств отложений ПТ в разрезе северных площадей Бакинского архипелага

В результате, на фоне незначительного увеличения пористости происходит относительно резкое возрастание проницаемости (до $122,0\text{--}185,5 \times 10^{-15} \text{ м}^2$), что, вероятно, связано с вышеотмеченным изменением гранулометрического состава пород. При этом в интервале глубин 2564–3401 м породы характеризуются низкими значениями содержания псаммитовой и повышенным содержанием алеврито-пелитовой фракции. Очевидно такой фракционный состав и является причиной почти полного отсутствия в них проницаемости ($0,9\text{--}2,3 \times 10^{-15} \text{ м}^2$).

Далее в интервале глубин 3401–4580 м наблюдается резкое возрастание псаммитовой фракции до 66,2% и уменьшение алеврито-пелитовой, что привело к относительно резкому возрастанию проницаемости пород ($32,2\text{--}188,5 \times 10^{-15} \text{ м}^2$). С глубины 4580 до 4656 м содержание псаммитовой фракции в породах уменьшается до 47,3% с одновременным нарастанием алеврито-пелитовой фракции и карбонатности. Такое изменение фракционного состава приводит к резкому падению проницаемости до $2,23 \times 10^{-15} \text{ м}^2$, что можно считать закономерным для гранулярных резервуаров.

В интервале глубин 4656–5109 м вновь происходит возрастание псаммитовой фракции до 61,4% с относительно резким падением содержания алевритов до 15,43% и с незначительным возрастанием пелитовой фракции до 15,43%. Такое сочетание отмеченных фракций привело к незначительному уменьшению пористости и возрастанию проницаемости до $9,5 \times 10^{-15} \text{ м}^2$.

В следующем интервале глубин (5175–5232 м) происходит резкое уменьшение содержания псаммитов до 22,16%, трехкратное возрастание алевритовой и увеличение пелитовой фракции (почти на 10%) при относительно низкой карбонатности. Все это привело к возрастанию проницаемости до $59,33 \times 10^{-15} \text{ м}^2$.

Далее, в интервале глубин 5660–5702 м в очередной раз псаммитовая фракция возрастает до 42,65%, т.е. алевриты уменьшаются до 40,0% и почти в два раза убывает пелитовая фракция (составляя всего 17,35%). При этом незначительно возрастает карбонатность, в результате при пористости 13,65% проницаемость пород возрастает до $173,0 \times 10^{-15} \text{ м}^2$.

Изложенный выше анализ позволяет заключить, что пористость и, в особенности, проницаемость гранулярных коллекторов в разрезе исследуемой территории контролируется главным образом количественным содержанием псаммитово-алевритовой и, в особенности, псаммитовой, фракцией. Такая зависимость свойств пород-коллекторов свидетельствует о незначительном развитии или полном отсутствии в них вторичной пористости, связанной в основном с трещиноватостью, кавернозностью и т.д. В свою очередь низкая карбонатность исключает вероятность процесса выщелачивания, который способствует возрастанию коллекторских характеристик преимущественно у карбонатных пород. Об отсутствии этого процесса в рассматриваемых породах свидетельствует не только их низкая карбонатность, но и низкие коллекторские свойства [6–10].

Учитывая прямую зависимость между плотностью пород и скоростью прохождения ультразвуковых волн, они хорошо коррелируются между собой (рис. 3). Однако, между литофациальными, коллекторскими и отмеченными физическими параметрами пород в нашем случае более или менее ясно выраженной зависимости не наблюдалось.

Выводы и заключение:

– в пределах исследованных морских месторождений изменение петрографических свойств в широком диапазоне значений связано, в основном, с литологической неоднородностью, глубиной и структурно-тектоническими условиями залегания пластов.

– хорошая корреляционная связь, между пористостью и проницаемостью связана с терригенным составом, литофациальной идентичностью и близостью значений пористости пород-коллекторов, а относительно высокие значения проницаемости связаны с повышенным содержанием псаммит-алевритовых фракций.

– при прогнозировании нефтегазонасности глубокопогруженных структур, наряду с оптимальными геофизическими методами разведки необходимо учитывать и фильтрационно-емкостные характеристики пород.

– изменение плотности пород и скорости ультразвуковых волн с глубиной указывает на их хорошую коррелируемость, а от-

существование таковой между ними и коллекторскими свойствами пород свидетельствует, в основном, об отсутствии в породах-коллекторах вторичной пористости.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Али-заде А.А., Ахмедов Г.А., Ахмедов А.М., Алиев А.К., Зейналов М.М. Геология нефтяных и газовых месторождений Азербайджана. – М.: Недра, 1966. – 390 с.
- 2 Ахмедов А.М. О геологической характеристике и перспективах нефтегазаносности площади Умид / Азербайджанское Нефтяное Хозяйство. – № 3. – 2008. – С. 19–22.
- 3 Физические свойства горных пород и полезных ископаемых. Под ред. Н.Б. Дортман. – М.: Недра, 1976. – 527 с.
- 4 Сулейманов Ш.А., Мирзоев И.А., Мехтиев И.П. Коллекторские свойства отложений ПТ разрабатываемых месторождениях северной части Бакинского архипелага. – АНХ, 2005. – № 1. – С. 2–16.
- 5 Бабаев М.С., Султанов Л.А., Ганбарова Ш.А., Алиева Т.А. О результатах петрофизических исследований отложений продуктивной толщи нефтегазоносных площадей Бакинского архипелага / Известия Высших Технических Учебных Заведений Азербайджана. – 2014. – № 2. – С. 7–12.
- 6 Составление каталога коллекторских свойств мезокайнозойских отложений месторождений нефти-газа и перспективных структур Азербайджана – отчет Научно-Исследовательского Института Геофизики – 105-2009. Фонды Управления Геофизики и Геологии. – Баку. – 2010.
- 7 Гурбанов В.Ш., Султанов Л.А., Валиев С.А., Бабаева М.Т. Литолого-петрографические и коллекторские характеристики мезокайнозойских отложений северо-западной части Южно-Каспийской впадины // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело. – 2015. – № 17. – С. 5–15.
- 8 Мехтиев У.Ш., Хеиров М.Б. Литолого-петрографические особенности и коллекторские свойства пород калинской и подкирмакинской свит Апшеронской нефтегазоносной области Азербайджана. – Баку-2007. – Ч. 1. – 238 с.
- 9 Бабаев М.С. Коллекторские параметры пород выбросов грязевых вулканов Бакинского архипелага (на примере о. Дуванны и о. Булла) // Тематический сборник научных трудов. – Баку: Издательство Азербайджанского ИУ, 1991. – С. 82–84.
- 10 Кожевников Д.А. Петрофизическая инвариантность гранулярных коллекторов // Геофизика. – 2001. – № 4. – С. 31–37.



РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ (AU, AG) В ДАГКЕСАМАНСКОМ ЗОЛОТО- ПОЛИМЕТАЛЛИЧЕСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ (АЗЕРБАЙДЖАН)

Г.С. ГУСЕЙНОВ¹,

¹кандидат геол. мин. наук, доцент

Азербайджанский государственный университет нефти и промышленности

г. Баку, Азербайджанская Республика

Дагкесаман кен орнындағы алтын мен күмісті таралуы қарастырылады. Асыл металдардың (Au, Ag) әр түрлі кендерде және сульфидті минералдардың (сфалерит, галена, халькопирит) мономинералды фракцияларында әркелкі бөлінісі анықталды. Талдау нәтижелері бойынша алтын мен күмістің бөлінісінің гистограммалары құрылды, онда аталған металдардың құрамы әр түрлі кендер мен мономинералды фракциялар бойынша (% -мен) көрсетілген.

Түйінді сөздер: гистограмма, алтын, мономинералдар, таратуы, кен денелері.

Рассмотрено распределение золота и серебра в рудах Дагкесаманского месторождения. Установлено, что в различных типах руд и мономинеральных фракциях сульфидных минералов (сфалерит, галенит, халькопирит) благородные металлы (Au, Ag) распределены неравномерно. По результатам полученных анализов построены гистограммы распределения золота и серебра, в которых приведены содержания названных металлов (в %) по различным типам руд и мономинеральным фракциям.

Ключевые слова: гистограмма, золото, мономинералы, распределение, рудные тела.

The distribution of gold and silver in the ores of the Dagkesaman deposit is considered. It was established that various types of ores and monomineral fractions of sulfide minerals (sphalerite, galena, chalcopyrite) noble metals (Au, Ag) are distributed unevenly. Based on the results of the analysis, histograms of the distribution of gold and silver are constructed, which reflect the contents of the above metals (in %) for various types of ores and monomineral fractions.

Key words: histograms, gold, monominerals, distribution, ores, distribution, ores.

В пределах Азербайджанской части Малого Кавказа имеется ряд золотосодержащих месторождений и рудопроявлений, которые могут иметь существенное значение для развития золотодобывающей промышленности в республике.

В настоящей работе объектом исследований выбрано Дагкесаманское золото-полиметаллическое месторождение. Месторождение находится в Газахском наложенном прогибе в восточной части Лок-Гарабахской структурно-формационной зоны Малого Кавказа. В геологическом строении месторождения участвует сложный комплекс вулканогенно-осадочных и эффузивно-пироклас-

тических пород верхнего мела, вмещающий субвулканические тела альбитофиров, прорванных относительно поздними (докампанскими) телами андезито-дацитов, миоплиоценовыми трахириолитами. Вдоль сводовой полосы Дагкесаманской антиклинали проходят мощные зоны разрывов, которые контролируют размещение золотого и ассоциирующего оруденения полиметаллов, связанных андезито-дацитовыми субвулканическими телами позднемелового вулканизма. Золотосодержащие рудные тела приурочены к мелким разрывным нарушениям и зонам интенсивной трещиноватости, которые характеризуются наличием гидротермально-

измененных вмещающих андезитовых и андезито-дацитовых порфиритов и их туфов. По морфологии они относятся к жильному и прожилково-вкрапленному типу с широко развитыми зонами гидротермально-измененных пород, характеризующимися значительной сульфидной минерализацией и повышенным содержанием золота.

При минералогическом исследовании установлено, что основную массу гипогенных руд месторождения составляют сфалерит, галенит и халькопирит. В подчиненных количествах встречаются пирит, магнетит, сидерит, рутил и др.

В рудах данного месторождения выделяются кварц-пиритовая, кварц-галенит-сфалеритовая, кварц-халькозин-гематитовая минеральные ассоциации.

Для изучения золотоносности и характера распределения благородных металлов (Au, Ag) в рудах Дагкесаманского месторождения автор данной статьи использовал результаты пробирного и химического анализов проб, отобранных из различных типов руд и мономинеральных фракций основных сульфидных минералов (сфалерит, галенит, халькопирит).

По результатам анализов установлено, что все перечисленные минеральные ассоциации и мономинеральные фракции сульфидных минералов являются золотоносными. Однако, содержание и характер распределения золота и серебра в каждом типе руд и мономинеральных фракциях различны (табл. 1).

Как видно из табл. 1 в кварц-пиритовой минеральной ассоциации среднее содержание золота 2,3 г/т, а серебра 16,8 г/т. В кварц-галенит-сфалеритовых типах руд концентрация золота более высокая, в среднем 9,6 г/т. В этой минеральной ассоциации основными носителями золота являются сфалерит и частично галенит, о чем свидетельствует золотоносность мономинеральных фракций сфалерита и галенита, составляющих в среднем 7,2 и 5,6 г/т соответственно (табл. 1). В отмеченной минеральной ассоциации содержание серебра тоже высокое, в среднем 23,2 г/т. Если учитывать, что серебро обычно ассоциирует с полиметаллами, то полученные результаты можно считать закономерными [1].

В кварц-халькозин-гематитовых рудах содержание благородных металлов (Au, Ag) по сравнению с кварц-галенит-сфалеритовыми рудами невысокое (табл. 1)

На основе полученных результатов построены гистограммы распределения золота и серебра в различных типах руд (рис. 1)

Гистограммы распределения золота и серебра в кварц-пиритовых рудах показали, что максимум частоты встречаемости соответствует интервалам 0,1–0,5 г/т по золоту и 5–10 г/т по серебру. Руды с таким содержанием составляют 34% по золоту и 42% по серебру. В кварц-галенит-сфалеритовой минеральной ассоциации максимум соответствует интервалам 1–5 г/т по золоту

Таблица – 1 Распределение золота и серебра в различных типах руд и мономинеральных фракциях основных сульфидных минералов Дагкесаманского месторождения

Типы руды	Кол-во проб	Содержание Au, г/т		Содержание Ag, г/т	
		Предел	Среднее	Предел	Среднее
Минеральные ассоциации					
Кварц-пиритовая	48	0,1–8,5	2,3	2,0–27,0	16,8
Кварц-галенит-сфалеритовая	92	2,0–36,0	9,6	5,0–35,6	23,2
Кварц-халькозин-гематитовая	65	0,6–11,5	2,4	0,1–8,4	1,6
Мономинералы					
Сфалерит	84	6,0–24,8	7,2	3,0–26,0	15,7
Галенит	66	0,5–8,2	5,6	5,0–28,6	19,2
Халькопирит	28	0,2–8,6	3,8	0,1–6,8	2,1

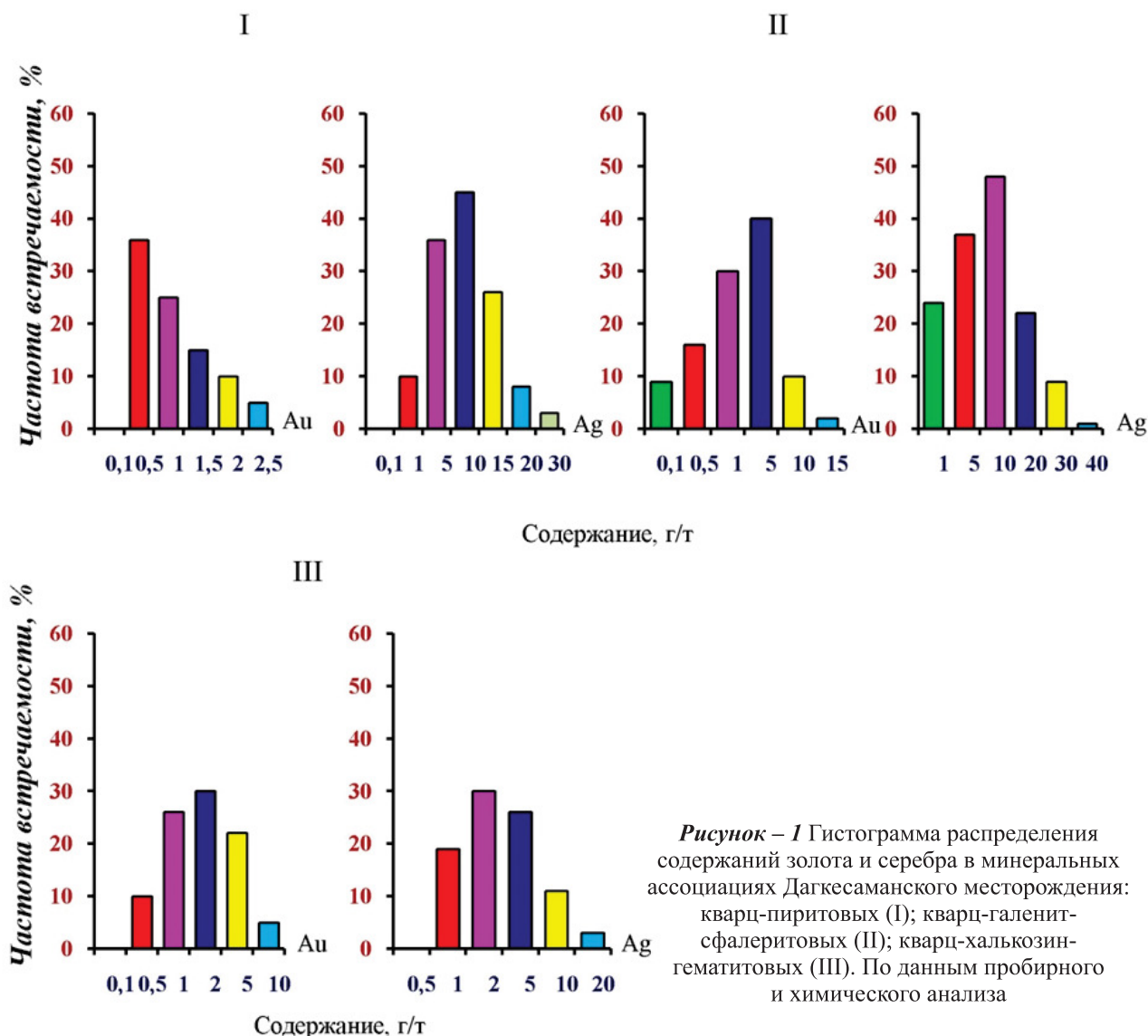


Рисунок – 1 Гистограмма распределения содержаний золота и серебра в минеральных ассоциациях Дагкесаманского месторождения: кварц-пиритовых (I); кварц-галенит-сфалеритовых (II); кварц-халькозин-гематитовых (III). По данным пробирного и химического анализа

и 10–20 г/т по серебру. Руды с таким содержанием соответственно составляют 40% и 45%. Гистограммы распределения золота и серебра в кварц-халькозин-гематитовых типах руд показали, что максимум соответствует интервалам 0,5–10 г/т по золоту и 1,0–2,0 г/т по серебру, которые соответственно составляют 29% и 31%.

Для изучения распределения золота и серебра в сульфидах Дагкесаманского месторождения были проанализированы мономинеральные фракции сфалерита, галенита и халькопирита. Результаты анализов показали, что в сульфидах отмечается широкое колебание содержаний золота и серебра (табл. 1). Это отражает наложенный характер процесса накопления благородных металлов (Au, Ag) и косвенно показывает, что

золото и серебро представлены микровключениями собственных минералов и повышение их в сульфидах тесно связано с принадлежностью последних к определенной минеральной ассоциации и прямо согласуется с повышением содержаний соответствующих элементов в рудах [2]. Поэтому наибольшее содержание золота связано со сфалеритом, галенитом, частично халькопиритом, а серебра – со сфалеритом (табл. 1)

На основании результатов исследований построены гистограммы распределения золота и серебра в различных мономинеральных фракциях поздних сульфидных минералов (сфалерит, галенит, халькопирит).

Как видно из рисунка 2 на гистограмме, в сфалерите отмечается максимум содержаний 0,5–1,0 г/т по золоту и 5–10 г/т

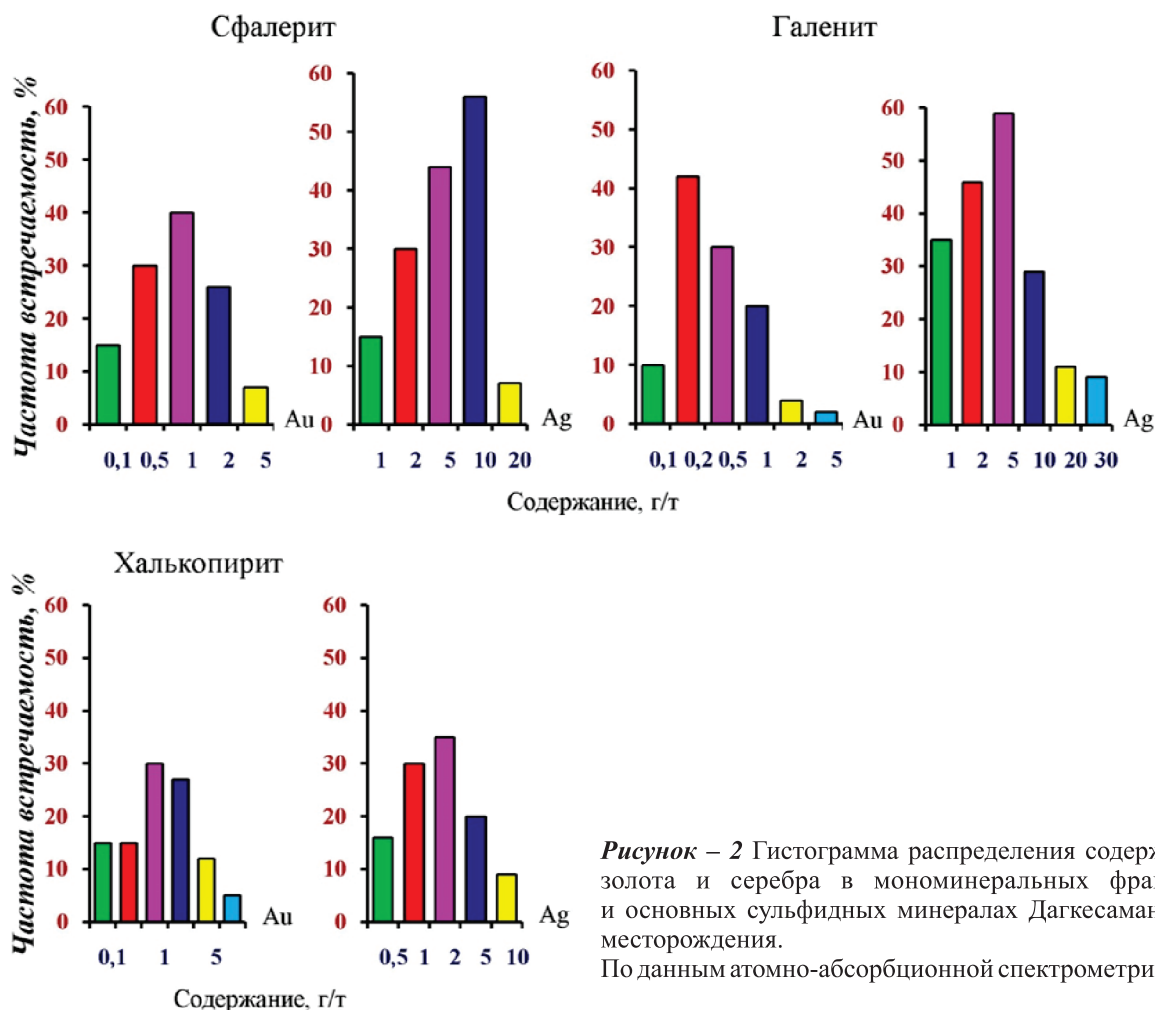


Рисунок – 2 Гистограмма распределения содержаний золота и серебра в мономинеральных фракциях и основных сульфидных минералах Дагкесаманского месторождения. По данным атомно-абсорбционной спектрометрии

серебру, которые соответственно составляют 38% и 52%. В галените класс содержаний золота 0,1–2,0 г/т и серебра 2–5 г/т в галените составляет 43% и 64%. Гистограмма распределения золота и серебра в халькопирите показала, что максимум соответствует интервалам 0,5–1,0 г/т по золоту и 1–2 г/т по серебру, которые соответственно составляют 30% и 34%.

Таким образом, полученные результаты анализов показали, что в кварц-галенит-сфалеритовой минеральной ассоциации отмечается более высокое содержание золота и серебра, которое играет решающую роль в определении промышленного значения данного месторождения. Повышенная концентрация их в основных поздних сульфидных минералах (сфалерите, галените, халькопирите) так же подтверждает вышесказанное.

Следует подчеркнуть, что золото в рудах Дагкесаманского месторождения четко

связано с ранней кварц-пиритовой и продуктивной кварц-галенит-сфалеритовой стадиями минералообразования. В кварц-пиритовых рудах золото представлено в виде субмикроскопических и тонкодисперсных образований (0,001–0,01 мм), а в кварц-галенит-сфалеритовых рудах наблюдается увеличение среднего размера частиц самородного золота (0,01–0,03 мм, реже до 1,0 мм). Это, по-видимому, связано с переотложением и укрупнением раннего мелкого и тонкодисперсного золота кварц-пиритовой ассоциации [3].

Таким образом, анализ распределения золота в различных типах руд и мономинеральных фракциях основных сульфидов, а также взаимоотношение его с другими минералами свидетельствуют о неоднократном отложении золота из растворов [4]. Незначительная часть его кристаллизовалась синхронно с ранними сульфидами, главным образом с пиритом и рассеяна в них в тонко-

дисперсном состоянии, основная масса золота находится в сфалерите, галените, реже в халькопирите.

Как известно, в золото-полиметаллических месторождениях золото имеет поздние выделения по сравнению с основными поздними сульфидными минералами [5].

Признаки подобного роста зерен золота наблюдались и в Дагкесаманском месторождении. Так при минералогическом изучении руд данного месторождения золото преимущественно расположено в свободном состоянии и в сростках с сульфидными минера-

лами – сфалеритом, галенитом и реже внутри халькопирита (рис. 3).

Золото, расположенное внутри халькопирита, по-видимому, выделялось одновременно с названным минералом, а золото, находящееся в сростках, дает основание предполагать более позднее его образование [4].

Полученные нами данные подтверждаются также результатами фазового анализа [6].

Как видно из табл. 2, в анализируемой пробе свободное золото составляет 36,2%, а золото в легкодоступных сростках – 51,0%, остальное же, примерно 12,8%, находится

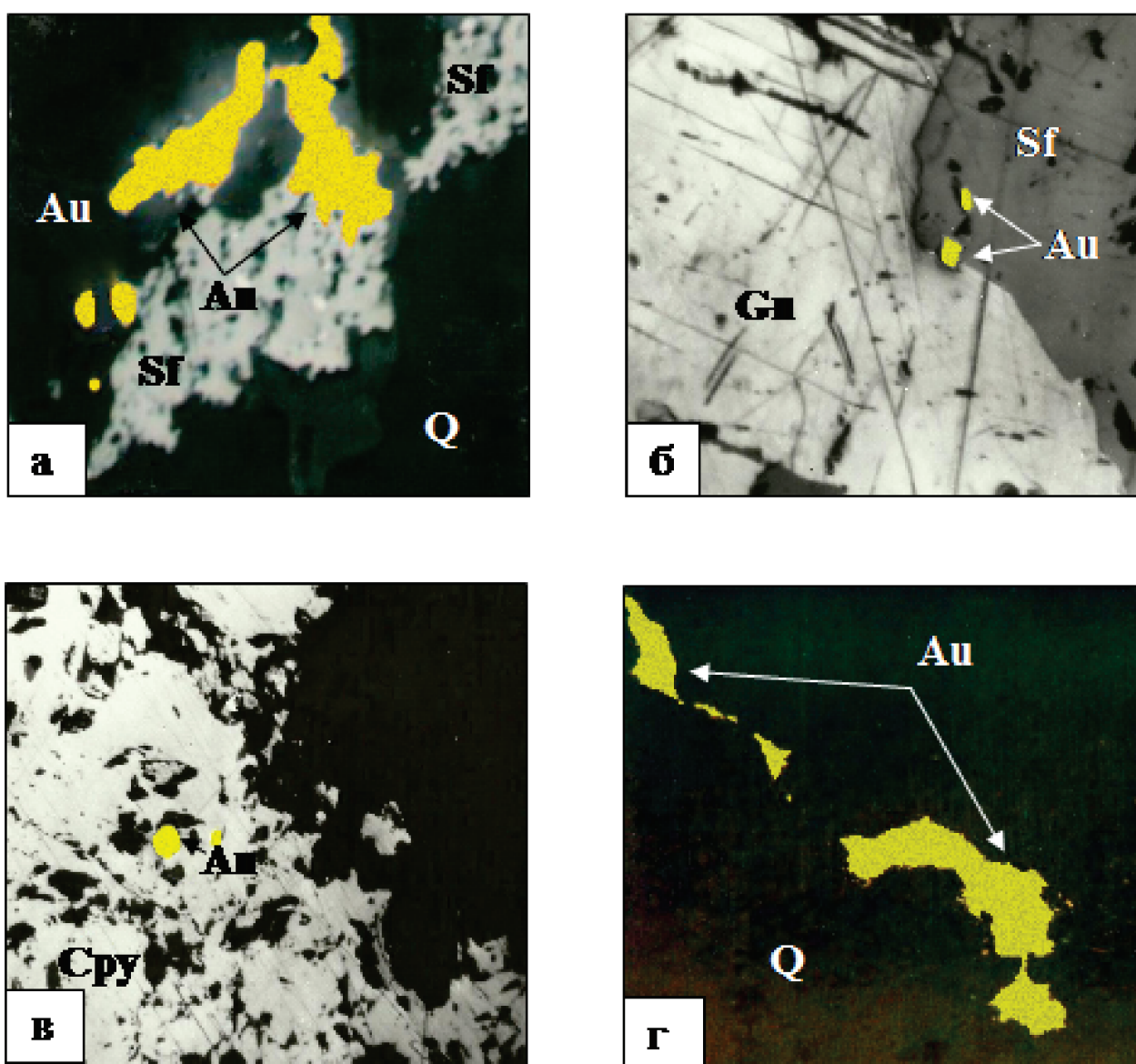


Рисунок – 3 Местонахождение самородного золота Дагкесаманского месторождения.

Золото в Дагкесаманском полиметаллическом месторождении в аншлифах:

а – золото в сростании со сфалеритом в кварце, х 400; б – золото в сростании с галенитом, х 450;

в – золото внутри халькопирита, х 210; г – золото в кварце, х 450.

Таблица – 2 Результаты фазового анализа нахождения золота в средней пробе
(по С.С. Актаева, А.Б. Полиносян, 1984)

Формы нахождения золота	Распределение Au, Ag, %		Содержание Au, Ag, г/т	
	Au	Ag	Au	Ag
Золото-свободное, амальгамируемое	36,2	39,3	3,4	2
Золото в сростках с сульфидами	51,0	48,5	4,6	3,7
Золото в сростках с сульфидами и кварцем, покрытое пленками и в гидроксидах Fe и Mn .	12,8	12,2	1,2	0,8
ИТОГО	100	100	9,2	4,7
Включение золота в гидроксидах железа и сульфидных минералах невысокое	12,8			

в труднодоступных сульфидах (в пирите, арсенипирите) и кварце.

Выводы

1 На данном месторождении основными рудовмещающими отложениями являются верхнемеловые андезиты и андезитодациты, превращенные в большинстве случаев во вторичные кварциты.

2 Распределение благородных металлов (Au, Ag) в рудах Дагкесаманского месторождения неравномерное.

3 В сульфидах отмечается широкое колебание содержаний золота и серебра, которое свидетельствует о наложенном характере процесса накопления благородных металлов (Au, Ag).

ЛИТЕРАТУРА

1 Гусейнов Г.С. Типоморфные особенности самородного золота Дагкесаманского месторождения (Малый Кавказ) // НАН Изв. Азербайджана. Науки о Земле. – Баку, 2008. – № 3. – С. 22–29.

2 Бетенгулова И.Б. Бенетгулов В.И., Четырбиская И.М. и др. Формы нахождения и распределение золота в главнейших минеральных рудах медно-колчеданных месторождений Южного Урала. – М.: Труды ЦНГРИ, 1974. – Вып. 114. – С 156–162.

3 Крейтер В.М. Размер частиц золота в сульфидных месторождениях // Изв. АН СССР. – Сер. геол. – № 1. – С. 159–162.

4 Гусейнов Г.С. Распределение благородных металлов (Au, Ag) в рудах Гедабекского золото-медно-колчеданного месторождения (Малый Кавказ) // Вестник Бакинского государственного университета. – Сер. естественных наук. – 2017. – №6. – С. 67–71.

5 Апрельков С.Е., Харченко Ю.И. Золото-полиметаллические и золото-серебряные рудопроявления Южной Камчатки // Геология рудных месторождений. – 1968. – № 5. – С 22–25.

6 Актаева С.С., Полиносян А.Б. Минерально-технологическое исследование пробы Дагкесаманского месторождения. – Тбилиси: КИМС, 1976. – Вып. 97. – С. 112–126.

НОВОСТИ ГЕОЛОГИИ

Компания «АЛРОСА» выручила одиннадцать миллионов долларов от продажи алмазов в Нью-Йорке

Компания «АЛРОСА» подвела итоги недавнего алмазного тендера, проведенного на торговой площадке в Нью-Йорке. Эти торги показали очень хорошие результаты: было реализовано девять три алмаза специальных размеров (весом выше 10,8 карата). Общий вес проданных драгоценных камней составил тысячу пятьсот шестьдесят карат, а выручка от их реализации - одиннадцать миллионов долларов.

Всего в течение текущего года компания «АЛРОСА» провела четыре аукциона по продаже крупных алмазов на территории США. Последние торги стали хорошим финалом серии американских тендеров 2019 года. Общая выручка российского холдинга от продажи алмазов на торговых площадках США в текущем году превысила тридцать восемь миллионов долларов.

Традиционно продажи российских алмазов привлекают внимание покупателей со всего мира. Так и на этот раз, в аукционе принимали участие более двадцати американских компаний, а также потенциальные покупатели из Объединенных Арабских Эмиратов, Гонконга, Израиля и Индии (всего для участия в торгах зарегистрировались девять пять компаний).

На аукционе были представлены драгоценные камни, обладающие высокими характеристиками по цвету и качеству. Кроме того, «АЛРОСА» выставила на продажу несколько редких алмазов фантазийной окраски, неизменно пользующихся повышенным спросом у покупателей.

Источник: https://catalogmineralov.ru/news_kompaniya_alrosa_vyiruchila_odinnadtsat_millionov.html

В Эквадоре запущен первый крупный золотодобывающий рудник

Пять лет назад канадская компания Lundin Gold, входящая в Lundin Group, приобрела у компании Kinross Gold права на освоение месторождения Фрута-дель-Норте в Эквадоре. Этот проект до сих пор считался одним из самых значительных неразработанных месторождений золота в мире по количеству содержания драгоценного металла в руде.

На данный момент запасы Фрута-дель-Норте оцениваются в пятнадцать с половиной миллионов тонн руды при содержании в них золота 9,67 грамма на тонну породы. Проект расположен на юго-востоке Эквадора в провинции Самора-Чинчипе. Месторождение было разведано компанией Kinross Gold, но после безуспешных переговоров с правительством страны, дальнейшие геологические исследования были прекращены, а сам проект продан канадской компании.

Запуск Фрута-дель-Норте – значимое событие для экономики Эквадора. Это первый крупный золотодобывающий проект на территории страны, который пополнит государственный бюджет почти на два миллиарда долларов в качестве различных выплат за его эксплуатацию.

Планируется, что месторождение Фрута-дель-Норте будет эксплуатироваться в течение пятнадцати лет, принося ежегодно около девяти с половиной тонн золота. Запуск проекта и общие инвестиции в него обойдутся по предварительным расчетам почти в семьсот миллионов долларов.

Источник: https://catalogmineralov.ru/news_v_ekvadore_zapuschen_pervyy_krupnyiy.html

Исследователи собираются изучить кратер Езеро на Марсе

Специалисты НАСА провели спектральный анализ поверхности Марса, используя орбитальный аппарат Mars Reconnaissance Orbiter. Результаты этой работы показали, что в западной части кратера Езеро находятся значительные отложения карбонатов, сходных

с земными строматолитами.

На нашей планете строматолиты формировались в результате жизнедеятельности древнейших форм жизни – цианобактерий. Так возраст, строматолитов в Западной Австралии оценивается в три с половиной миллиарда лет. Цианобактериальный мат создает известковые постройки (строматолиты), располагающиеся в основном на берегах водоемов.

Ученые обнаружили кратер Езеро в восточном полушарии Марса в 2007 году. Уже ранее исследователи выдвигали гипотезу о том, что когда-то он мог быть заполнен водой. Последние данные дали им возможность предположить, что именно в кратере Езеро могли существовать примитивные формы жизни.

НАСА разрабатывает миссию «Марс-2020» с 2012 года. Планетоход основан на конструкции марсохода Кьюриосити. На нем будет установлено семь приборов для исследования поверхности «красной» планеты, а также двадцать три камеры. Запуск миссии «Марс-2020» запланирован на лето будущего года. Предположительно ровер достигнет цели в феврале 2021 года.

Источник: https://catalogmineralov.ru/news_issledovатели_sobirayutsya_izuchit_krater_ezero.html

На юге Казахстана обнаружена нефть

Поисковая экспедиция, проводившая геологические исследования в районе Леонтьевской впадины Большого Каратау на юге Казахстана сделала неожиданное открытие. Несмотря на то, что основной целью геологов был поиск бокситов и связанных с ними редкоземельных металлов, а также свинца и цинка, в одиннадцати из тридцати девяти разведочных скважин была найдена нефть. Глубина скважин при этом составляла до трехсот метров. Энергоноситель был обнаружен в породах, датированных палеозоем.

Как отмечает региональное Министерство экологии, геологии и природных ресурсов, это открытие стало важным этапом в определении перспективности Шу-Сарысуйской и Сырдарьинской впадин на нефтегазоносность. Надо отметить, что в исследованном геологами районе (а именно на участке Шокпак) нефть раньше не находили.

Ранее в районе Шу-Сарысуйской и Сырдарьинской впадин геологи обнаружили несколько небольших месторождений природного газа. Обнаружение капельножидкой нефти коричневого оттенка в поисковых скважинах дает возможность предположить, что данный район перспективен и для поисков нефтяных залежей.

Сырдарьинский Каратау – горный хребет, расположенный в южной части Казахстана, известен месторождениями свинцово-цинковых, урановых руд и фосфоритов. С 2004 года на территории горного массива функционирует Каратауский заповедник.

Источник: https://catalogmineralov.ru/news_na_yuge_kazahstana_obnarujena_neft.html

Рио Тинто подвела итоги тридцать пятого тендера алмазов с рудника Аргайл

Компания Рио Тинто подвела итоги тридцать пятого тендера по продаже алмазов с рудника Аргайл. В коллекцию розовых бриллиантов 2019 года (Argyle Pink Diamonds 2019) вошли шестьдесят четыре драгоценных камня редких розовых и красных оттенков. Самый дорогой лот из этой коллекции, выставленный под первым номером и названный Argyle Enigma™, был приобретен австралийской компанией Blue Star & Kiven Diamonds. Кроме того, она же приобрела четвертый лот – бриллиант Argyle Verity™, став в результате обладательницей сразу двух редких минералов эксклюзивного качества.

Кроме того, на аукцион была выставлена дополнительная коллекция бриллиантов (Argyle Pink Everlastings™), в которую также вошли шестьдесят четыре розовых и красных алмазов меньшего размера, чем в основной коллекции. Их общий вес составил двести одиннадцать карат. Этот лот был целиком приобретен покупателем из Гонконга.

К концу следующего года компания Рио Тинто планирует перевести рудник Аргайл в режим обслуживания. Этот факт еще больше подогревает покупательский интерес к редким минералам с австралийского месторождения и способствует росту цен на них. Так за

последние девятнадцать лет цена розовых бриллиантов, добытых на месторождении Аргайл, увеличилась на пятьсот процентов.

Источник: https://catalogmineralov.ru/news_rio_tinto_podvela_itogi_tridtsat_pyatogo_tendera.html

Окаменелости проливают новый свет на эволюцию тела змей

Древние млекопитающие со змеиными ногами дают новую информацию на эволюцию современного тела змеи.

Анализ сохранившихся черепов и скелетов вымершей змеи с задними конечностями *Najash rionegrina* показывает, что почти 100 миллионов лет назад (меловой период) у ножных змей все еще была скула – также известная как югальная кость – которая почти исчезла у их современных потомков, и что змеи обладали задними лапами в течение первых 70 миллионов лет их эволюции.

Эволюция тела змеи пленяла исследователей в течение долгого времени, представляя один из самых ярких примеров способности тела позвоночного адаптироваться. Но ограниченные записи окаменелостей скрывали наше понимание их ранней эволюции до сих пор. Что по-настоящему отличает змей, так это их очень подвижный череп, который позволяет им глотать крупные предметы добычи. В течение долгого времени ученым не хватало подробной информации о переходе от относительно жесткого черепа ящерицы к сверхгибкому черепу змей.

Палеонтологи провели сканирование с высоким разрешением (КТ) и световую микроскопию черепов *Najash rionegrina* из северной Патагонии (Аргентина), чтобы выявить существенные новые анатомические данные о ранней эволюции змей.

Оказалось, что среднее ухо является промежуточным между ящерицами и современными змеями, и в отличие от всех современных змей, оно имеет хорошо развитую скулу, которая снова напоминает таковую у ящериц.

Кроме того, исследование показывает, что змеи обладали небольшими, но идеально сформированными задними лапами в течение первых 70 миллионов лет своего развития. Они эволюционировали от ящериц постепенно, как и предсказывал Дарвин, включая изменения в костях черепа.

«У ранних змей задние конечности сохранялись в течение длительного периода времени до появления современных змей, которые по большей части полностью лишены конечностей», – говорят исследователи.

«Примитивные змеи с маленькими ногами были не просто переходным этапом эволюции на пути к чему-то лучшему. Скорее, у них был очень успешный план тела, который сохранялся на протяжении многих миллионов лет и диверсифицировался в ряд наземных, роющих и водных животных».

Источник: <https://ab-news.ru/2019/11/22/okamenelosti-prolivayut-novyiy-svet-na-evolyuciyu-tela-zmey/>

Ученые Губкинского университета создали универсальный препарат для устранения углеводородного загрязнения

Ученые Губкинского университета совместно с МОУ «Институт инженерной физики» и ООО НПО «Волга-Экология» создали линейку принципиально новых препаратов-нефтедеструкторов, позволяющих эффективно очищать грунт и водные объекты от загрязнения нефтью и нефтепродуктами.

В настоящее время известно большое количество биопрепаратов-нефтедеструкторов. Однако, они работают в ограниченном температурном диапазоне. Учитывая разнообразие природно-климатических условий в России, применение существующих биопрепаратов ограничивается южными территориями.

Коллектив ученых Губкинского университета в составе доцента кафедры промышленной

экологии Сергей Остах, ассистента кафедры промышленной экологии Оксана Остах и доцента кафедры разработки и эксплуатации нефтяных месторождений Алексей Деньгаев совместно с коллегами из ООО «Волга-Экология» разработали и предложили свое решение этой проблемы.

В основе природоподобной и экологически безопасной технологий очистки и восстановления загрязненных сред применение биопрепаратов-нефтедеструкторов. Они производятся путем культивирования группы приспособляемых микроорганизмов, выделенных из образцов нефтезагрязненных почв конкретного участка и дополнительного внедрения штаммов углеводородокисляющих микроорганизмов. Однако, основное отличие заключается в необходимости адаптации рецептуры и способа активации биопрепаратов к конкретным условиям окружающей среды.

Настоящая технология была испытана на восьми различных площадках и показала свою эффективность. Удалось научиться адаптировать биотехнологии к различным температурным режимам и применять их на суше и водных объектах. Промышленные испытания на объектах нефтедобычи продемонстрировали оперативность действия технологии – в течение 72 часов степень очистки достигла 94%.

Область применения данного подхода очень велика – от обеззараживания нефтезагрязненных природных водоемов и почв до обезвреживания отходов химической промышленности.

На сегодняшний день уникальный препарат-нефтедеструктор способен активно и эффективно работать в широком влажностно-температурном диапазоне, что позволяет его использовать в разных регионах мира.

Источник: https://catalogmineralov.ru/news_uchenyie_gubkinskogo_universiteta_sozdali.html

Компания Джемфилдс провела один из лучших аукционов по продаже изумрудов

Компания Джемфилдс, специализирующаяся на добыче изумрудов и рубинов, а также их продаже, подвела итоги десятого изумрудного аукциона. Результаты этих торгов превзошли все ожидания руководства компании и стали лучшими за всю историю ее изумрудных продаж.

Восемьдесят семь процентов лотов, выставленных на аукцион, были проданы, а выручка от торгов превысила двадцать семь миллионов долларов. В аукционе приняли участие сорок восемь покупателей, большая часть которых была представлена Индией. В итоге Джемфилдс продала в общей сложности триста двадцать тысяч карат драгоценных камней, по средней стоимости в восемьдесят пять долларов за карат. По сообщению компании, общая выручка от ее изумрудных продаж в 2019 году составила семьдесят девять миллионов долларов.

Компания Джемфилдс не только ведет добычу цветных драгоценных камней, но и занимается продажей лучших минералов, добытых на различных месторождениях мира через систему проведения частных аукционов. Это изумруды и рубины из Замбии, а также розовые сапфиры, добытые в Мозамбике. Кроме того, компания постоянно изучает возможности сотрудничества и с другими ключевыми странами-производителями драгоценных камней.

Источник: https://catalogmineralov.ru/news_kompaniya_djemfilds_provela_odin_iz_luchshih.html

В Индии будет введено обязательное апробирование всех изделий из золота

Индийская ювелирная промышленность делает еще один значительный шаг навстречу защите прав потребителей: с середины января 2021 года все изделия из золота, а также золотые украшения с драгоценными камнями будут подвергаться обязательному апробированию для подтверждения чистоты и качества драгоценного металла.

На данный момент эта процедура для индийских ювелиров носит исключительно добровольный характер, что отрицательно сказывается на «прозрачности» ювелирного рынка страны. Сейчас только сорок процентов от общего количества золотых изделий, попадающих в продажу, снабжено соответствующим клеймом.

Кроме того, все индийские ювелиры должны будут пройти обязательную регистрацию в Бюро индийских стандартов (Bureau of Indian Standards). Соответствующая схема опробирования золотых изделий была принята BIS еще весной 2000 года.

В середине января наступающего года в Индии будет издано специальное уведомление об обязательном апробировании золотых изделий, которое вступит в законную силу ровно через год.

По информации Всемирного совета по золоту, за период с января по сентябрь 2019 года в Индии был зафиксирован некоторый спад потребительского спроса на золото и снижение импорта драгоценного металла в страну.

Источник: https://catalogmineralov.ru/news_v_indii_budet_vvedeno_obyazatelnoe_oprobovanie.html

Этапы горизонтально направленного бурения

Горизонтально направленное бурение – один из самых популярных способов бестраншейной прокладки коммуникаций. Этот метод позволяет сократить как сроки, так и стоимость прокладки подземных линий под зданиями, дорогами, искусственными и естественными препятствиями. Метод широко применяется при прокладке канализаций, газопровода и водопровода, а так же – при прокладке кабеля.

Метод прокладки трубопроводов без устройства траншей можно условно разделить на следующие этапы:

1. Подготовка площадки к проведению работ.
2. Бурение пилотной скважины.
3. Расширение скважины до проектной ширины.
4. Протягивание трубы в скважине.
5. Восстановительные работы.

На первом этапе производится расчистка площадки в местах входа и выхода скважины. При необходимости, обустраиваются земляные выработки и шурфы. Проводятся мероприятия по технике безопасности, исследуются пробы грунта. Отдельно так же стоит упомянуть, что проводить все эти работы должны сертифицированные специалисты. Можно, например, пройти курсы управления скважиной при ГНВП или ознакомиться с аналогичными программами в Вашем регионе.

Следующий этап – бурение тонкой скважины специальной буровой головкой, оборудованной излучателем. Благодаря излучателю, положение головки отслеживается специальным зондом и в случае отклонения, производится корректировка ее положения и направления. Головка имеет специальный скос, который заставляет ее отклоняться при вдавливании ее буровой установкой. Угол поворота головки контролируется с земли. Так, провернув головку под нужным углом и вдавив ее на определенную глубину, можно изменить ее направление.

После выхода головки на поверхность, ее заменяют специальными расширителями или режущими коронками, которые в последствие протягиваются в обратном направлении. Ширина скважины выбирается исходя из диаметра трубопровода, и обычно превышает в полтора-два раза диаметр трубы. Для существенного расширения ствола скважины, проходка расширителями производится в несколько подходов с заменой расширителя или коронки на более широкие. Таким способом, в несколько подходов можно расширить скважину до 1,2 м.

При достижении скважиной нужной ширины, расширитель заменяется специальным оголовком. К нему крепится хлыст трубопровода, который затягивается в ствол скважины по направлению к буровой установке. Для снижения трения трубы о стенки скважины, к оголовку подается жидкий глинистый раствор.

После вытягивания трубы, она соединяется с трубопроводом, оборудование демонтируется, а рабочая площадка восстанавливается. Для этого, обычно, достаточно убрать временные земляные сооружения и восстановить поверхностный слой в местах работ.

Используя метод бестраншейной прокладки инженерных систем, производится

экономия времени и средств, максимально сокращается вред, приносимый естественному ландшафту и искусственным покрытиям, что позволяет прокладывать трубопроводы без перекрытия движения транспорта и проведения дорогостоящих восстановительных работ.

Источник: https://catalogmineralov.ru/news_etapyi_gorizontarno_napravlennoy_bureniya.html

Неожиданную находку нашли в недрах одного из карьеров Костанайской области

Во время работ на Качарском карьере экскаватор поднял кусок породы с крупным скелетом рыбы либо ящера, сообщает пресс-служба Соколовско-Сарбайского горно-обогатительного производственного объединения, которому принадлежит карьер.

Как уточнил главный геолог компании, Николай Соловин, раньше большую часть территорию Казахстана покрывало море Тетис. Здесь обитали разные виды акул и рыб. По его словам, и ранее находили зубы, позвоночники и другие останки водных животных. Но очень хорошо сохранный рыбу – впервые.

Предположительно, останкам более 200 млн лет, они относятся к палеозойскому периоду. При этом точно определить вид животного пока не удалось, этим займутся специалисты. В свою очередь научный сотрудник областного историко-краеведческого музея Андрей Андрищенко подчеркнул, что то, что на первый взгляд кажется останками костистой рыбы, вполне может оказаться и окаменелостью некрупного ихтиозавра. Их еще называли рыбащерами, потому что форма их тела напоминала рыбу.

Напомним, весной этого года неподалеку от поселка Тушыбек, что в Мангыстауской области палеонтолог-любитель Владимир Ярцев обнаружил останки динозавра.

Результаты совместных исследований, проведенных учеными Казахстана и России, доказывают, что найденные останки принадлежат 9-метровому ихтиозавру, жившему больше ста миллионов лет назад.

Стоит отметить, что это далеко не единственная находка останков динозавра. Ранее здесь уже находили гигантский зуб мегалодона. Связано это с тем, что современная территория западного Казахстана в эпоху динозавров была частью мирового океана.

Источник: <https://mk-kz.kz/science/2019/12/25/nezhidannuyu-nakhodku-nashli-v-nedrah-odnogo-iz-karerov-kostanayskoy-oblasti.html>

Известный казахстанский палеонтолог прокомментировал новость о находке окаменелости в Качарах

В конце прошлой недели в Качарском карьере АО «ССГПО» нашли окаменелость, на первый взгляд костистой рыбы. Но первый снимок, выложенный в сети, а также появившееся вслед за ним видео, все же оставляли место для сомнений, поскольку ракурс был не самым удачным, да и снег скрывал некоторые фрагменты находки.

Тогда научный сотрудник областного историко-краеведческого музея Андрей Андрищенко высказал мнение, что окаменелость может оказаться небольшой ихтиозавром. Но для уверенного определения требуется детально рассмотреть находку, отметил специалист.

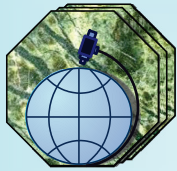
Когда в сети появились более качественные и детальные снимки, стало ясно, что это все-таки костистая рыба. Чтобы подтвердить это мнение, Андрей связался с авторитетным казахстанским палеонтологом Дмитрием Малаховым.

- Без сомнения, это рыба,- сказал палеонтолог, изучив все имеющиеся снимки.

- Таких находок случается довольно много. Окаменелые останки таких рыб не редкость.

Тот факт, что находка не уникальна, не означает, что она не имеет ценности. Это представитель древней ихтиофауны наших мест и место ей в музее. В данном случае – в музее Качарского горно-добычного комплекса.

Источник: <https://news.myseldon.com/ru/news/index/221172651>



ТОО «АСБЕСТОВОЕ ГРП»

- *Изучение геологического строения и горно-геологических и инженерно-геологических условий, гидрогеологических характеристик месторождений*
- *Проектирование геологоразведочных работ, прогноз, оценка запасов, разработка ТЭО, подготовка месторождений к промышленному освоению*
- *Бурение скважин на все виды полезных ископаемых*
- *Геолого-маркшейдерское обслуживание при пользовании недрами*
- *Инженерно-геодезические и инженерно-геологические изыскания*
- *Проектные и строительно-монтажные работы*
- *Контактные телефоны: 8 (714 35) 2-35-60; 2-22-72 (факс)*
- *E-mail: nizamid@mail.ru; agrpgeol@mail.ru*

Адрес редакции:

110700 г. Житикара Костанайской обл., 4 микр., д. 5а
ТОО «Асбестовое ГРП»

E-mail: nizamid@mail.ru

Наш сайт в интернете: www.nizamid.ru

Контактные телефоны: 8 (714 35) 2-22-72; сот. +7 775 361 0634

Журнал
распространяется
в Республике Казахстан,
Российской Федерации

Ответственность
за достоверность
фактов и сведений,
содержащихся
в публикациях, несут
авторы

Ответственность
за содержание рекламы
несут рекламодатели

При перепечатке
материалов ссылка на
«Горно-геологический
журнал» обязательна



ТОО «АГРП»
110700, г. Житикара, Республика Казахстан
тел./факс: 8 (71435) 2-22-72
e-mail: nizamid@mail.ru