

Горно- геологический журнал

научно-технический и производственный журнал



2016. №3-4 (47-48)

ISBN 9965-431-42-7



Н. Н. Джафаров,
главный редактор



Ф. Н. Джафаров,
зам. главного
редактора



Т. М. Каскевич,
ответственный
секретарь



И. Я. Хафизов,
дизайн



Ю. В. Ярыш,
верстка журнала

Горно-геологический журнал приглашает к сотрудничеству

Уважаемые читатели «Горно-геологического журнала»!

За период издания мы приобрели широкий круг авторов и читателей не только в Казахстане, но и в странах ближнего и дальнего зарубежья: России, Азербайджане, Узбекистане, Кыргызстане, Китае, Германии, США, Великобритании. Авторами публикаций являются руководители предприятий, представители научных центров, видные ученые, а также инженеры, которые делятся своим накопленным опытом и знаниями. На страницах журнала публикуются статьи как практического направления, так научного и познавательного характера, материалы научно-практических конференций, совещаний, проводимых в стране, имеется раздел «Юбилейные даты», где коллеги поздравляют юбиляров, связавших свою трудовую деятельность с горно-геологической отраслью, и страница с рекламной информацией.

Если у вас есть материалы или рекламная информация, которыми вы хотели бы поделиться с читателями нашего журнала, пишите нам, звоните или присылайте по электронной почте nizamid@mail.ru.

Выписывайте, читайте «Горно-геологический журнал» и Вы узнаете много нового и полезного. Годовая подписка на журнал составляет 6 тыс. тенге.

Для оформления подписки на «Горно-геологический журнал» необходимо перечислить на расчетный счет №KZ23926160118T977005 в АО «Казкоммерцбанк» БИК KZKZKOKZKX необходимую сумму и прислать в адрес редакции копию платежного поручения с указанием почтового адреса и телефона.

Наш адрес: 110700 г. Житикара, Республика Казахстан, Костанайская область, 4 мкрн., 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) 2-22-72; 2-35-60. Факс 8 (714 35) 2-22-72.



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. Халифа-заде, докт. геол.-мин. наук,
профессор, академик РАЕН (Республика
Азербайджан)

**Учредитель ТОО «Асбестовое
геологоразведочное предприятие»**

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

Адрес редакции:

110700, г. Житикара, 4 мкр. 5«А»
Тел./факс: 8(71435) 2-22-72
E-mail: nizamid@mail.ru

Литературная обработка
М. К. Прокофьева

Дизайн
И. Я. Хафизов

Переводчик
С. К. Алави

Компьютерная обработка
Ю. В. Ярыш

Подписано в печать 23. 12. 2016
Формат 84X108.1/8 Бум. офсетная.
Уч.-изд. л. 4,8. Тираж 500 экз.

ISBN 9965-431-42-7

© ТОО «Асбестовое геологоразведочное
предприятие», 2016
Отпечатано в ТОО «Костанайполиграфия»,
г. Костанай, ул. Мауленова, 16

Российская Федерация

В. Н. САЗОНОВ, **В. Н. ОГОРОДНИКОВ**,
В. А. КОРОТЕЕВ, **Ю. А. ПОЛЕНОВ**

**ДЖЕТЫГАРИНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ
ЗОЛОТА** 3

Китайская Народная Республика

ЦЗАН СЯОФАНЬ, **ЛЮ СЫЦИН**, **ЧЖАНЛИ**, **ЛИ ЮЧЖУ**

**СВЯЗЬ ЭНДЕМИЧЕСКОГО ФЛЮОРОЗА
С ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ
СРЕДОЙ (КНР)** 14

Республика Казахстан

Н. Н. ДЖАФАРОВ

**МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ПРОЯВЛЕНИЯ
КАОЛИНОВ ДЖЕТЫГАРИНСКОГО РУДНОГО
РАЙОНА** 20

Республика Азербайджан

В. Ш. ГУРБАНОВ, **Л. А. СУЛТАНОВ**,
А. А. САМЕД-ЗАДЕ, **А. Б. АГАКИШИЕВ**

**ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ
МЕСТОРОЖДЕНИЯ НЕФТ ДАШЛАРЫ
И АНАЛИЗ ЗАКОНОМЕРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ
КОЛЛЕКТОРСКИХ СВОЙСТВ ПОРОД
ПРОДУКТИВНОЙ ТОЛЩИ В ЗАВИСИМОСТИ
ОТ ГЛУБИНЫ** 23

Республика Узбекистан

М. С. КАРАБАЕВ

**ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОХИМИЧЕСКИХ ДАННЫХ
ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ГЕНЕЗИСА,
ПОИСКОВО-ОЦЕНОЧНЫХ КРИТЕРИЕВ
ОРУДЕНЕНИЯ И ТИПОМОРФНЫХ
ОСОБЕННОСТЕЙ МИНЕРАЛОВ** 31

Республика Азербайджан

В. Ш. ГУРБАНОВ, **Л. А. СУЛТАНОВ**, **А. А. САМЕД-ЗАДЕ**

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ЛИТОЛОГО-
ПЕТРОГРАФИЧЕСКИХ И КОЛЛЕКТОРСКИХ
ХАРАКТЕРИСТИК ОТЛОЖЕНИЙ**

**ПРОДУКТИВНОЙ ТОЛЩИ
НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ПЛОЩАДЕЙ
МЕСТОРОЖДЕНИЙ ГЮРГЯН-ДЕНИЗ
И О. ЧИЛОВ** 39

Российская Федерация

В. Н. КОМЛЕВ

**ДОСТОЯНИЕ МИРОВОЙ ГЕОЛОГИИ
И ПОДЗЕМНЫЙ ЯДЕРНЫЙ МОГИЛЬНИК** 46

НОВОСТИ ГЕОЛОГИИ 49



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

Ch. M. Khalifa-zade, dr. of geological sciences,
professor, academician RANS

*The magazine is registered in the
Ministry of Culture, Information and
Publik Consent of the Republik of Kazakhstan.*

*Certificate of registration
№ 8109-Ж dated 22.11.2007*

Address of editorial office:
5 "A" house, microdistrict 4
Zhitikara Kostanai Region, 110700
Republik of Kazakhstan
Tel./fax:8(71435) 2-22-72
E-mail: nizamid@mail.ru

Literature processing
M. K. Prokofyeva

Design **I. Y. Hafizov**

Translator
S.K.Alavi

Computer processing
Yu. V. Yarysh

ISBN 9965-431-42-7

© "Asbestos Geological prospecting
enterprise" LTD, 2016

**V.N.SAZONOV, V.N. OGORODNIKOV,
V.A. KOROTEYEV, Yu.A. POLENOV**
DZHETYGARINSKY GOLD DEPOSIT 3

ZANG SYAOFAN, LIU SYTSIN, ZHANG LI, LI YUCHZHU
**CONNECTION OF ENDEMIC FLUOROSIS WITH
GEOLOGICAL ENVIRONMENT (P.R.CHINA)** 14

N. N. JAFAROV
**KAOLIN DEPOSITS AND OCCURENCES OG
DZETYGARINSKY ORE FIELD** 20

**V. SH. GURBNOV, L. A.SULTANOV,
A. SAMED-ZADE, A.B.AGAKISHIEV**
**GEOLOGICAL STRUCTURE OF NEFT DASHLARY
DEPOSIT AND ANALYSIS OF REGULAR
CHANGES RESERVOIR FEATURES OF
PRODUCTIVE STRATA DEPENDING
ON DEPTH** 23

M.S. KARABAYEV
**APPLICATION OF GEOCHEMICAL DATA
FOR DETECTION OF GENESIS,
PROSPECTING EVALUATION CRITERIA OF
MINERALIZATION AND TYPOMORPHIC
FEATURES OF MINERALS** 31

V. SH. GURBNOV, L. A.SULTANOV, A. SAMED-ZADE
**RESULTS OF LITHOLOGIC-PETROGRAPHIC
AND RESERVOIR PROPERTIES OF PRECIPITATE
DEPOSITS OF PRODUCTIVE STRATA OF OIL
AND GAS-BEARING AREAS OF GYURGYAN-
DENIZ AND CHILOV ISLAND DEPOSITS** 39

V. N. KOMLEV
**WORLD GEOLOGICAL ASSETS
AND UNDERGROUND NUCLEAR FINAL
STORAGE FACILITY** 46

NEWS OF GEOLOGY 49

ДЖЕТЫГАРИНСКОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ ЗОЛОТА

В. Н. САЗОНОВ, доктор геол.-мин. наук, профессор, Институт геологии и геохимии УрО РАН, г. Екатеринбург, Российская Федерация



В. Н. ОГОРОДНИКОВ,
доктор геол.-мин. наук,
доцент, Уральский
государственный горный
университет,
г. Екатеринбург,
Российская Федерация



В. А. КОРОТЕЕВ,
доктор геол.-мин. наук,
горный университет,
академик РАН, институт
геологии и геохимии
УрО РАН,
г. Екатеринбург,
Российская Федерация



Ю. А. ПОЛЕНОВ,
доктор геол.-мин. наук,
доцент, Уральский
государственный
горный университет,
г. Екатеринбург,
Российская Федерация

1914-1960 жылдары пайдаланған Жітіқара алтын кен орнының сипаттамасы келтірілген.

Приведена характеристика Джетыгаринского золоторудного месторождения, отработанного в 1914-1960 гг.

The characteristic of Dzetygarinsky gold deposit which had been developed in 1914-1960 is given.

Месторождение расположено в Республике Казахстан (Кустанайская область), в 75 км на восток от г. Бреды Челябинской области. Оно открыто в 1914 г. С этого года по 1920 г. было добыто 350 кг золота. В 1922-23 гг. проводится разведка месторождения бурением. Однако по техническим причинам (отсутствие специалистов по алмазному бурению) эти работы к концу 1923 г. были свернуты.

В 1925-29 гг. К. К. Матвеевым и особенно П. И. Кутюхиным проводится детальное изучение месторождения. В результате определились перспективные под разведку участки. В 1927-29 гг. буровыми скважинами (пройдены под руководством П. И. Кутюхина) на глубине 60 – 80 м вскрыт ряд продуктивных кварцевых жил. В 1930-32 гг. пройдены шахты № 4-7. Важным явилось установление на месторождении крутопадающих слепых жил (вскрыты капитальной шахтой № 6), которые послужили основой минерально-сырьевой базы при эксплуатационных работах 1932-40 гг. В 1938-40 гг. содер-

жание золота в руде на гор. 120 – 160 м резко упало. Началась Вторая мировая война, стране нужно было золото, в связи с этим в 1941-42 гг. на месторождении были сконцентрированы усилия уральских корифеев-золотарей – П. И. Кутюхина, Д. С. Штейнберга, А. П. Ларченко. Глубоким горизонтам месторождения была дана положительная оценка, что подтвердилось проходкой капитальной шахты и буровых скважин до глубины 210 – 250 м. К концу 60-х гг. в связи с перемещением эксплуатационных работ на глубокие горизонты и уменьшением содержания золота в рудах Джетыгаринский рудник был ликвидирован.

В районе месторождения развиты позднесилурийские и девонские (установлено на основе фауны) вулканогенно-осадочные породы. Осадочные образования представлены углистыми сланцами, песчаниками, туфопесчаниками, филлитами, конгломератами и известняками. Перечисленные породы подвергнуты метаморфизму и складчатости этапа ранней коллизии.

Среди пород рудовмещающего комплекса (по материалам П. И. Кутюхина, 1948) [1] выделяются три группы пород: *первую* представляют серпентинизированные гарцбургиты и дуниты, а также габбро; а *вторую* – гранитоиды (плагиогранит и кварцевые диориты) Джетыгаринского массива (на горе Джетыгара, а также вблизи пос. Мариинского получили развитие позднепалеозойские микроклиновые граниты); *третью* – породы дайкового комплекса: кварцевые диорит-порфиры, диабазовые порфиры. Наибольшее количество даек (кварцевые диоритовые порфиры) сосредоточено в западной части выхода на поверхность серпентинитов (рис. 1).

Золотомышьяковое кварц-жильное оруденение месторождения приурочено к контакту милютинских гранитоидов с серпентинитами. На его 30 км протяжении выявлен ряд золотоносных участков: Тургай, Зиганша, Валиахмет, Джетыгара, Бузгул, Поповские жилы и др. Однако, наиболее интересное золотое оруденение связано с Джетыгаринским массивом гранитоидов, который от Милютинского массива такого же состава отделяется узкой полосой серпентинитов. По мнению П. И. Кутюхина, эти массивы на глубоких горизонтах представляют собой единое тело. Джетыгаринский массив имеет северо-западное простирание, его длина 1,8 км, ширина выхода на поверхность 50-250 м (рис. 1).

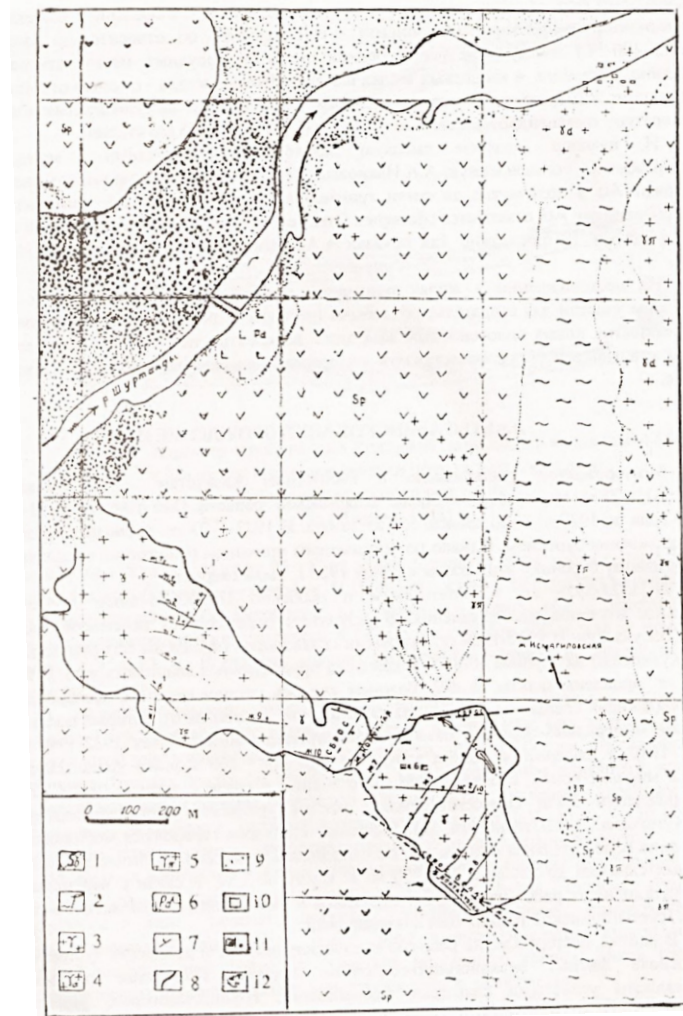


Рис. 1. Схема геологического строения Джетыгаринского месторождения. По (Кутюхин, 1948) с изменениями: 1 – серпентиниты; 2 – талькиты; 3 – плагиограниты; 4 – кварцевые диориты; 5 – плагиогранит-порфиры; 6 – гарцбургиты; 7 – кварцевые жилы, сопровождаемые ореолами березитизации и лиственитизации; 8 – контакт серпентинитов с плагиогранитами; 9 – прочие контакты; 10 – проявления молибденита (в северо-восточной части района); 11 – шахты и колонковые скважины; 12 – карьеры

Серпентиниты (хризотил-антигоритовые) месторождения в тектонически ослабленных зонах изменены: по ним развиты тальк-карбонатные породы, листвениты, а также актинолитовые, хлорит-актинолитовые метасоматиты и родингиты (гранат-везувианового состава). Указанные образования являются типовыми для золоторудных месторождений, сопряженных с тоналит-гранодиоритовой формацией. Отметим характерную деталь: перечисленные метасоматиты развиты в контактах даек преимущественно средне-основного состава.

Существенная часть джетыгаринских гранитоидов представлена адамеллитами или гранодиоритами. Граниты центральной части массива порфировидные. Многочисленные дайки массива Д. С. Штейнбергом (1941) объединены в 3 группы: 1-я – гранит-порфиры и диорит-порфиры; 2-я – лампрофиры; 3-я – послерудные лампрофиры (авгитовые керсантиты). Количество даек и их размеры уменьшаются в направлении от 1-й группы к 3-й.

Джетыгаринский гранитоидный массив с глубиной расширяется во всех направлениях. Массив контролируется двумя разломами – северо-западного и меридионального простирания. Этим обусловлена куполообразная структура его центральной части, где сконцентрирована большая часть продуктивных кварцевых жил. П. И. Кутюхиным установлено, что контактовая поверхность тела гранитоидов является крайней верхней грани-

цей распространения всех крутопадающих кварцевых жил. Это хорошо видно на разрезе вкрест их простирания (рис. 2). В участках этой структуры выявлен ряд пологопадающих (пологозалегающих), высокопродуктивных кварцевых жил.

Контакты массива гранитоидов повсеместно тектонические. Они зафиксированы милонитами и брекчиями. Характер тектоники в пределах джетыгаринских гранитоидов изучен П. И. Кутюхиным. Им выделено 5 групп разломов (табл. 1).

Как уже отмечено выше, на месторождении развиты полого- и крутопадающие золоторудные жилы. Все кварцевые жилы имеют линзовидную и плитообразную форму. Представление о характере залегания крутопологопадающих жил и их сочленения дает рис. 2. Отметим, что в местах причленения крутопадающих жил к пологопадающим везде фиксируются брекчированные, перетертые породы. С приближением к серпентинитам кварцевые жилы становятся менее мощными, часто расщепляются. В кварцевых жилах интенсивно проявлено брекчирование, развитие субпараллельных трещин (разлистование). Рис. 3 иллюстрирует исключительно сложное строение кварцевых жил Джетыгаринского месторождения. Здесь и сложное сочленение пологопадающих жил с крутопадающими, зоны смятия и дробления пород в контактах жил, реликты и «провесы» боковых пород в жилах, появление лестничных кварцевых жилок и др.

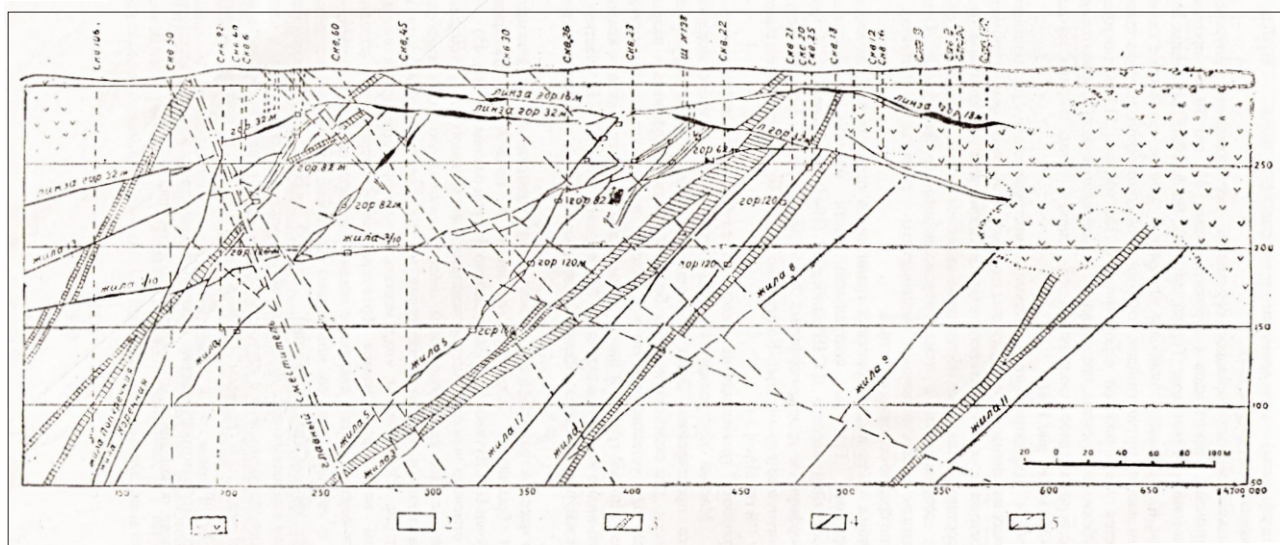


Рис. 2. Геологический разрез вкрест простирания крутопадающих жил. По (Кутюхин, 1948): 1 – серпентиниты; 2 – плагиограниты; 3 – диоритовые порфиры; 4 – кварцевые жилы; 5 – дизъюнктивные нарушения

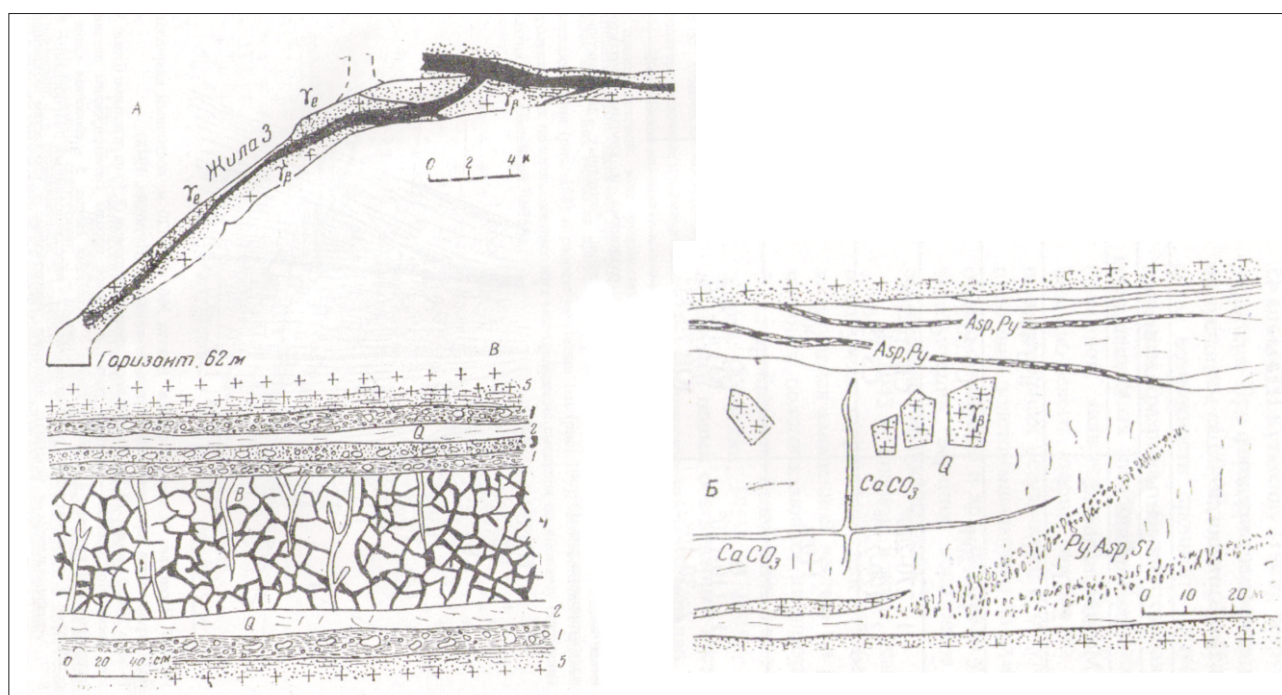


Рис. 3. Фрагменты погоризонтных планов (А) и специальные зарисовки (Б, В), иллюстрирующие характер сочленения круто- и пологопадающих жил в горизонтальной плоскости и исключительно сложный текстурно-структурный характер и состав жильного выполнения. По (Кутюхин, 1948), с некоторыми изменениями: А – сочленение крутопадающей кварцевой жилы № 3 с пологопадающей жилой (гор. 62 м): Ye – плагиограниты; Yp – кварцевые диориты; черное – кварцевые жилы с ореолами околожилных изменений (точки). Б – строение жилы № 3 (см. А) на гор. 160 м: черное сверху – прожилки мелкозернистых сульфидов; внизу – две клиновидно расходящиеся цепочки сульфидов (Py – пирит; Asp – арсенопирит; Sl – сфалерит), выполняющих промежутки между кристаллами гребенчатого кварца, белое в центре – кварц (Q) с обломками березитизированных плагиогранитов; $CaCO_3$ – пострудный прожилок кальцита. В – строение пологопадающей жилы № 14 на гор. 82 м: 1 – глина трения с обломками рудного кварца и боковых пород; 2 – кварц-кальцитовые жилы (Q) безрудные; 3 – кремнистая брекчия; 4 – сильно катаклизированная рудная жила (черное – сульфиды, белое – кварц); 5 – березитизированный сланцеватый плагиогранит

Таблица 1. Типы дизъюнктивных структур, выявленные в пределах Джетыгаринского месторождения. По (Кутюхин, 1948)

Типы разломов	Состав выполнений	Элементы залегания	
		Простираение	Угол падения
Домагматические	Плагиограниты	1. Меридиональные, 2. 110^0	- -
Интермагматические	Гранитоид-порфиры	110^0	ЮЗ $45-65^0$
То же	Дорудные лампрофиры	$180-220^0$	СЗ $30-50^0$
Главные рудные разломы	Кварцевые рудные жилы	1. $270-290^0$	СВ $10-40^0$
		2. $190-220^0$	СЗ $35-65^0$
Пострудные разломы	Лампрофиры, секущие рудные жилы	110^0	90^0
Безрудные трещины, смещения, зоны смятия	Безрудные кварц-кальцитовые жилы, брекчии, глина трения	1. $110-130^0$	ЮЗ $45-70^0$
		2. $30-40^0$	ЮВ $70-75^0$

Интересно, что золотооруденение развито в кварцевых жилах, залегающих в клиновидном блоке, обращенном острым углом на юго-запад.

Блок ограничивается тремя безрудными разломами и крутым контактом восточной части массива гранитоидов. Строение безрудных дизъюнктивов иллюстрируется рис. 4.

По П. И. Кутяхину (1948) [1], безрудные разломы развились по трещинам сколового характера. При формировании продуктивных кварцевых жил эти разломы, развившись по трещинам скола, находились в условиях сжатия, что обусловило их «безрудность», давая возможности проникать гидротермам. Продуктивные жилы образовались по трещинам разрыва. Отличительная черта этих жил – наличие «остаточных хрусталеносных полосей». Наиболее крупной и длительной считавшейся безрудной, является жила «Белая». Отдельные штуфные и даже валовые пробы молочно-белого кварца, взятые из развалов и из глубоких траншей, не давали положительных результатов, а отсутствие

здесь главных положительных признаков, присущих золотомышьяковым жилам Джетыгаринского месторождения (серый кварц, обилие сульфидов и др.), создавали уверенность в полной ее неблагонадежности. При эксплуатации верхних горизонтов месторождения выработки по Белой жиле обыкновенно не проходились.

В 1943 г. впервые по жиле Белой выявлено богатое кустовое золото. Оно было обнаружено старателями при отработке целиков, оставшихся на жиле Контактной, являющейся смещенной частью по разлому, выполненному Белой жилой, одной из крупных пологопадающих кварц-сульфидных жил. При этом несколько выработок было пройдено по Белой жиле, где с небольшого участка добыто свыше 80 кг чистого золота (Кутяхин, 1959) [2]. В 1945 г. разведочной дудкой 770 а на этой площади обнаружен новый обогащенный кустовым золотом участок, на котором добыто более 45 кг химически чистого металла. В этом же году на жиле Белой были начаты геологоразведочные и эксплуатационные работы.

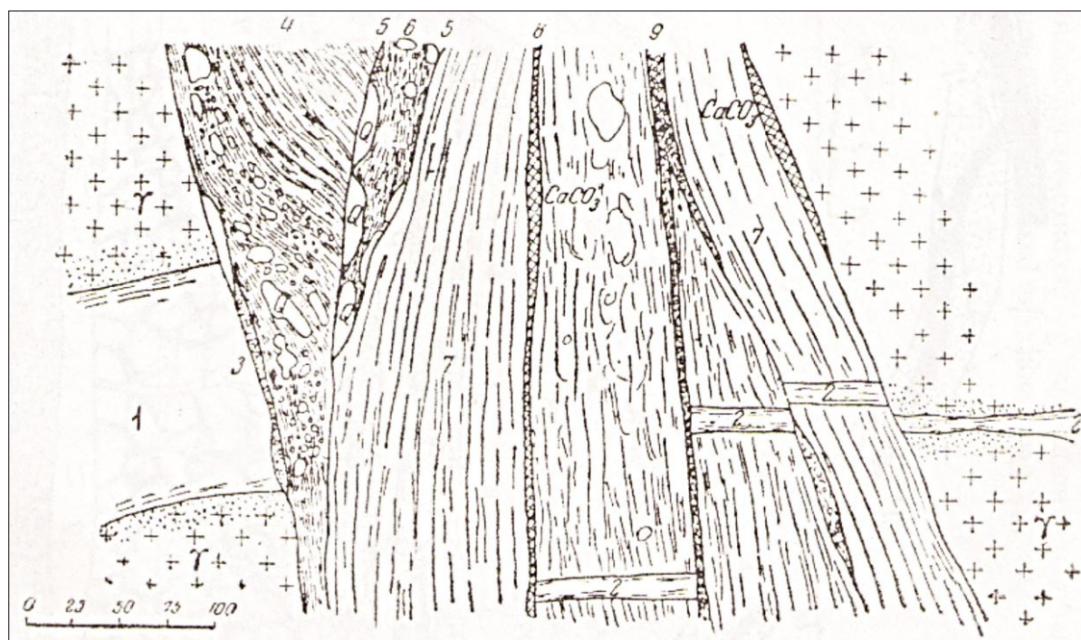


Рис. 4. Зарисовка «Главного сброса» (шахта № 6, гор. 120 м, восточный кваршлаг), иллюстрирующая дорудный возраст дизъюнктива. По (Кутяхин, 1948): 1 – жила 2/10; 2 – жила 2/10, разорванная пострудными трещинами (8, 9) на отдельные блоки; 3 – зона кремнистой брекчии – обломки кварца и боковой породы сцементированы поздним мелкозернистым кварцем; 4 – глина трения с обломками кварца; 5 – сбросовая глина с сульфидами; 6 – сбросовая глина с обломками кварца; 7 – рассланцованный плагиогранит; 8 – 9 – кварц-кальцитовые безрудные прожилки, приуроченные к плоскостям позднейших нарушений

Жила Белая находится в юго-восточной части Джетыгаринского месторождения, в приконтактной зоне рудоносного гранитоидного массива с оталькованными серпентинитами. Здесь она приурочена к мощной зоне смятия, именуемой «Сместитель Белая жила». Как видно на приведенном схематическом

плане юго-восточной части месторождения (рис. 5) и разрезе по линии I-II (рис. 6), юго-восточные крылья продуктивных пологопадающих жил месторождения смещены по всяческому боку зоны смятия жилы Белой на 30-35 м.

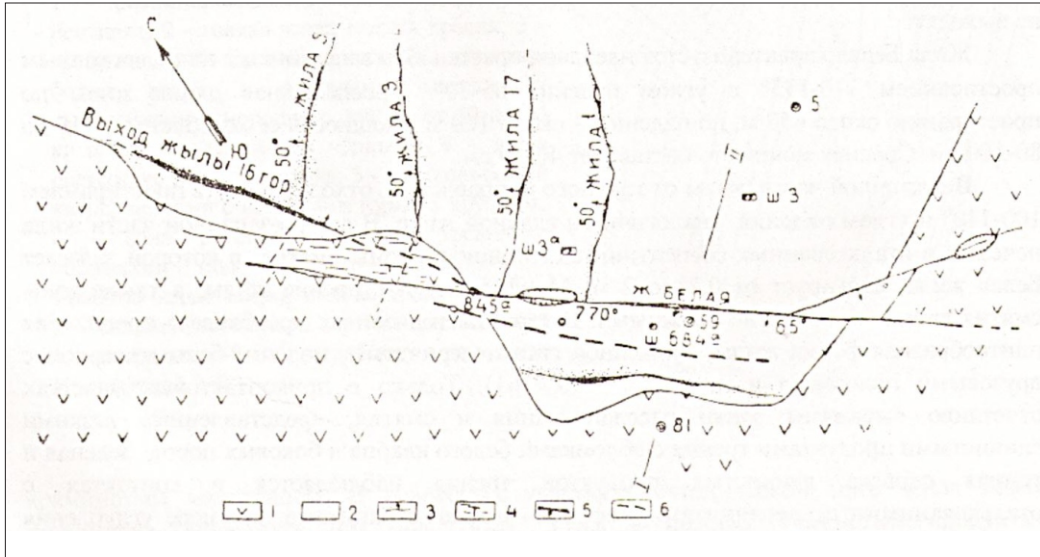


Рис. 5. Схематический план юго-восточного участка Джетыгаринского месторождения. По (Кутюхин, 1958): 1 – оталькованный серпентинит; 2 – плагиогранит; 3 – кварцевые жилы с березитовыми оторочками; 4 – рассланцевание; 5 – Белая жила; 6 – линия скрещения жилы Контактной 3-й с всячим крылом жилы Белой (место обогащения Белой самородным золотом)

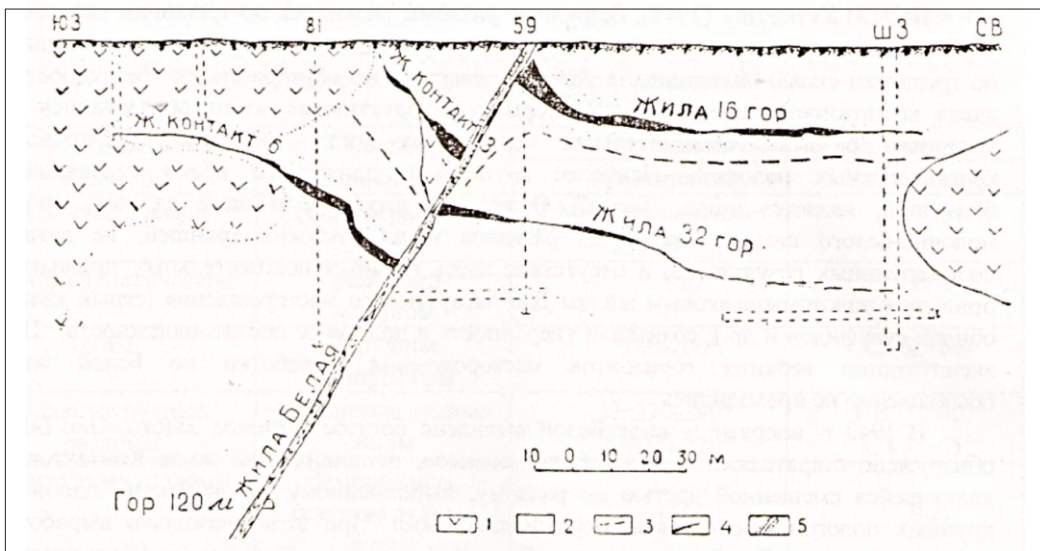


Рис. 6. Геологический разрез Джетыгаринского месторождения по линии I-II. По (Кутюхин, 1959): 1 – оталькованный серпентинит; 2 – плагиогранит, каолинизированный в верхних горизонтах; 3 – линия, показывающая глубину максимальной каолинизации гранитоидов; 4 – кварц-сульфидные золотоносные жилы месторождения с мощными оторочками березитов; 5 – Белая жила

Жила Контактная 3-я является смещенным крылом жилы 16-го горизонта, а Контактная 6-я – смещенным крылом жилы 32-го горизонта. Известные на месторождении золото-мышьяковые крутопадающие жилы (1, 3, 5 и др.), обычно не выходящие на поверхность и обладающие юго-западным простиранием, также смещаются Белой жилой. Смещенные крылья этих жил, однако, имеют небольшие размеры, так как экранируются здесь контактовой поверхностью оталькованных змеевиков, за пределы которой продуктивные жилы Джетыгаринского месторождения не выходят.

Жила Белая характеризуется идеально правильным залеганием с юго-восточным простиранием $110-135^{\circ}$ и углом падения $65-70^{\circ}$. Прослеженная длина жилы по простиранию около 450 м, по падению – около 100 м. Мощность ее колеблется от 10 до 80-100 см. Средняя мощность составляет 40-50 см.

В восточной части жилы от главного направления отходит ветвь с простиранием $100-110^{\circ}$ и углом падения, аналогичным главной жиле. В северо-западной части жила исчезает в оталькованных серпентинитах. Мощность зоны смятия, в которой залегает Белая жила, варьирует от 0,2 до 2,0 м. Морфология и строение жилы, а также зоны смятия являются довольно сложными. В верхних горизонтах преобладает правильная плитообразная форма жилы, сложенная гигантозер-

нистым, молочно-белым кварцем с друзовыми плоскостями в нем (рис. 7, 8). Только в приконтактных участках отчетливо выражены зонки рассланцевания и смятия, представленные вязкими глинистыми продуктами трения с обломками белого кварца и боковых пород. Зеленая и темная окраска глинистых продуктов трения наблюдается в контактах с оталькованными серпентинитами, светлая – с плагиогранитами. По мере углубления отмечается усиление деформации кварца Белой жилы с образованием крупных и мелких обломков в рыхлых глинистых продуктах. Здесь часто встречаются так называемые «твердые брекчии» (Кутюхин, 1959), обломки которых округлой или линзовидной формы представлены белым или серым кварцем и березитами; цемент – кремнистым материалом. В некоторых участках тектонической зоны жила Белая полностью отсутствует (рис. 9). Здесь в рыхлых глинистых продуктах тектонического дробления можно видеть только округлые обломки белого или серого с сульфидами кварца, оторванные от кварц-сульфидных жил и перемещенные в плоскости сместителя на то или иное расстояние. Размеры этих «блоков» достигают 10-15 м по простиранию и 3-5 м – по падению тектонической зоны.

Общее представление о строении жилы Белой в тектонической зоне дано на схематическом разрезе (рис. 10).

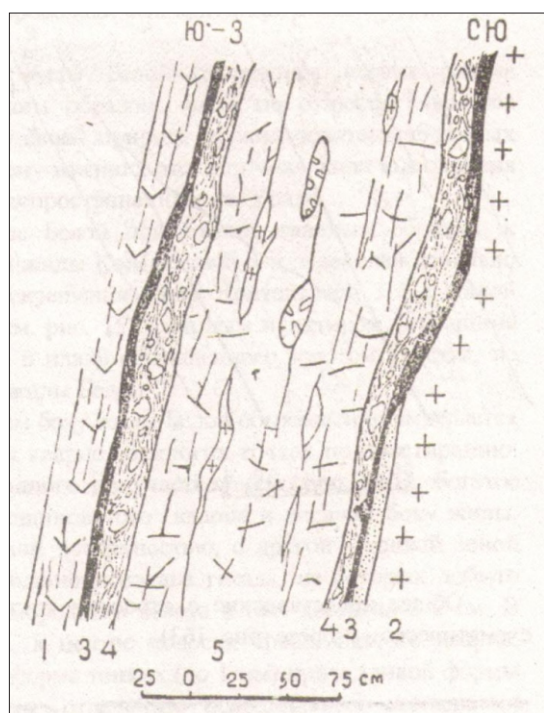


Рис. 7. Строение жилы Белой. Дудка 845, гор. 25 м. По (Кутюхин, 1959): 1 – оталькованный серпентинит; 2 – каолинизированный плагиогранит; 3 – глина трения с полосками растертого до песка кварца; 4 – зоны, представленные глиной трения с обломками белого кварца; 5 – белый гигантозернистый кварц, местами с друзовыми полостями

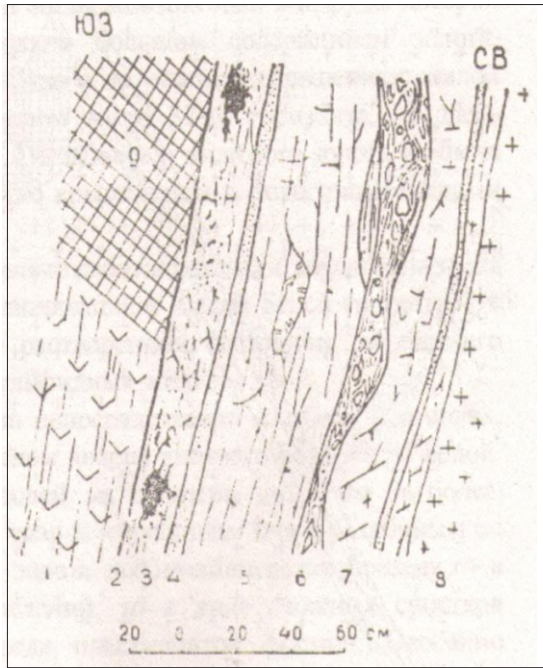


Рис. 8. Строение Белой жилы на участке встречи ее висячем боку с жилой Контактной 3-й, содержащей крупные скопления гнездового самородного золота. Дудка 770а, гор. 15 м. По (Кутюхин, 1959): 1 – рассланцованный оталькованный серпентинит; 2 – тонкая зонка глинки трения; 3 – трещиноватый гигантозернистый, молочно-белый кварц с крупными гнездовыми выделениями самородного золота, от 50 до 70 кг в каждом (показаны черным); 4 – зонка растертого до песка кварца; 5 – молочно-белый кварц, местами с полостями горного хрусталя; 6 – зона рыхлых продуктов трения с обломками молочно-белого кварца; 7 – молочно-белый кварц, сильно трещиноватый; 8 – каолинизированный (аргиллизированный) плагиогранит; 9 – отработка по жиле Контактной 3-й

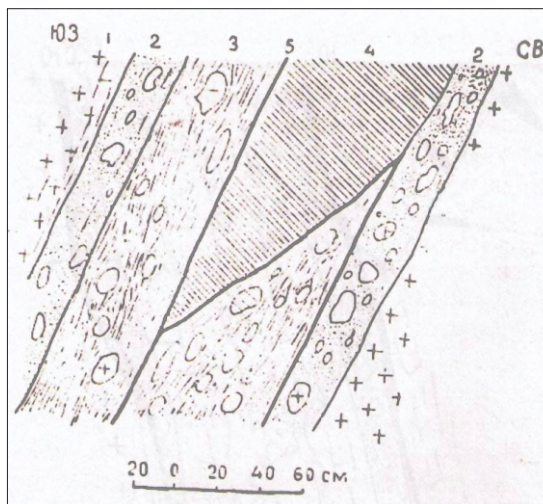


Рис. 9. Строение зоны смятия жилы Белой на гор. 60 м. По (Кутюхин, 1959): 1 – плагиогранит; 2 – твердая брекчия, в кремнистом цементе обломки округлой и линзовидной форм кварца, березита; 3 – зоны рыхлых глинистых продуктов трения с обломками молочно-белого и серого рудного кварца; 4 – крупный линзовидной формы «блок» серого рудного кварца, минерализованного пиритом, арсенопиритом, галенитом, сфалеритом; 5 – зеленовато-бурая глина трения

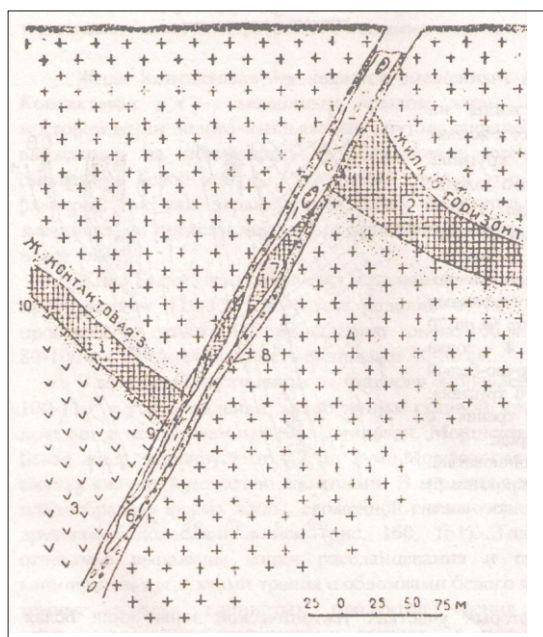


Рис. 10. Схема строения зоны смятия жилы Белой на интервале между жилой 16-го горизонта и жилой Контактной 3-й, являющейся смещенной частью первой. По (Кутюхин, 1959): 1 – жила Контактная; 2 – жила «16-го горизонта»; 3 – оталькованный серпентинит; 4 – каолинизированный плагиогранит; 5 – березит; 6 – Белая жила; 7 – крупные плоские «блоки» в рыхлом глинистом материале, оторванные от кварц-сульфидной жилы; 8 – глинистые или кремнистые продукты смятия с обломками березита, кварца жилы Белой и серого с окисленными сульфидами кварца рудных жил; 9 – зонка трещиноватого кварца жилы Белой с крупными выделениями видимого золота, звездочками показаны участки с гнездовым золотом; 10 – листвениты

Вмещающими породами для жилы являются оталькованные серпентиниты, местами типичные талькиты и плагиограниты. Явлений гидротермального изменения пород, вмещающих Белую жилу, не наблюдается. Отмеченные на отдельных участках вблизи жилы березитизация гранитоидов и лиственитизация серпентинитов не связаны с процессами формирования этой жилы, а обусловлены, по-видимому, нахождением вблизи золотомышьяковых жил, всегда сопровождаемых мощными зонами березитов и лиственитов.

Из рудных минералов в кварце жилы Белой отмечались весьма редкие вкрапления пирита и халькопирита. Таким образом, жила по существу является «безрудной» кварцевой, отличающейся по своей природе от жил золотомышьяковых Джетыгаринского месторождения. По нашему мнению, это типичная жила выполнения хрусталеносных месторождений, широко распространенных на Урале.

Самородное кустовое золото в жиле Белой приурочено, главным образом, к висячему боку, месту присоединения к ней жилы Контактной 3-й, имеющей довольно крутое обратное к жиле падение. Линия скрещения жилы Контактной 3-й с жилой Белой показана на схематическом плане (рис. 5) жирным пунктиром. Эта линия одновременно характеризует и положение в плане обогащенного золотом участка, не совпадающего полностью с простираем жилы Белой.

Самородное кустовое золото в висячем боку жилы Белой обыкновенно выделяется в трещиноватом или грубобрекчированном кварце во многих точках по простираю. Как видно на структурной зарисовке одного из участков (рис. 8), богатое кустовое золото приурочено к полоске трещиноватого кварца в висячем боку жилы, ограниченной с одной стороны контактовой поверхностью, с другой – тонкой зоной растертого до песка кварца. Здесь было установлено два гнезда, из которых добыто более 45 кг золота. Размер включений самородного золота в них достигал 1-2 см. В интервале между этими гнездами золота, в центре полоски трещиноватого кварца, постоянно наблюдалось видимое золото в форме тонких (до 1 мм) причудливой формы прожилков, в виде нитей по трещинам, отдельных неправильных комковатых включений и т. д. Подобные гнезда самородного золота,

сопровожаемые ореолами тонковкрапленного видимого золота, встречались во многих участках жилы Белой, но преимущественно в местах присоединения к ней жилы Контактной 3-й, руды которой почти нацело окислены и отличаются довольно большим содержанием золота. Повышенное содержание золота в жиле Белой было и на участках скрещения с жилой Контактной 6-й, являющейся смещенным крылом жилы 32-го горизонта, но здесь богатых гнезд золота уже не было обнаружено. Гнездового и видимого золота не было выявлено и в других зонах сочленения лежащего крыла жилы с пологозалегающими кварцево-сульфидными жилами.

Таким образом, разведочно-эксплуатационные работы показали, что локализация гнездового и видимого золота обусловлена экранированием жилой Белой гидротерм, в которых в этот момент золото находилось в растворенном состоянии, за счет его ремобилизации из ранее образованных кварцево-сульфидных жил.

Как выяснилось при исследовании золота непосредственно в забоях и штуфах, значительная часть его находится в молочно-белом кварце висячего бока жилы Белой. Размеры включений золота варьируют от долей миллиметра до 1 см и более. Обыкновенно самородное золото приурочено в кварце к трещинам или к различным по размерам друзовым полостям. Характер этого золота необычайно разнообразен: то в виде неправильной комковидной формы выделений, то в виде сложных сростков кристаллического строения, обладающих иногда пластинчатой формой. Особенно причудливой формой обладают грубопластинчатые или ветвистые кристаллические сростки его с отчетливо выраженными октаэдрическими формами кристаллов, выросших в друзовых полостях на гранях кристаллов кварца. Наличие в гнездовом выполнении скопления буроватой или зеленоватой глины, прозрачных кристаллов кварца свидетельствует о золотоотложении в стадию хрусталеобразования, сопровождаемую метасоматитами аргиллизитовой формации. Самородное золото неоднократно обнаруживалось в крупных пластинчатой формы выделениях среди белой, зеленоватой или бурой глины (Кутюхин, 1959) [2].

Аналогичные скопления самородного золота совместно с прозрачными кристалла-

ми кварца в полостях встречались на Березовском, Кочкарском месторождениях, описаны на хрусталеносных месторождениях Приполярного Урала. В одном полированном шлифе из образца, взятого с глубины 38 м Джетыгаринского месторождения (дудка 884), внутри сплошных выделений золота обнаружены редкие мелкие включения галенита. Золото цементирует и частично разъедает кристаллы кварца (рис. 11).

Самородное золото жилы Белой характеризуется густо-желтой окраской и имеет пробу 850. Золото первичное кварц-сульфидных жил Джетыгаринского месторождения имеет бледно-желтую окраску, а его проба варьирует от 720 до 750.

Историю формирования жилы Белой и локализацию в ней самородного золота можно представить в следующем виде: 1) становление гранитоидов тоналит-гранодиоритовой формации, связанных с ранней коллизией, сопровождалось образованием золотоносных кварц-сульфидных жил; 2) поздняя коллизия сопровождалась заложением крупных тектонических нарушений, которые нередко выполнялись «безрудными» кварцевыми жилами, широко распространенными на хрусталеносных месторождениях. К таким жилам относятся и Белая жила. Наложение процессов аргиллизации на эту жилу привело к образованию небольших хрусталеносных гнезд и

гнездообразных выделений золота. При этом наиболее благоприятной зоной оказалось висячее крыло жилы с секущими ранними кварц-сульфидными жилами, служащими, по видимому, источником для переотложенного золота.

Первичные руды Джетыгаринского месторождения полиминеральные. Из них извлекались золото, серебро, мышьяк. По данным П. И. Кутюхина, они (руды) содержат также в промышленных количествах свинец. С 1942 г. в рудах стал фиксироваться молибденит. В этом же году в 1,5 км к северо-востоку от шх. Капитальной открыто молибденовое месторождение штокерского типа (рис. 1).

В кварцевых жилах установлено несколько разновидностей кварца (по форме, окраске, текстурно-структурным особенностям, времени проявления и т. д.): брейнерит, кальцит, серицит, а также такие важные рудные минералы, как пирит, арсенопирит, сфалерит, галенит, халькопирит, пирротин, молибденит, блеклые руды, самородное золото (перечислены в порядке уменьшения количества).

Золото тесно связано с сульфидами, в которых отмечаются тонкие его прожилки, а также обычно мельчайшие дисперсионные включения. Бессульфидные жилы, как правило, не золотоносны.

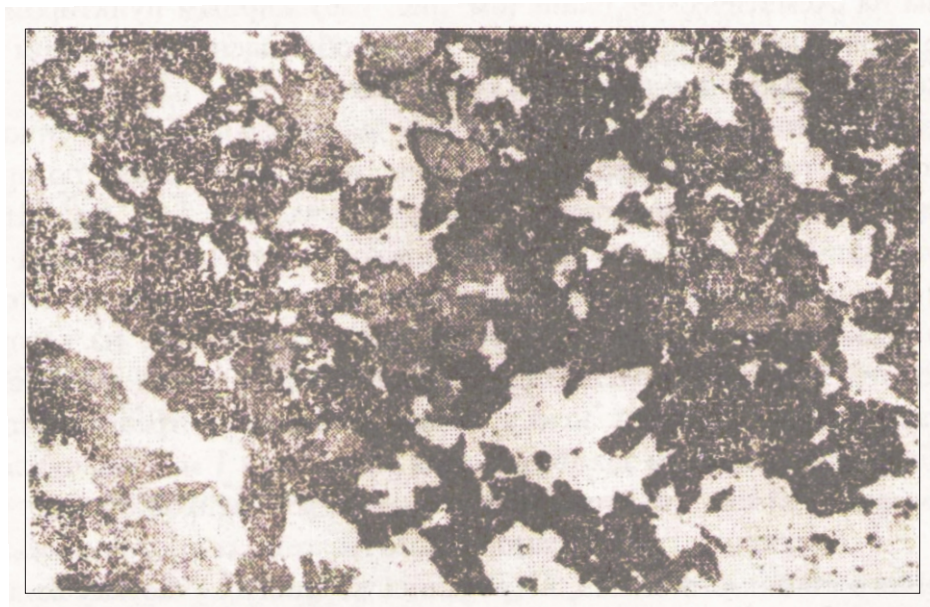


Рис. 11. Золото (белое) цементирует и частично разъедает кристаллы кварца (серое). Увел. 20. По (Кутюхин, 1959)

В формировании продуктивных кварцевых жил выделено 6 стадий (табл. 2). Выделение главной массы сульфидов и связанного с ними золота, а также небольшого количества кварца произошло на матрице раннего кварца.

Гранитоиды, вмещающие джетыгаринские кварцевые жилы, повсеместно березитизированы. Березиты стандартные, легко узнаваемые, сравнимы с березитами Айдырлинских, Ленинских рудников, особенно Кошчевскими и др. Березитизированные

породы зональны, мощность метасоматических колонок не превышает 1 м. Мощность зон колонок возрастает в направлении от жилы. Последовательность замещения минералов при березитизации гранитоидов та же, что на Березовском месторождении.

Зафиксированы только минерализованные (пирит, арсенопирит, галенит, сфалерит, пирротин) березиты и листвениты (последние развиты по серпентинитам и являются полным аналогом таковых Благодатных рудников и Березовского рудного поля).

Таблица 2. Диаграмма последовательности формирования золотомышьяковых кварцевых жил. По (Кутюхин, 1948)

Минералы	1	2	3	4	5	6
Кварц-I	▬					
Брейнерит	▬					
Кварц-II		▬				
Пирротин		▬				
Пирит-I	▬	▬				
Пирит-II			▬			
Арсенопирит-I			▬			
Кварц-III			▬			
Сфалерит-I			▬			
Халькопирит-I			▬			
Молибденит			—			
Галенит			▬			
Золото			■			
Пирит-III				▬		
Арсенопирит-III				▬		
Кварц-IV				▬		
Сфалерит-II				▬		
Халькопирит-II				▬		
Золото				■		
Кварц-V				▬		
Кварц-VI					▬	
Кальцит					▬	
Пирит-IV					▬	
Халькопирит-III					▬	
Лимонит						▬
Скородит						▬
Ковелин						▬
Малахит						▬
Церусит						▬
Золото						■

*Примечание. Стадии (1-6) отделяются тектоническими подвижками, дроблением, растрескиванием материала предыдущих стадий: 1 – «масляного» кварца; 2 – молочно-белого кварца; 3 – главной массы сульфидов и золота; 4 – тонкозернистых сульфидов и аномального кварца; 5 – полумолочного кварца и кальцита; 6 – экзогенной.

Джетыгаринские тальк-карбонатные породы являются разновозрастными: ранние - сланцеватые и имеют площадное распространение, а поздние – тесно сопряжены с кварцевыми жилами, обычно имеют массивное строение.

Вряд ли сегодня можно экономически выгодно эксплуатировать глубокие горизонты Джетыгаринского месторождения. Но оно заслуживает пристального внимания как объект для подземного выщелачивания золота методом хлоринации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кутюхин П. И. Джетыгаринское месторождение им. С. М. Кирова // 200 лет золотой промышленности Урала. Свердловск, 1948. С. 364-385.
2. Кутюхин П. И. Закономерности распределения золота в жиле Белой Джетыгаринского месторождения // Труды Горно-геологического института УФ АН СССР, 1959. Вып. 40. С. 143-154.

УДК.550.42

СВЯЗЬ ЭНДЕМИЧЕСКОГО ФЛЮОРОЗА С ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ (КНР)



ЦЗАН СЯОФАНЬ,
высококласный
инженер геологии
и геохимии, институт
геофизического
изыскания провинции
Хэйлунцзян, г. Харбин,
пров. Хэйлунцзян,
Китай



ЛЮ СЫЦИН,
кандидат геологии
и минералогии,
морской институт
Южно-Китайского
моря АН Китая,
г. Гуанчжоу,
пров. Гуандун,
Китай



ЧЖАН ЛИ,
инженер геологии
и геохимии,
институт
геофизического
изыскания провинции
Хэйлунцзян, г. Харбин,
пров. Хэйлунцзян,
Китай



ЛИ ЮЧЖУ,
доктор геологии
и минералогии,
профессор,
Чанъаньский
университет,
г. Сиань,
пров. Шэньси,
Китай

Қытайда (ҚХР) Хэйлунцзян провинциясында Чжаодун каланың мысалында геологиялық қоршаған ортамен эндемиялық флюороздың байланысы зерттелді. Жұмыс жүргізу аймағында жер қыртысында және жер асты суларында фтор мөлшері жоғары деп белгіленген және ауыз су эндемик флюороз түріне жататыны зерттеу нәтижелер бойынша көрсетілген. Геологиялық қоршаған ортаның фтор микроэлементпен байланысың зерттеу арқылы жұмыс жүргізу аймағында эндемиялық флюороз генезис қарастырылған, ол халық тұрмысың жақсарту үшін және басқа аймақтарда оның алдын алуы үшін маңызды болып табылады.

Была исследована связь эндемического флюороза с геологической окружающей средой на примере города Чжаодун в провинции Хэйлунцзян (КНР). Результаты исследования показали, что в почвах и подземных водах района работ отмечено высокое содержание фтора и питьевая вода относится к типу эндемического флюороза. С помощью изучения связи микроэлемента фтора с геологической окружающей средой рассмотрен генезис эндемического флюороза в районе работ, что имеет важное значение для его профилактики в других районах и улучшения жизни народных масс.

In this paper, the relationship between fluorine and local geological environment is discussed in Zhaodong city, Heilongjiang Province. The results show that the characteristic of soil and high fluoride content is obvious and it's the local fluorosis region. Research of the cause of fluorosis is mainly discussed which is of great importance to prevent local fluorosis and to improve the quality of local people's life.

Район работ представляет собой город Чжаодун, который расположен в провинции Хэйлунцзян, в южной части равнины Сун-Нэнь. Многоцелевые геохимические исследования масштаба 1:250 000, проведенные в 2008 г. в южной части равнины (Цой Юйцзюнь. Регионально-геологическое обследование в южной части равнины Сун-Нэнь провинции Хэйлунцзян масштаба 1:250 000 // Геологический отчет Института геологического обследования провинции Хэйлунцзян, 2008), показали, что содержание фтора в почвах и в мелких подземных водах района работ явно завышено (рис. 1).

Поэтому в районе работ с повышенным содержанием фтора были проведены работы по почвенной съемке, гидрогеохимической съемке и другим локальным экологическим геохимическим оценкам масштаба 1:50 000 (Цзан Сяофань. Экологическая и геохимичес-

кая оценка района с высокими фтором и мышьяком в южной части равнины Сун-Нэнь провинции Хэйлунцзян // Геологический отчет Института геофизического изыскания провинции Хэйлунцзян, 2010). Было определено, что питьевая вода в районе работ относится к типу эндемического флюороза. Его генезис в основном связан с превышением элементов фтора или его соединений в местных подземных водах. Эндемический флюороз – это болезнь, образованная путем влияния питьевой воды на организм человека. С помощью изучения связи микроэлементов фтора с местной геологической окружающей средой в основном рассмотрен генезис эндемического флюороза в районе работ, что имеет важное значение для профилактики эндемического флюороза в других районах и улучшения жизни народных масс.

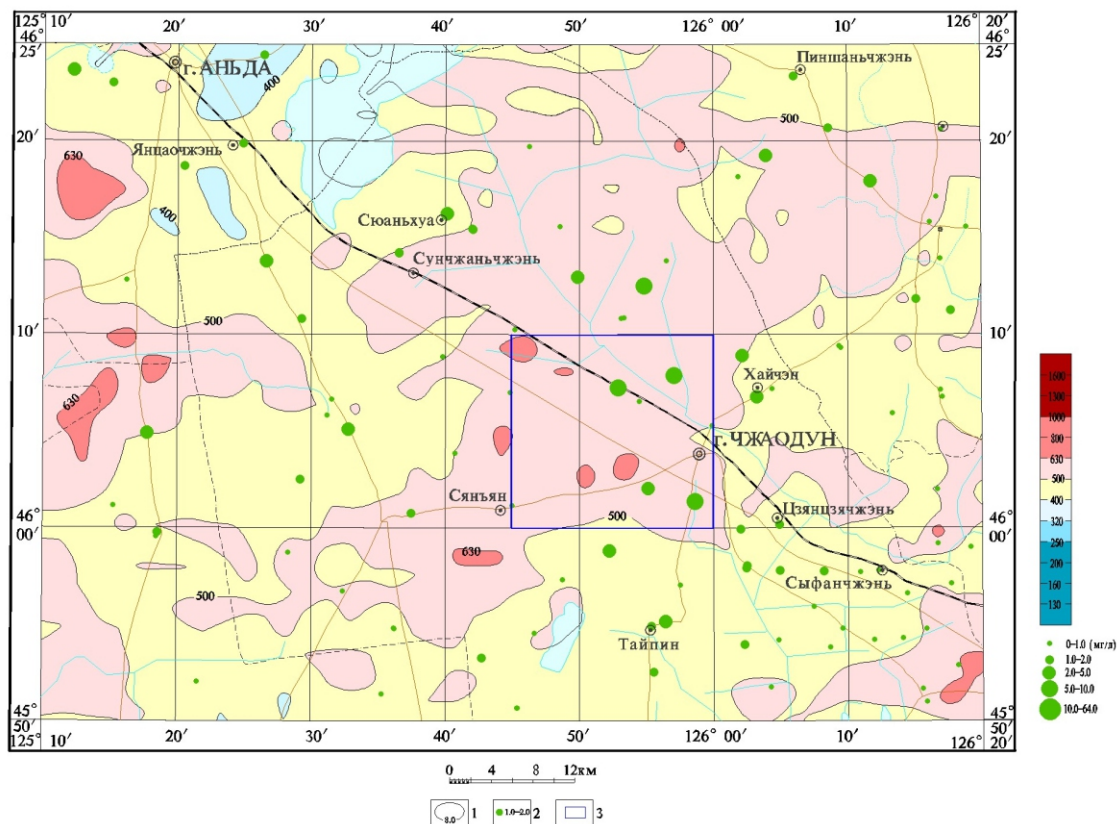


Рис. 1. Геохимическое распространение содержаний фтора в почвах и в подземных водах в районе работ: 1 – изолиния содержания фтора в почвах и его содержание; 2 – интервал содержания фтора в подземных водах; 3 – сфера района работ

1. Регионально-геологический очерк

Особенности рельефа, геоморфологии и геологической окружающей среды района работ.

Равнина Сун-Нэнь расположена на ЮЗ провинции Хэйлунцзян, в складчатой геоклинальной области Хинган – Внутренняя Могория, в зоне среднего разломного прогибания Сун-Нэнь на блоке малый Хинган – Сун-Нэнь. Район работ находится во внутренней части равнины Сун-Нэнь, представляет собой пролювиальную террасу на северном берегу реки Сунгари. По тектоническому отношению он относится к области прогибания, рельеф в общем проявляет следующую тенденцию: СЗ – более высокий, а ЮВ – немного ниже. В пределах района работ в основном проявляется зона равнины, абсолютная высота составляет 140 м, в средней и северной частях больше солончаковой почвы, на его юге, по берегам реки Сунгари почва очень плодородная, в то же время существует большая площадь лугов. Район работ относится к муссонному континентальному климату умеренно-холодного пояса, летом жарко и частые дожди, осадки в основном сконцентрированы в июле и августе, годовое количество осадков в среднем составляет 444,1 мм; весной и осенью дождя меньше и засушливо, зимой холодно и засушливо, количество испарения осадков составляет 1 638 мм, годовая температура воздуха составляет в среднем +3,1°С, в январе – 19,3°С, в июле +23,2°С, годовой срок солнечного света составляет 2736,5 ч. В районе работ широко развито переслаивание верхнего плейстоценового (Qr³) алевролита и мелкого песка с суглинками, почвы в основном представляют собой черноземы и луговые. Здесь растут зерновые

культуры, в основном кукуруза и рис.

Рельеф, геоморфология, гидрология и климат в районе работ благоприятны для накопления фтора в подземных водах, что тесно связано с образованием эндемического флюороза.

Особенности содержания фтора в подземных водах. Многоцелевые геохимические исследования съемки масштаба 1:250 000 на юге равнины Сун-Нэнь провинции Хэйлунцзян показали (рис. 1), что вблизи района работ существует более 10 мелких точек (колодцев) подземных вод, в которых содержание фтора изменяется в интервале 1,0 – 10,0 мг/л, в том числе на четырех точках опробования – 5,0 – 10,0 мг/л.

В районе работ сельская питьевая вода в основном поступает из колодцев, но в нескольких местах – из артезианской воды. Гидрохимические пробы в основном отобраны из мелких подземных вод – колодезных вод. В том числе пробы из мелких подземных вод – 29 шт. Значение рН изменяется в интервале 6,8 – 7,6, слабощелочная вода преобладает. В 9 пробах содержание фтора выше, чем санитарное значение (1,0 мг/л) бытовой и питьевой воды (GB5749-2006), изменяется от 1,37 до 3,46 мг/л, в таких водах содержание фтора очевидно превышено.

Следует отметить, что 29 проб из мелких подземных вод было отобрано дважды. В первый раз было отобрано 9 проб (С001-С009), во время непрерывных сильных дождей, что привело к трудному отбору, а во второй раз было отобрано 20 проб (СС01-СС20) в засушливое время через два месяца. Хотя второй отбор выбран в аридное течение, но результаты первых анализов существенно отличаются от вторых (табл. 1, рис. 2).

Таблица 1. Содержание разных компонентов в подземных водах из колодцев в районе работ

Компоненты	Первые пробы		Вторые пробы	
	Содержание	Среднее	Содержание	Среднее
F(мг/л)	1,37-3,46	2,18	0,13-0,62	0,26
рН	7,30-7,60	7,44	6,80-7,20	6,96
Na ⁺ (мг/л)	28,43-341,70	156,12	33,00-660,00	197,38
Ca ²⁺ (мг/л)	69,44-142,95	104,55	59,8-277,72	146,74
SO ₄ ²⁻ (мг/л)	2,93-203,12	96,49	2,02-774,00	121,18

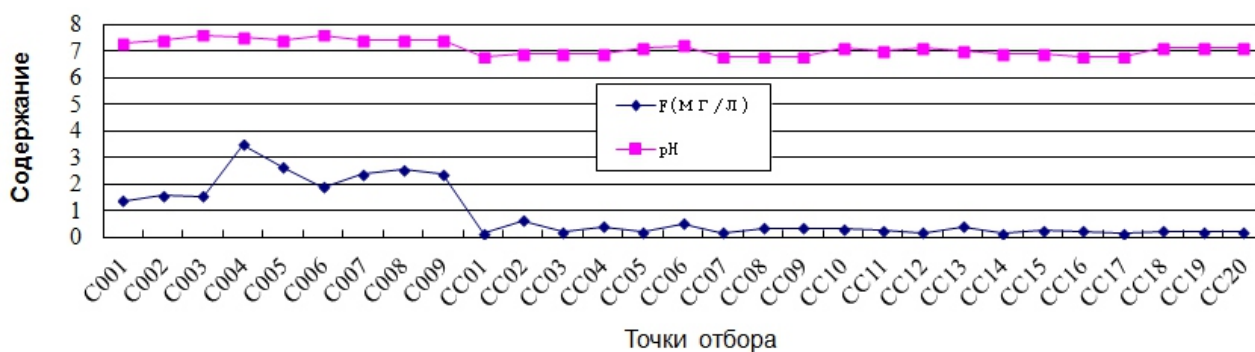


Рис. 2. Связь содержаний фтора в подземных водах из колодцев со значением pH в районе работ

Для первых проб из мелких подземных вод (колодцев) содержание фтора очевидно выше, чем во вторых пробах, а для значения pH: щелочность снизилась до почти нейтральной со снижением содержания фтора. Это, может быть, объяснено тем, что в связи с большой площадью осадков значение pH в мелких подземных водах разбавлено от слабо щелочной (7,3 – 7,6) до слабой кислотной – слабой щелочной (6,8 – 7,2). В первых пробах содержание фтора выше, чем предельное допустимое содержание фтора для питьевой воды (1,0 мг/л). Из-за добавления внешней воды содержание фтора во вторых пробах, очевидно, снижается до 1,0 мг/л. Поэтому авторы считают, что первые пробы могут действительно отражать особенности изменения содержания фтора в подземных водах района работ. Высокое содержание фтора в питьевой воде является основной причиной образования эндемического флюороза в районе работ.

2. Связь флюороза с геологической окружающей средой в районе работ

Подземные воды с высоким содержанием фтора были образованы в особых условиях физической географии и геологической окружающей среды. Было много факторов, влияющих на их образование, которые в основном связаны с геологической окружающей средой, литологической характеристикой, рельефом, геоморфологией, климатом, гидрохимическим типом подземных вод, степенью засоления почв и другими факторами.

Связь региональной геологии с эндемическим флюорозом. Особенности геоло-

гии, рельефа и геоморфологии отражают геологическое строение региона, литологию, условия залегания подземных вод, особенности геохимического распределения элементов, закономерность их миграции и обогащения, тем самым влияют на формирование и распределение болезни эндемического флюороза.

Равнина Сун-Нэнь занимает большую площадь, фторсодержащие породы на большом и малом Хингане являются богатым источником для эндемического флюороза в районе работ.

Распространение элементов фтора в почвах (рис. 1) показало, что вблизи района работ была образована большая площадь северо-восточного простираения с высоким фоном фтора и область с высоким значением фтора ($F > 500$ мг/кг). Результаты геохимической съемки почв масштаба 1:50 000 в районе работ показали (табл. 2), что здесь содержание фтора составляет 358 – 1140 мг/кг, в среднем 552 мг/кг, это значительно выше, чем среднее в равнине Сун-Нэнь (493 мг/кг*) и по всему Китаю (453 мг/кг) [1].

Высокое содержание фтора в почвах и подземных водах района работ тесно связано с фторсодержащими гранитами и вулканическими породами. Такие породы широко распространены на смежных с равниной Сун-Нэнь большим и малом Хингане, они содержат большое количество богатых фтором минералов, таких как апатит, слюда и др. Через выветривание и выщелачивание фториды в породах непрерывно освобождаются, тем самым образуется большой источник для распространения болезней в районе работ.

Таблица 2. Содержание фтора в почвах района работ и значение рН

Типы почвы	Кол-во проб (шт.)	Содержание фтора (мг/кг)	Среднее фтора (мг/кг)	Среднее на равнине Сун-Нэнь (мг/кг)	Среднее в Китае (мг/кг)	Содержание рН	Среднее рН	Среднее рН в равнине Сун-Нэнь
Чернозем	233	362-854	488	493*	453[1]	7,3-9,0	7,98	7,23*
Луговая почва	249	358-1140	539			7,4-10,2	8,77	
Почва района работ	482	358-1140	552			7,3-10,2	8,40	

*Примечание. Почва района работ: чернозем + луговая почва.

Содержание фтора в коренных породах большого Хингана изменяется в интервале 267 – 4 404 мг/кг, в среднем 977,7 мг/кг, что значительно превышает среднее в земной коре (660 мг/кг), также выше, чем содержание фтора в других районах Китая [2], и предоставляет главный источник для концентрации данного элемента в равнинных районах. Группа вулканов Удаляньчи провинции Хэйлуцзян расположена в северной части равнины Сун-Нэнь, на стыке равнины с горным районом, и является четвертичной группой вулканов. В соответствии с историческими данными несколько последних извержений произошло в 1719 г. и 1720 – 1721 гг., при извержении вулканические выбросы содержат в себе большое количество фторидов, которые прямо или косвенно приводили к резкому увеличению фторсодержащих веществ в геологической окружающей среде. В последнее время активность группы вулканов Удаляньчи играет важную роль для формирования эндемического флюороза в районе работ.

Особенности климата, рельефа, геоморфологии и литологии района работ является важным обоснованием для образования эндемического флюороза. В горных районах большого и малого Хингана фторсодержащие горные породы и минералы были выветрены и выщелочены, также были вымыты паводком в нижние депрессии и впадины, фтор трудно мигрирует и образует обогащение.

По морфологическому отношению равнина Сун-Нэнь образует обширную пло-

щадь, является крупной мезо-кайнозойской впадиной разломного прогибания типа внутреннего континента. Район работ как раз расположен в части оседания данной структуры (в более низкой равнине), здесь полупустынные климатические условия, низкое количество годовых осадков, а высокое испарение приводят к медленной циркуляции подземных вод, трудной миграции соленой воды в них, тем самым создаются отличные условия для сохранения иона фтора, в подземных водах ион фтора постепенно концентрируется и обогащается с образованием подземных вод с высоким фтором. Таким образом, особенности климата, рельефа, геоморфологии и литологии района работ благоприятны для обогащения фтора в подземных водах.

Верхнеплейстоценовые аллювиальные отложения (Qp^3), широко распространенные в районе работ, представлены переслаиванием желтого алевролита и мелкого песка с суглинками. Горные породы обладают малой пористостью и слабой водопроницаемостью, что благоприятно для обогащения фтора.

Связь содового засоления в почвах с эндемическим флюорозом. Область засоленных почв в равнине Сун-Нэнь относится к трем основным ареалам засоленных почв внутреннего континента Северо-восточного Китая. Во время сезона дождей, когда осадки обильные, водный раствор в почвах проявляет щелочное свойство. Такая обстановка благоприятна для выделения элемента фтора из фторсодержащих минералов и вхождения в

подземные воды. Поэтому в области с развитым засолением болезнь флюороза проявлена значительно трудней. В районе работ содовое засоление в почвах является гипергенной геохимической характеристикой накопления фторидов или образованием области болезни.

С точки зрения гидрологических условий на равнине Сун-Нэнь развиты реки Нэньцзян, Сунгари и другие, а также обширные реки с закрытым потоком. В водах таких рек содержится много солевых компонентов, из-за испарения и концентрации компоненты накапливаются в окружающих реки почвах, а в низовьях рек образуется большая площадь засоленных почв. С точки зрения климатических условий район работ расположен в средней части равнины Сун-Нэнь, относится к континентальному муссонному климату умеренно-холодного пояса. Ежегодная воздушная температура в среднем составляет $3,1^{\circ}\text{C}$, сухой климат, малое количество осадков, большая годовая способность испарения воды приводят к образованию сезонной засухи весной и осенью, к сезонному подъему и падению уровня подземных вод и в дальнейшем – к накоплению солей в почвах.

С точки зрения геологических и геоморфологических особенностей глинистые и мелкопесчаные отложения, накопленные в равнине района работ, обладают липкой текстурой и плохой проницаемостью, на дневной поверхности образуются воды, тем самым формируются благоприятные условия для накопления солей; в районе работ преобладает луговая и черноземная почва. По сравнению с черноземом луговая почва часто обладает более малыми частицами и межзернистым пространством, липкой текстурой, степень засоления завышена.

Западная часть равнины Сун-Нэнь находится в гемиаридной климатической зоне, в связи с широким распространением богатых фтором магматических пород и вулканических изверженных пород на большом и малом Хингане здесь химические составы на поверхности в основном представляют собой CO_3^{2-} , HCO_3^- , Na^+ , Ca^{2+} и т. д. Это область щелочной среды, в связи с длительным выветриванием и выщелачиванием такие составы с водой вместе вливаются в пониженные участки. Результаты дифференциации поверхностных солей приводят к накоплению щелочным

карбонатом или бикарбонатом [3], а также к образованию зоны содового засоления.

Результаты геохимической съемки почв масштаба 1:50 000 (табл. 2) показали, что существует засоление почв в районе работ. Здесь почвы проявляют слабую щелочность – сильную щелочность, значение рН изменяется в интервале 7,30 – 10,20, в среднем 8,42, что значительно выше, чем среднее в равнине Сун-Нэнь (7,23) [1], в то же время щелочность с содержанием фтора в почвах коррелируется. С увеличением значения рН содержание фтора в луговой почве значительно выше, чем содержание данного элемента в черноземе. Чернозем является основной почвой в районе работ, пригодной для роста зерновых культур; а луговые почвы в основном – засоленные пастбища, где зерновые культуры не могут расти. Как видно из табл. 1, изменение разных компонентов в мелких подземных водах обладает следующей тенденцией: во вторых пробах содержание Na^+ , Ca^{2+} и SO_4^{2-} были значительно выше, чем в первых пробах. Добавка экзогенной воды приводит к значительному увеличению солончаковой степени в подземных водах. Это указывает на региональное наличие большой площади солончакового водного источника и почвенного засоления в районе работ. В 12 пробах содержание Na^+ больше 200 мг/л, в 2 пробах содержание SO_4^{2-} превышает 250 мг/л, соленость завышена. В процессе опробования можно ясно видеть, что белый солончак распределен большей частью на дневной поверхности, уровень солености в нем соответствует таковому в пробах.

Искусственный фактор – Связь иррациональной эксплуатации подземных вод с эндемическим флюорозом. Формирование воды с высоким фтором в равнине Сун-Нэнь в определенной степени связано с нерациональной эксплуатацией подземных вод [3] в районе работ и это тоже верно. Когда люди эксплуатируют подземные воды, структура водоносного пласта была нарушена и миграционный путь фтора был изменен, что приводит к вступлению воды из водоносного пласта с высоким фтором в водоносный пласт с низким фтором, в последнем пласте увеличивается содержание фтора [4, 5]. Таким образом, когда бурят глубокие колодцы и предотвращают флюороз, структура водонос-

ного пласта разрушается, что приводит к инфильтрации воды с высоким фтором из мелкого пласта в глубинный.

3. Заключение

В районе работ в условиях низкого рельефа, аридного климата, количество испарения больше, чем осадков, тем самым больше фторсодержащих минералов в горных породах и в почвах, стоки подземных вод более медленные, почвы относятся к щелочным засоленным и на дне мелкого водоносного пласта существует водоупор, т. е. глинистый слой. Существование водоупора и других

искусственных условий приводит к концентрации фторидов и обогащению их в подземных водах, повышению содержания фтора в них, наконец, к возникновению широкого распространения эндемического флюороза в районе работ. Поэтому снижение содержания фтора и улучшение качества подземных вод является длительной, сложной и трудной задачей. Для профилактики болезни и улучшения качества подземных вод бурят колодцы, эксплуатируют и используют подземные воды с содержанием фтора пригодным в качестве питьевой воды и это является фундаментальной мерой по борьбе с эндемическим флюорозом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фоновые значения элементов в почвах Китая [М] // Центр экологического мониторинга окружающей среды Китая. Издательство науки окружающей среды Китая, 1990. 102 с.
2. Ван Чжэнцзянь. Применение геостатистики в экологии [М] // Пекин: Наука, 1999.
3. Почвенная геохимия фтора и эндемический флюороз // Экологическая наука. Т. 2 (408). №6. 8 с.
4. Тан Цзе и др. Закономерность распределения фтора в подземных водах в области с эндемическим флюорозом в равнине Сун-Нэнь и его генезис // Геология Китая, 2010. 37 (3): 619 с.
5. Чжао Синьминь. Причина загрязнения фтором в опорных подземных водах в уездах Тунъюй и Цяньань провинции Цзилинь и контрмеры его предотвращения // Геология пров. Гири, 2000. 19 (4). С. 47-50.

УДК 553.612



МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ПРОЯВЛЕНИЯ КАОЛИНОВ ДЖЕТЫГАРИНСКОГО РУДНОГО РАЙОНА

Н. Н. ДЖАФАРОВ,

доктор геол.-мин. наук, академик НИИ РК и МИА, Главный редактор «Горно-геологического журнала», г. Житикара, Республика Казахстан

Кенді аймағында каолин балшықтың бар екенін мәліметтер келтірілген және болжамдық ресурстар анықталған.

Приведены сведения о наличии каолиновых глин в пределах рудного района и определены прогнозные ресурсы.

Data on the presence of kaolin clay within ore district is given and forecast resources are defined.

Каолины (по-китайски – “высокий холм”, названы по названию места в провинции Цзянси Китая, где впервые добывали белую глину) – глинистая порода, состоящая главным образом из каолинита. Обладают высокой огнеупорностью, низкой пластичностью и сравнительно крупными размерами глинистых частиц. Образуются в результате выветривания или гидротермального изменения слюдисто-полевошпатовых пород (гранитоидов, гнейсов, сланцев) [1].

Наличие гранитоидов и других слюдисто-полевошпатовых пород и почти повсеместное развитие по ним древней коры выветривания делает район перспективным в отношении каолиновых глин. Еще картировочным бурением в середине 1950-х гг. (В. С. Ерохин, 1956 г.) в районе установлены места развития каолиновой коры сначала на Карамолинском штоке гранитоидов, а потом и на Барамбаевском массиве, который по составу и возрасту аналогичен первому. Вмещающими породами для обоих интрузивов являются преимущественно углисто-глинистые и филлитовидные сланцы с прослоями алевролитов и кварцполевошпатовых песчаников алексеевской

свиты верхнепротерозойского возраста. Выходы белой глины на дневную поверхность в местах понижения рельефа послужили основанием для выполнения поисково-разведочных работ на каолины. В результате обнаружено Барамбаевское месторождение, Карамолинское проявление и каолиновый участок Третий Южный [2].

Барамбаевское месторождение каолинов изучено тремя профилями по сети скважин 1000 x 500 м и в начале оценивалось как рудопоявление (А. Г. Муха, 1976 г.), а в последние годы проведенный анализ количества и качества полезного компонента позволил назвать его месторождением. Месторождение расположено к юго-востоку от г. Житикары, в 70 км, недалеко от пос. Степной, и приурочено к каолиновой коре выветривания мезозойского возраста южной части Барамбаевского массива гранитоидов. Вытянуто в меридиональном направлении на 300 м и в плане имеет овальную форму при ширине в центре 1500 м. На разрезе рудное тело линзообразное (рисунок), мощность колеблется от 5 – 9 м по флангам до 18 – 20 м в центре, в среднем 15 м.

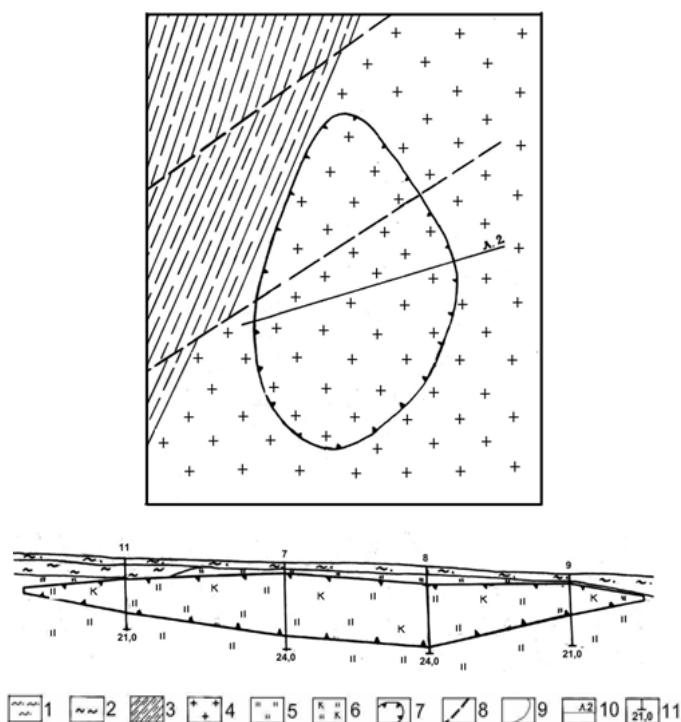


Рисунок. Геологическая карта и разрез по линии 2 Барамбаевского месторождения каолинов (по данным А. Г. Мухи): 1, 2 – покровные отложения: 1 – суглинки; 2 – глины; 3 – верхнепротерозойские метаморфизованные сланцы с прослоями алевролитов и кварцполевошпатовых песчаников; 4 – гранодиориты; 5 – мезозойская кора выветривания по гранодиоритам; 6 – каолины по гранодиоритам; 7 – контур рудного тела; 8 – тектонические нарушения; 9 – геологические границы; 10 – разведочная линия; 11 – скважины

В разрезе выделяются суглинки, неогеновые глины и кора выветривания по гранитоидам. Мощность неогеновых глин 10–15 м. Глубина коры выветривания разная и достигает 20–35 м. В пределах месторождения мощность вскрыши изменчивая – от 2 до 10 м. Полезная толща представляет собой каолиновую кору выветривания по гранитоидам.

Выход каолина при обогащении на сите 10 000 отв./см² составляет 55–60 %. При этом отмечается высокий выход на восточном фланге – 75 %, иногда до 90 %. Содержание красящих оксидов в прокаленном состоянии следующее: Fe₂O₃ – 0,3–0,98 %, TiO₂ – 0,3–0,96 %. В соответствии с требованиями, предъявляемыми к глинистому сырью для производства тонкой керамики, относится к группе с низким содержанием красящих оксидов, где содержание Fe₂O₃ и TiO₂ ограничивается 1,0 %. По содержанию глинозема каолины Барамбаевского месторождения относятся к основным, в которых содержание Al₂O₃ составляет 28–38 %. На западном фланге залежи содержание глинозема увеличивается.

Белизна или содержание белого цвета является главным показателем каолинов для использования в бумажной промышленности. На Барамбаевском месторождении по большинству проб она довольно высокая – 88–98%.

Каолин, обожженный при температуре 1250°C, имеет белый цвет со слабо-кремовым оттенком.

Оценочные запасы месторождения составляют около 90 млн т. В целом Барамбаевское месторождение каолинов заслуживает дальнейшего изучения. Последние исследования доказывают довольно высокое качество каолиновых глин, что указывает на возможность их широкого применения. Для полной оценки месторождения и подготовки к промышленному освоению необходимо выполнение геологоразведочных работ по оконтуриванию рудного тела, определению мощности вскрыши и полезной толщи, но, главное,

проведение комплекса исследований по более детальной оценке качества каолиновых глин.

По сложности геологического строения месторождение относится к первой группе.

Карамолинский участок каолинов находится в 4,6 км к западу от Барамбаевского месторождения. Приурочен к одноименному штоку гранитоидов. Карамолинский шток отделяется от Барамбаевского массива полосой метаморфизованных сланцев алексеевской свиты. Участок изучен одним профилем скважин. Каолин был встречен только одной скважиной. Залежь имеет небольшие размеры, не более 750 x 250 м. Мощность полезной толщи по одной скважине около 20 м.

Выход каолина невысокий и колеблется от 40 до 60 %. Содержание красящих оксидов Fe₂O₃ и TiO₂ выше, чем на Барамбаевском, и составляет 1,09–1,38 и 1,06 % соответственно. По белизне с глубиной сортность увеличивается и на глубине 18–24 м соответствует высшему сорту каолинов, используемых в производстве бумаги. В целом качество каолинов этого участка уступает каолинам Барамбаевского месторождения.

Запасы участка А. Г. Мухой (1976 г.) оценены в 30 млн т.

Рудопроявление каолинов **участка Третий Южный** представлено пластообразным телом северо-восточного направления длиной 3 200 м, шириной 300 м, средней мощностью 12 м, расположенными в 3–5 км к северу от пос. Тимирязево и в 60 км от г. Житикары.

Глинистое сырье низкокачественное и пригодно для производства тонкой керамики 3–4 сортов, за исключением отдельных проб 2-го сорта. После обжига при температуре 1250°C черепок имеет равномерную окраску от белого до серого цвета. Для бумажной промышленности каолиновые пробы относятся к 1-му и 2-му сорту.

Прогнозные запасы рудопроявления участка Третий Южный оцениваются в 20 млн т.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горная энциклопедия // Под ред. Е. А. Козловского. М., 1985. Т. 2. 575 с.
2. Джафаров Н. Н., Джафаров Ф. Н. Полезные ископаемые Джетыгаринского рудного района (Костанайское Зауралье). Алматы: Алем, 2002. 244 с.

ГЕОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ НЕФТ ДАШЛАРЫ И АНАЛИЗ ЗАКОНОМЕРНЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КОЛЛЕКТОРСКИХ СВОЙСТВ ПОРОД ПРОДУКТИВНОЙ ТОЛЩИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЛУБИНЫ



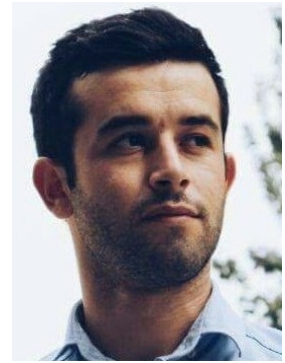
В. Ш. ГУРБАНОВ,
доктор геол.-мин. наук,
профессор,
Азербайджанский
Государственный
Университет Нефти
и Промышленности,
г. Баку,
Республика
Азербайджан



Л. А. СУЛТАНОВ,
научный сотрудник
кафедры геологии нефти
и газа, Азербайджанский
Государственный
Университет Нефти
и Промышленности,
г. Баку,
Республика
Азербайджан



А. А. САМЕД-ЗАДЕ,
докторант кафедры
геологии нефти и газа,
Азербайджанский
Государственный
Университет Нефти
и Промышленности,
г. Баку,
Республика
Азербайджан



А. Б. АГАКИШИЕВ,
магистр кафедры
геологии нефти и газа,
Азербайджанский
Государственный
Университет Нефти
и Промышленности,
г. Баку,
Республика
Азербайджан

Литологиялық-петрографиялық және жинаушы қасиеттерін, сондай-ақ ауданда тереңдеу жатқан қыртыстардың заңдылыққа сай өзгерістерді анықтау үшін, Нефть Дашлары мұнай кен орнының ауданда бұрғыланған іздеу-барлау ұңғымаларына алынған үлгілер көмегімен бойлық толқындардың таралу жылдамдығы, карбонаттығы, кеуектілігі, өткізгіштігі, гранулометриялық құрамы, тығыздығы зерттелді. Онда сондай-ақ, тау жыныстарының физикалық қасиеттерінің ең төменгі, ең жоғарғы және орташа шектер анықталды. Жатыс тереңдіктен және басқа физикалық факторлардан жинаушы қасиеттерін тәуелділігі қарастырылған.

Литологиялық-петрографиялық қасиеттерін зерттеу арқылы, ауданның ішіндегі бұрғыланған ұңғымалар алынған кен үлгілердің геологиялық және геофизикалық материалдарды және жинаушы қасиеттерін талдау арқылы, терең жатқандар және қазіргі пайдаланылатын қабаттармен қатар мұнай-газдылықты болжауға болады.

Для определения литолого-петрографических и коллекторских свойств, а также закономерных изменений глубокозалегающих пластов по площади, были изучены карбонатность, пористость, проницаемость, плотность, гранулометрический состав и скорость распространения продольных волн с помощью образцов, взятых из пробуренных поисково-разведочных скважин на площади месторождения Нефть Дашлары. Также были определены минимальные, максимальные и средние пределы физических свойств пород. Рассмотрена зависимость коллекторских свойств от глубины залегания и от других физических факторов.

Изучая литолого-петрографические свойства месторождений, анализируя геолого-геофизические материалы и коллекторские свойства керновых образцов, взятых из пробуренных скважин в пределах площади, можно прогнозировать нефтегазоносность глубоколежащих слоев наряду с уже эксплуатируемыми.

Core samples taken from digging prospecting-development wells in the oil and gas bearing of Neft Dashlari By helping this core samples have been learned the rock carbonate content, the porosity, the permeability, the density, the granulometric composition and the velocity of longitudinal waves of rocks. At the same time especially learned litological-petrographic and collector properties of under layers. Defining the minimum, maximum and middle limits of physical characteristics of rocks.

At the same time looked the problem of depending on collector properties each other, from the depths and physical factors.

Studying the materials of geological-geophysical, analyzing the collector properties of core samples from taken in this area, learning the litological-petrographic properties of oil and gas bearing showed that the deep-lying layers can be productive too.

Недавно в связи с изучением нефтегазоносности глубокозалегающих слоев в Азербайджане в значительном объеме были проведены геологоразведочные и геофизические работы. Подготовлены научные критерии, которые являлись обоснованием для будущих геологических исследований и отмечено, что основные залежи нефти и газа связаны с Южно-Каспийской и Куринской впадинами, которые подвергались интенсивному погружению во время мезокайнозоя.

В связи с изучением нефтегазоносности глубокозалегающих толщ осадочного чехла Южно-Каспийской впадины (ЮКВ) в Азербайджане в значительном объеме были проведены геолого-геофизические работы и рассмотрены научные критерии, которые послужили обоснованием для будущих поисково-разведочных работ.

Несмотря на высокую перспективность центральной части ЮКВ ее глубокозалегающих толщ, проблемы связанные с извлечением из них нефти и газа, еще актуальны.

Локальные поднятия отдельных структурных элементов ЮКВ развивались в основном при активности одних и тех же механизмов складкообразования, и их подавляющая часть относится к структурам нагнетания. К таковым относятся и локальные поднятия антиклинальной линии Дарвин кюпеси (наименование структуры), имеющие одинаковое геологическое строение. К ним относятся Гюргян-дениз, расположенная на антиклинальной линии Дарвин кюпеси-Южный и о. Чиллов, расположенная в антиклинальной линии Хали-Нефт Дашлары. Структуры, которые располагаются на этих антиклинальных линиях, корреляционно изучены.

В районе Апшеронского архипелага были проведены петрофизические исследования, целью которых было получение подробной информации о породах-коллекторах и их литолого-петрофизических особенностях, уточнение углеводородных ресурсов и на основе полученных результатов дальнейшее планирование направлений поисково-разведочных работ.

С этой целью были исследованы геолого-геофизические и физические характеристики, которые влияли на коллекторский потенциал отложений, содержащих нефтяные,

газовые и газоконденсатные скопления мезокайнозойского возраста в ЮКВ.

В свою очередь месторождение Нефт Дашлары Северо-Апшеронского архипелага, находясь в приосевой зоне Апшероно-Прибалханского мегаседла, простирается в общекавказском направлении. Оно осложнено двумя продольными и большим числом поперечных разрывов (рис. 1).

Складка асимметрична по простиранию и вкрест него. Ее северо-западная периклиналь укорочена, углы падения составляют $33^\circ - 45^\circ$, а юго-восточная периклиналь имеет удлиненную форму, слои залегают под углом $22^\circ - 29^\circ$. Свод складки смещен в сторону северо-западной периклинали к юго-востоку от продольного тектонического нарушения (рис. 2) и размыт, а отложения кирмакинской свиты, залегающие в ядре складки, обнажаются на поверхности морского дна [1, 2].

В геологическом строении месторождения Нефт Дашлары осадочный разрез изучен от коунской свиты до четвертичных отложений.

Глубокой поисково-разведочной скважиной были вскрыты и изучены отложения коунской и майкопской свит, среднего, верхнего миоцена и плиоцена.

Максимальная толщина этих отложений составляет 4 650 м.

Майкопская серия (олигоцен-нижний миоцен) вскрыта скважиной, пробуренной в сводовой части складки, и состоит из песков и глин с прослойками вулканического пепла и растительных остатков.

В разрезе продуктивной толщи (ПТ) были вскрыты многоэтажные нефтяные залежи. Калининская свита представлена алевритами и глинистыми отложениями с прослойками мелкозернистых песков и песчаников. Пески кварцевые, средне-мелкозернистые, а глины слабо-песчанистые и слабокарбонатные. Вещественный состав и мощность песчаных горизонтов и глинистых прослоев, разделяющих их, по площади нестабильны. Песчаность разреза от подошвы к кровле свиты и от свода к крыльям складки увеличивается до 70 %. Свита делится на 4 нефтегазоносных горизонта. Кроме того в нижней части горизонта в ряде блоков отмечаются еще 4 горизонта [2].

Для определения запасов эксплуатационного объекта по площади осуществляется

анализ накопленного многочисленного геолого-геофизического и промыслового материалов и комплексного использования их результатов. По накопленным промысловым геофизическим материалам каждой скважины

интерпретируются и определяются значения таких параметров, как эффективная мощность, пористость, нефтенасыщенность. Используемая методика реализуется по программе алгоритма [3].

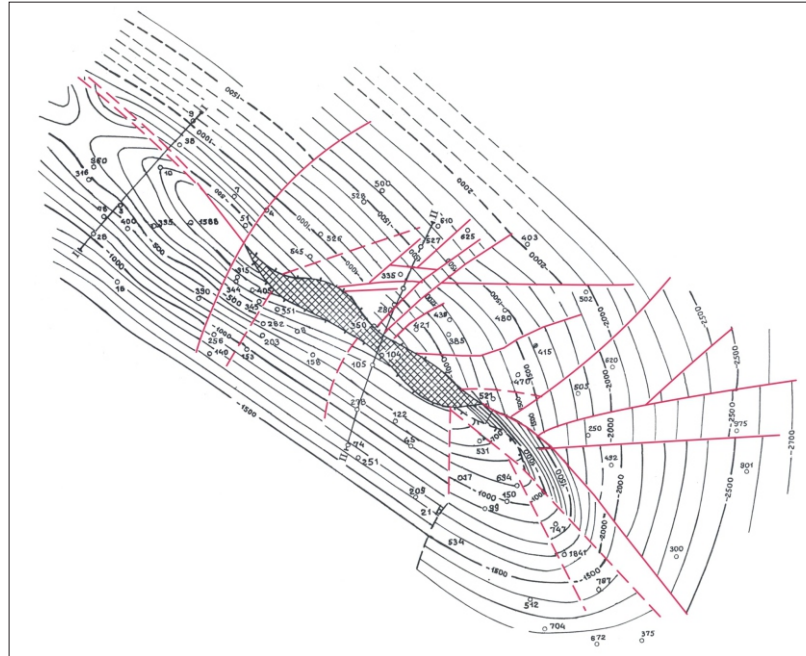


Рис. 1. Месторождение Нефт Дашлары. Структурная карта по кровле кирмакинской свиты ПТ

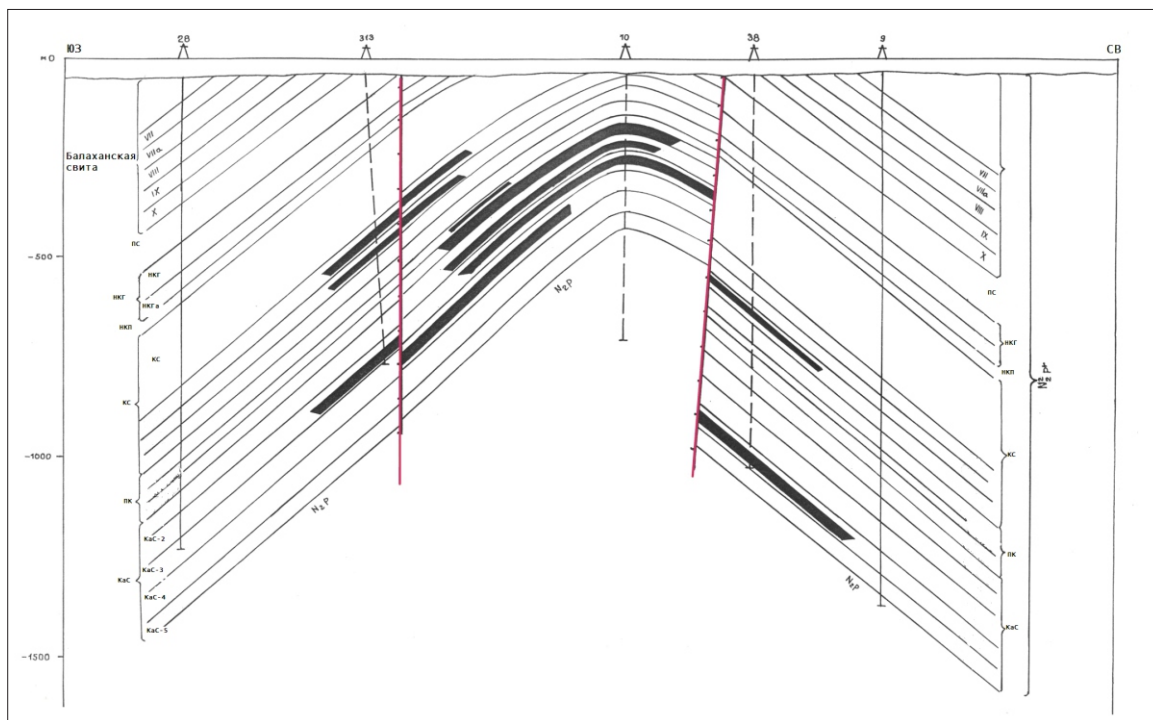


Рис. 2. Геологический профиль. Месторождение Нефт Дашлары: *KaC* – калинская свита; *ПК* – подкирмакинская свита; *KC* – кирмакинская свита; *НКП* – надкирмакинская песчаная свита; *KC-1* – первый горизонт кирмакинской свиты; *KC-2* – второй горизонт кирмакинской свиты. Все свиты относятся к Продуктивной толще

Месторождение Нефть Дашлары простирается с северо-запада на юго-восток, юго-восточная часть периклинали надвинута на юго-западную. Свод складки осложнен крупным продольным разрывом, который по существу является широкой зоной дизъюнктивной дислокации, сложенной сильно перемятыми брекчиевидными отложениями олигоцен-миоценового возраста. В юго-восточной части складки, на пересечении разрывных нарушений, располагается грязевой вулкан. Здесь имеются многочисленные грифоны, непрерывно выделяющие нефть и газ на дне моря [4].

Юго-западное крыло складки более крутое, углы падения составляют $35^{\circ} - 40^{\circ}$. Северо-восточное крыло относительно пологое с углами падения $27^{\circ} - 30^{\circ}$. На северо-восточном крыле, ближе к юго-восточной периклинали, углы падения слоев составляют $45^{\circ} - 50^{\circ}$. На некоторых участках в приосевой полосе северо-восточного крыла в тектоническом блоке между осепродольными разрывами углы падения пластов достигают 72° (рис. 2).

Сейсморазведкой было установлено, что в пределах юго-восточной периклинали шарнир складки разветвляется. Складка с севера кулисообразно сочленяется со структурой Гюнешли через неглубокую седловину, а с юга – сочленяется со структурой Нефть Дашлары - 2. На северо-западе Нефть Дашлары отделяется от Палчыг Пильпиляси слабо выраженной седловиной.

Известно, что поиски и разведка месторождений нефти и газа, их разработка и оценка потенциала нефтегазоносности коллекторов зависит от петрофизических свойств отложений, составляющих разрез структуры.

Для определения литолого-петрографических и коллекторских свойств глубокозалегающих слоев изменяющихся по площади, были изучены карбонатность, пористость, проницаемость, плотность, гранулометрический состав и скорость распространения продольных волн с помощью образцов, взятых из пробуренных поисково-разведочных скважин на площади Нефть Дашлары. Также были определены экстремальные и средние пределы физических свойств пород. Рассмотрена зависимость их коллекторских свойств от глубины залегания и

физических факторов. Соответственно, была составлена петрофизическая таблица и график, отражающие коллекторские характеристики пород (см. таблицу, рис. 3) [5, 6, 7].

Месторождение Нефть Дашлары содержит 26 нефтеносных объектов, распределенных по свитам и горизонтам ПТ.

Нефть Дашлары характеризуется пластовым, литологическим и тектоническим типами нефтеносных объектов. Отложения, подстилающие ПТ (коунская свита-понт), с точки зрения их нефтегазоносности представляют интерес по данным более 25 скважин.

В нефтеносных объектах скопления газа встречаются в растворенном виде. Однако в некоторых случаях отмечается самостоятельный выход газа. Нефтеносность калинской свиты была установлена во всех блоках структуры.

Вскрытая максимальная мощность ПТ в скважинах составляет 4 600 м, но в отдельных частях месторождения глубокими разведочными скважинами, на больших глубинах, были вскрыты горизонты ПТ. Плотность глинистых пород здесь составляет $2,20 - 2,48 \text{ г/см}^3$, пористость – $8,3 - 17 \%$ (в некоторых случаях достигает 25%), скорость распространения ультразвуковых волн – $2 150 - 2 200 \text{ м/сек}$. Плотность алевритов составляет $2,13 - 2,60 \text{ г/см}^3$, пористость варьирует между $15 - 28 \%$, распространение ультразвуковых волн колеблется между $1 300 - 2 200 \text{ м/сек}$. Плотность песчаников составляет от $2,00$ до $2,50 \text{ г/см}^3$, пористость варьирует между $7,2 - 22,0 \%$. Во всех породах скорость распространения ультразвуковых волн, в зависимости от литологического состава, изменяется в пределах $850 - 2 800 \text{ м/сек}$. Карбонатные глины ПТ подвергались изменению и их физические свойства характеризуются следующими величинами: плотность – $2,02 - 2,59 \text{ г/см}^3$, пористость – $8,5 - 30 \%$ и скорость распространения ультразвуковых волн $2 100 - 3 500 \text{ м/сек}$. Надо отметить, что карбонатность и проницаемость отложений ПТ в целом также подверглись значительному изменению.

При изучении гранулометрического состава свит ПТ площади Нефть Дашлары установлено, что диаметр зерен варьирует в основном от $0,1$ до $0,01 \text{ мм}$. Это свидетельствует о том, что в разрезе больше алевритов, чем отложений другого состава.

Как известно, месторождение Нефт Дашлары многоэтажное. Чтобы выяснить коллекторские свойства отложений, зависящие от глубины, по площади были корреляционно исследованы пределы изменений физических параметров. В результате установлено, что нижние и верхние пласты мало отличаются, несмотря на разность физических параметров. Это свидетельствует об уменьшении пористости с глубиной и относительном увеличении плотности и скорости распространения ультразвуковых волн.

Таблица. Пределы изменений и средние значения физических свойств осадочных пород ПТ месторождения Нефт Дашлары

Интервал глубины, м	Литология	Карбонатность, % $\frac{\text{мин} - \text{мах}}{\text{ср}}$	Пористость, % $\frac{\text{мин} - \text{мах}}{\text{ср}}$	Проницаемость, 10^{-15} м^2 $\frac{\text{мин.} - \text{мах.}}{\text{ср}}$	Плотность σ , г/см ³ $\frac{\text{мин} - \text{мах}}{\text{ср}}$	Скорость распространения упругих волн, V, м/с $\frac{\text{мин} - \text{мах}}{\text{ср}}$
430-480	песчано-глинистые алевролиты	$\frac{8,3 - 12,8}{9,7}$	$\frac{11,6 - 20,1}{16,3}$	$\frac{28,5 - 79,4}{59,7}$	$\frac{2,42 - 2,50}{2,45}$	$\frac{2200 - 2600}{2400}$
480-600	алевролитовые глины	$\frac{4,9 - 26,8}{19,14}$	$\frac{12,4 - 17,0}{11,0}$	$\frac{2,6 - 8,1}{5,35}$	$\frac{2,36 - 2,56}{2,50}$	$\frac{2000 - 3100}{2650}$
640-690	глинисто-песчаные алевролиты	$\frac{5,8 - 12,4}{7,53}$	$\frac{11,0 - 33,6}{16,92}$	$\frac{0,1 - 95,7}{40,68}$	$\frac{1,6 - 2,34}{2,20}$	$\frac{1700 - 2400}{1980}$
690-930	глинисто-песчаные алевролиты	$\frac{8,9 - 9,9}{9,37}$	$\frac{19,5 - 22,9}{21,4}$	$\frac{0,1 - 95,7}{2,20}$	$\frac{2,01 - 2,10}{2,05}$	$\frac{2400 - 2600}{2500}$
930-940	песчано-глинистые алевролиты	$\frac{8,2 - 9,4}{8,8}$	$\frac{9,9 - 25,7}{15,5}$	$\frac{1 - 3,5}{2,3}$	$\frac{2,01 - 2,47}{2,37}$	$\frac{2300 - 3200}{3000}$
940-1130	глинистые алевролиты	$\frac{4,5 - 6,0}{5,27}$	$\frac{6,0 - 16,0}{9,57}$	214,9	$\frac{2,37 - 2,67}{2,56}$	$\frac{2500 - 3000}{2800}$
1130-1400	глинисто-песчаные алевролиты	$\frac{23,4 - 25,8}{24,60}$	$\frac{9,7 - 11,1}{10,40}$	$\frac{2,25 - 6,23}{4,24}$	$\frac{2,38 - 2,53}{2,44}$	$\frac{2100 - 3200}{2580}$
1500-1550	глинистые алевролиты	$\frac{3,0 - 11,0}{7,0}$	$\frac{12,6 - 14,9}{13,75}$	$\frac{0,6 - 2,0}{1,3}$	$\frac{2,40 - 2,47}{2,44}$	$\frac{2300 - 2400}{2350}$
1600-2050	глинистые алевролиты	$\frac{3,8 - 15,7}{11,8}$	$\frac{7,6 - 10,8}{9,02}$	56,9	$\frac{2,47 - 2,56}{2,51}$	$\frac{3500 - 3600}{3550}$
2050-2200	песчано-глинистые алевролиты	$\frac{4,1 - 14,6}{9,79}$	$\frac{13,6 - 17,9}{14,8}$	12,5	$\frac{2,36 - 2,43}{2,40}$	3150
2200-2500	глинистые алевролиты	$\frac{3,8 - 15,7}{11,8}$	$\frac{7,6 - 10,8}{9,02}$	56,9	$\frac{2,47 - 2,56}{2,51}$	$\frac{3500 - 3600}{3550}$
2550-3550	глинистые алевролиты	$\frac{7,8 - 8,7}{8,1}$	$\frac{8,5 - 10,0}{9,9}$	66,9	$\frac{2,43 - 2,60}{2,56}$	3600
3550-4600	глинисто-песчаные алевролиты	$\frac{2,8 - 10,8}{6,8}$	$\frac{5,3 - 14,2}{9,57}$	60,5	$\frac{2,58 - 2,64}{2,61}$	4000

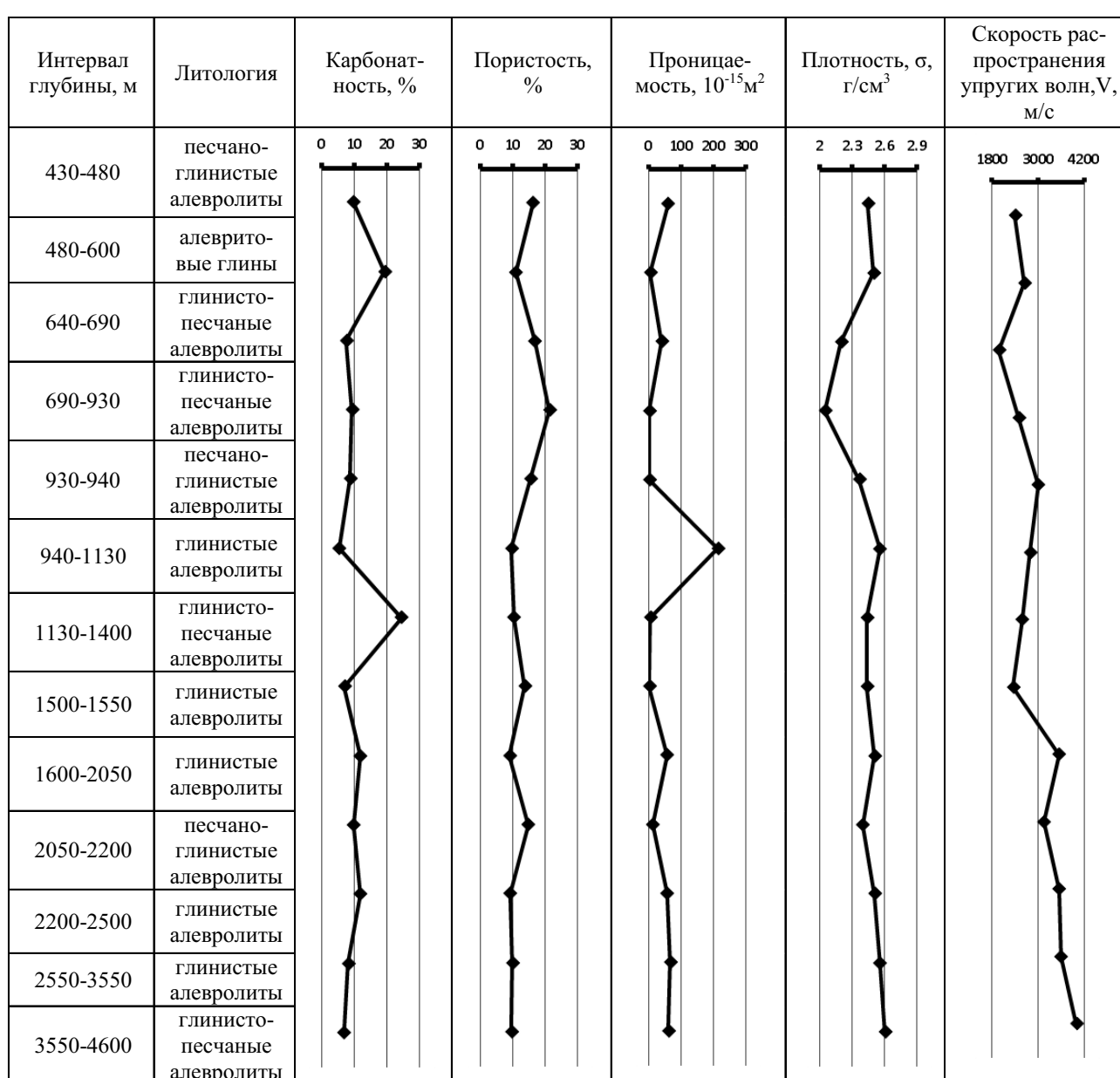


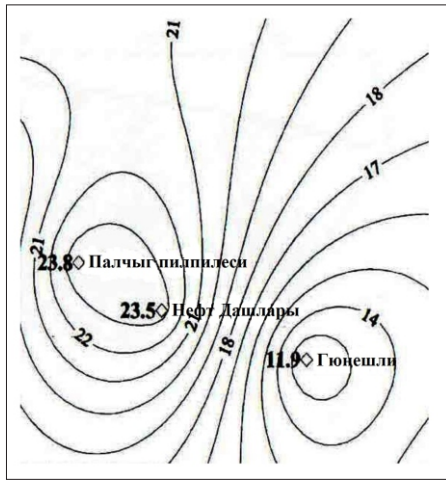
Рис. 3. Графики и пределы изменения средних значений физических свойств осадочных пород ПТ месторождения Нефть Дашлары

Проведенные исследования дают возможность предположить, что изменения физических характеристик исследуемого объекта связаны с литологической неоднородностью основного комплекса, разнообразием пород и тектонических условий. Установлена также закономерность изменения коэффициентов пористости и проницаемости.

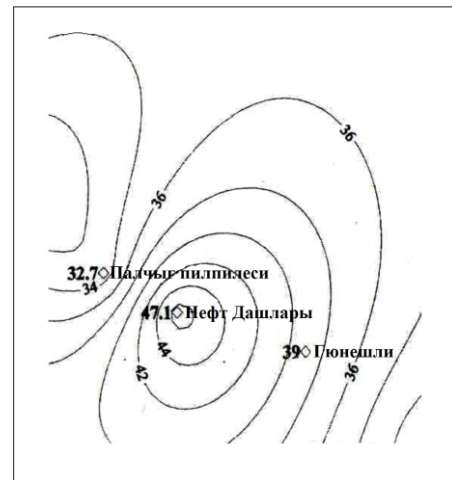
Из таблиц и построенных графиков видно, что коллекторские свойства пород в пределах рассматриваемых глубин претерпевают незначительные изменения, что дает основание прогнозировать наличие коллекторов на различных глубинах. Но в некоторых случаях в связи с петрофизическими измене-

ниями нарушаются некоторые закономерности. Это видно из графика изменения средних значений коллекторских характеристик осадочных пород (рис. 3).

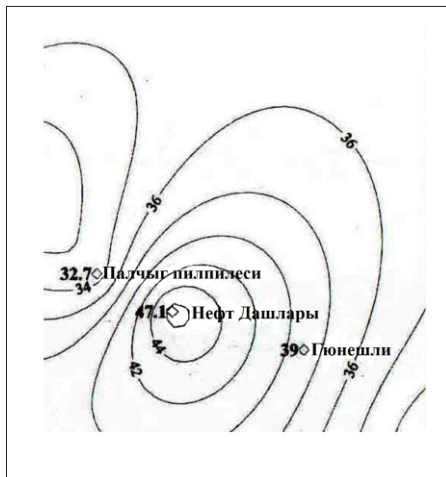
Нами были изучены также пределы изменения пористости, проницаемости песчаных и глинистых пород на основе петрофизических свойств (рис. 4) [8]. Зависимость физических свойств пород на глубину была изучена по гипсометрическим и стратиграфическим принадлежностям. Учитывая связь между коллекторскими свойствами и изменением литолого-гранулометрических характеристик пород, была проведена корреляция разрезов.



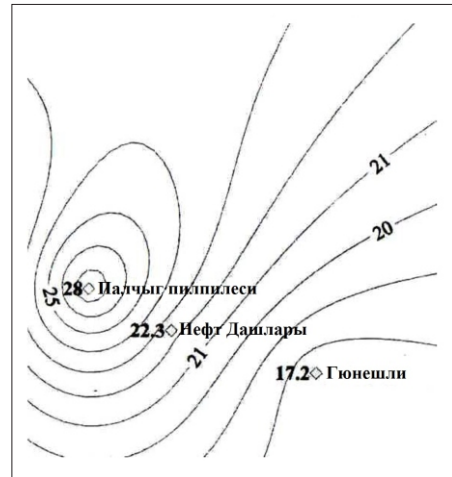
Пределы изменения пористости



Пределы изменения проницаемости



Пределы изменения песчаности



Пределы изменения глинистости

Рис. 4. Изменение пористости, проницаемости, песчаности и глинистости по площади

На исследуемой территории вдоль различных антиклинальных структур была изучена зависимость между петрографическими параметрами.

Обработка и интерпретация петрофизических и промыслово-геофизических материалов позволили установить, что некоторые горизонты ПТ в пересчете на нефть и газ более перспективны.

Изучая литолого-петрографические свойства отложений месторождения, по геолого-геофизическим материалам и коллекторские свойства образцов керн, взятых из

скважин, пробуренных на площади, можно прогнозировать нефтегазоносность глубокозалегающих слоев наряду с эксплуатируемыми.

Выводы

Изменение в широком диапазоне коллекторских свойств пород по площади связано в основном с условиями литогенеза, неоднородностью литологического состава осадочных комплексов, глубинами залегания пород, а также с особенностью развития локальных поднятий.

Установлено, что изменение петрофизических значений в широком диапазоне связано с литологическими неоднородностями, разнообразием глубин залегания пород и тектоническими условиями в регионе.

Результаты петрофизических исследований позволили установить увеличение скорости распространения ультразвуковых волн с возрастанием плотности пород и понижением с глубиной их коллекторских свойств.

При прогнозировании нефтегазоносности в глубокозалегающих толщах рассматриваемой территории, наряду с разведочно-геофизическими методами, целесообразно использовать также результаты изменения фильтрационно-объемных характеристик пород выявленных петрофизическими исследованиями, а также характер изменения скорости распространения сейсмических волн с глубиной.

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. Юсифзаде Х. Б. Применение современных технологий в области разведки и добычи нефтегазовых месторождений в Азербайджане / *Azərbaycan Neft Təsərrüfatı*. 2013, № 7-8 səh. 3-13.
 3. Бабазаде Б. Х., Путкарадзе Л. А. О поисках залежей газа и нефти в прибрежной морской зоне Апшеронского полуострова и Бакинского архипелага. Геология нефти и газа, 1961. № 10.
 4. Али-Заде А. А., Салаев С. Г., Алиев А. И. Научная оценка перспектив нефтегазоносности Азербайджана и Южного Каспия и направление поисково-разведочных работ. Баку: Элм, 1985. 250 с.
 5. Гурбанов В. Ш., Султанов Л. А., Аббасова Г. Г. Литолого-петрографические и коллекторские свойства мезокайнозойских отложений Прикаспийско-Губинского нефтегазоносного района. Геофизические новости Азербайджана. 2014. № 3-4. С. 10-13.
 6. Физические свойства горных пород и полезных ископаемых / Под ред. Н. Б. Дортман. М.: Недра, 1976. 527 с.
 7. 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.
 8. Мехтиева У. Ш., Хеиров М. Б. Литолого-петрографические особенности и коллекторские свойства пород калинской и подкирмакинской свит Апшеронской нефтегазоносной области Азербайджана. Баку, 2007. Ч. I. 238 с.
- Примечание:** Кроме вышеуказанной литературы использованы фондовые материалы (структурные карты, геологические профили и др.) Института Геофизики Азербайджана.



ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОХИМИЧЕСКИХ ДАННЫХ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ГЕНЕЗИСА, ПОИСКОВО-ОЦЕНОЧНЫХ КРИТЕРИЕВ ОРУДЕНЕНИЯ И ТИПОМОРФНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ МИНЕРАЛОВ

М. С. КАРАБАЕВ, кандидат геол.-мин. наук,
старший научный сотрудник, Институт геологии и геофизики
Академии Наук Республики Узбекистан, г. Ташкент, Республика Узбекистан

Жыныстарда, кендерде, кен манындағы кеңістікте және пайдалы қазбаларда элементтердің үлестіруі сипатына қарай деректердің статистикалық өңдеу нәтижелері алтын сирек металл және алтын-күміс кенденуінің іздестіру-бағалау белгілердің айырып алуы және минералдардың пайда болуының ерекшеліктер анықтауының негізі бола алады.

Результаты статистической обработки данных по характеру распределения элементов в породах, рудах, околорудном пространстве и минералах могут служить основой выявления особенностей минералообразования и выделения поисково-оценочных критериев золото-редкометалльного и золото-серебряного оруденения.

The results of the statistical data on the nature of the distribution of elements in the rocks, ores, minerals and near ore area can serve as a basis for identifying the features of mineral formation and allocation of prospecting and evaluation criteria for the gold-rare-metal and gold-silver mineralization.

Введение

Применение геохимических данных в геологических изысканиях позволяет решать важнейшие задачи поисковых работ – определение перспектив оруденения в пространстве. В данной работе раскрыта возможность использования результатов статистической обработки данных, по характеру распределения главнейших рудных элементов в породах, рудах, околорудном пространстве и минералах для выявления условий рудообразования, типоморфных особенностей минералов на золото-редкометалльных и золото-серебряных объектах гор Ауминзатау и Букантау (Центральные Кызылкумы), которые отличаются по условиям формирования и масштабу оруденения.

Методы исследований. Для решения поставленных задач были статистически обработаны результаты порядка 6 700 определений главных и сопутствующих элементов. При этом использованы данные количественных методов анализа масс – спектрометрический (ISP MS 7500 Series), микрозондовый (Superprobe JXA-8800R, Jeol), атомно-

адсорбционный (AAS -3300; Perkin Elmer) и количественный спектральный.

Объекты исследований. Золото-редкометалльные месторождения (Сарытау, Саутбай) пространственно и генетически связаны с интрузивным магматизмом C_3 - P_1 возраста, вмещающими оруденение породами являются осадочно-вулканогенные породы кокпатасской свиты (PR_2 кр) и гранитоиды [1]. Золото-серебряные объекты размещены в вулканогенно-осадочных толщах бесапанской свиты (O-S bs) гор Ауминзатау (Шохетау, СЗ фланг Песчаное, Карабугут) и кокпатасской свиты гор Букантау (Каскыртау) и приурочены к зонам тектонических нарушений.

Результаты исследований и обсуждение

Распределение элементов в различных типах пород. С целью выявления взаимосвязи содержания элементов с условиями образования пород проведена статистическая обработка геохимических данных по отдельным выборкам, отражающим породы различного генезиса (регионально-метаморфизованных, контактово-метаморфических и

метасоматических) и состава золото-редкометалльных месторождений гор Букантау. Установлена [2] приуроченность значимых содержаний элементов к метасоматически измененным породам (табл. 1), образование которых связано с постмагматическими гидротермальными растворами [1]. В теоретическом отношении это означает, что золото-редкометалльное оруденение Восточного Букантау генетически связано с процессами становления гранитоидных интрузивов, а в практическом отношении – аналогичные руды могут быть прогнозированы в связи с ореолами размещения магматических пород в благоприятных геолого-структурных позициях. Золотое оруденение в Центральных Кызылкумах локализуется в породах широкого возрастного интервала и различного состава [3], и нам представляется, что при формировании месторождений наиболее важно наличие процесса, способствовавшего рудообразованию, которое и должно служить основой для суждений в вопросах генезиса и прогнозирования аналогичных

месторождений.

Распределение элементов в золото-редкометалльных рудах (к парагенезису золота, вольфрама и мышьяка в рудообразовании). Анализ работ, где рассматривались вопросы характера взаимосвязи **Au** и **W** в эндогенном рудообразовании, показывает неоднозначность выводов. Наряду со сведениями о положительной корреляции вольфрама и золота на месторождениях Восточного Букантау [4] установлено, что на месторождении Мурунтау устойчивой связи между ними не наблюдается [5].

В связи с этим обратимся к распределению главных и сопутствующих элементов, особенно взаимоотношений золота и вольфрама, в рудах месторождений Сарытау и Саутбай.

Геохимический ряд интенсивности накопления элементов следующий:

- Саутбай - *Te-Bi-Au-Se-W-As-Ag-Sb-Mo-Sn-Cu-Zn-Pb*;
- Сарытау - *Te-Bi-W-Se-Au-As-Ag-Sb-Sn-Cu--Mo-Zn-Pb*.

Таблица 1. Средние содержания элементов в различных типах пород

Элементы	Генетические типы пород												
	Регионально-метаморфические				Контактово-метаморфические			Магматические			Постмагматические (рудоносные метасоматиты)		
	Углеродистые сланцы	Углеродистые кремни	Вулканыты	Доломиты	Кварциты	Роговики	Скарны магнетитовые	Гранитоиды	Диорит-порфириды	Лампрофиры	Кварцитовые	Апоскарновые	Грейзеновые
	Количество анализов												
	40	33	19	9	24	55	34	30	6	18	70	24	23
	Содержание элементов по данным количественного спектрального анализа, г/т												
W	11	12	22	до 10*	23	21	21	34	28	2580	4020	1250	
Mo	9,5	15	8	2	18	17	18	32	38	35	72	56	386
Sn	5	3	11	2,8	5	13	34	10	21	19	33	43	136
	Количество анализов												
	11	28	12	8	32	21	11	15	6	7	25	10	15
	Содержание элементов по данным атомно-адсорбционного анализа, г/т												
Ag	0,60	0,39	0,5	0,3	0,13	0,13	0,18	0,25	0,3	0,3	0,4	1,37	3,56
Cu	73	47	98	38	46	62	137	42	87	83	60	200	420
Au	до 0,1*										0,3	1,05	0,42
Pb	до 10*								22	25	-	-	23
Zn	84	36	89		26		104	32		167	95	86	42
Bi	до 0,1*										3,1	7	5

* - ниже чувствительности анализа

На обоих месторождениях максимальные значения степени концентрации в рудах характерны для теллура и висмута, но на месторождении Саутбай, в ряду интенсивности накопления элементов, после них располагается золото, а на Сарытау – вольфрам, а затем золото. Это указывает на большую значимость золота в рудах месторождения Саутбай.

Анализом корреляционных связей главных и сопутствующих элементов в рудах этих месторождений установлено [6], что элементы, образующие устойчивые положительные связи с золотом, по значимости разделяются на следующие группы: **Au-Bi-Te** (0,90); **Au-As** (0,75); **Au-Ag-Se-Cu-Zn-Pb** (0,50); **Au-W** (0,34); **Au-Sb** (0,28).

Данные взаимосвязи в группах соответствуют проявлению на этих месторождениях Au-редкометалльной, Au-висмут-теллуридной, Au-пирит-арсенопиритовой, Au-серебро-селенидно-полисульфидной, Au-сурьмяной минерально-геохимических ассоциаций [6], которые в различных соотношениях слагают золотые и золото-редкометалльные руды Центральных Кызылкумов [3]. Значения взаимосвязи геохимических ассоциаций показывают, что в этих месторождениях представлен наиболее полный комплекс последовательно проявляющейся рудно-геохимической колонки и главную часть золотого оруденения составляют **Au-Bi-Te** и менее **Au-As** минерально-геохимические парагенезисы.

Геохимические свойства **Au, Bi, Te** и **As** имеют много общего в рудном процессе, что отражается на характере их распределения. Разница между ними наблюдается в отношении с вольфрамом. Так, например, золото на месторождениях Сарытау и Саутбай образует положительные связи с вольфрамом (0,23 – 0,43), а мышьяк с вольфрамом значимых связей не образует или образует отрицательные взаимосвязи (рис. 1). Это указывает, что часть золота отлагалась в связи с формированием шеелитовой минерализации, а висмут, теллур и особенно мышьяк, тесно ассоциирующие с золотом, начали концентрироваться после формирования основной части редкометалльного оруденения.

Полученные геохимические данные подтверждают результаты минералогических исследований по изучению состава и времен-

ных взаимоотношений парагенных ассоциаций [2].

Распределение элементов в околорудном пространстве. Обработаны аналитические данные опробования скважин для выяснения характера распределения элементов в околоинтрузивном пространстве золото-редкометалльных месторождений, где размещены наиболее значимые рудные тела.

Проведенные исследования показывают, что на золото-редкометалльных месторождениях главные рудные элементы образуют ореолы рассеивания в экзоконтактной части гранитоидного штока, где значения большинства элементов (вольфрам, олово, золото, висмут) находятся в прямой зависимости от расстояния до контакта интрузива (табл. 2). Это, также, связано с пространственной и генетической связью оруденения с последним.

Выявление корреляционных связей элементов по всему интервалу околоинтрузивного пространства (до 350 м от контакта) показало отсутствие устойчивых и значимых взаимосвязей. Поэтому статистическая обработка данных проводилась по отдельным выборкам, характеризующим различную удаленность от контакта интрузива, в нем самом, с целью выявления изменений геохимических связей элементов. Установлено, что на удалении от рудоносного контакта интрузии взаимосвязи элементов, главным образом, отрицательные, которые обусловлены разобщением в пространстве разновременных рудно-минеральных ассоциаций. Здесь золото положительно коррелируется с **Cu, Zn, Ag** и **Sb**, свидетельствующее о более интенсивном проявлении серебро-полисульфидно-сульфосольного парагенезиса.

В приконтактных частях интрузивного штока между большинством пар элементов отмечаются более сильные положительные связи. Значимые положительные связи золота с висмутом и вольфрамом свидетельствуют о большем проявлении здесь золото-редкометалльной и золото-висмутовой (с теллуrom) ассоциаций, что является надежным оценочным критерием промышленных руд. В тыльной части рудных зон отмечается положительная взаимосвязь золота с вольфрамом и висмутом, на флангах – с мышьяком и на удалении – с серебром, сурьмой.

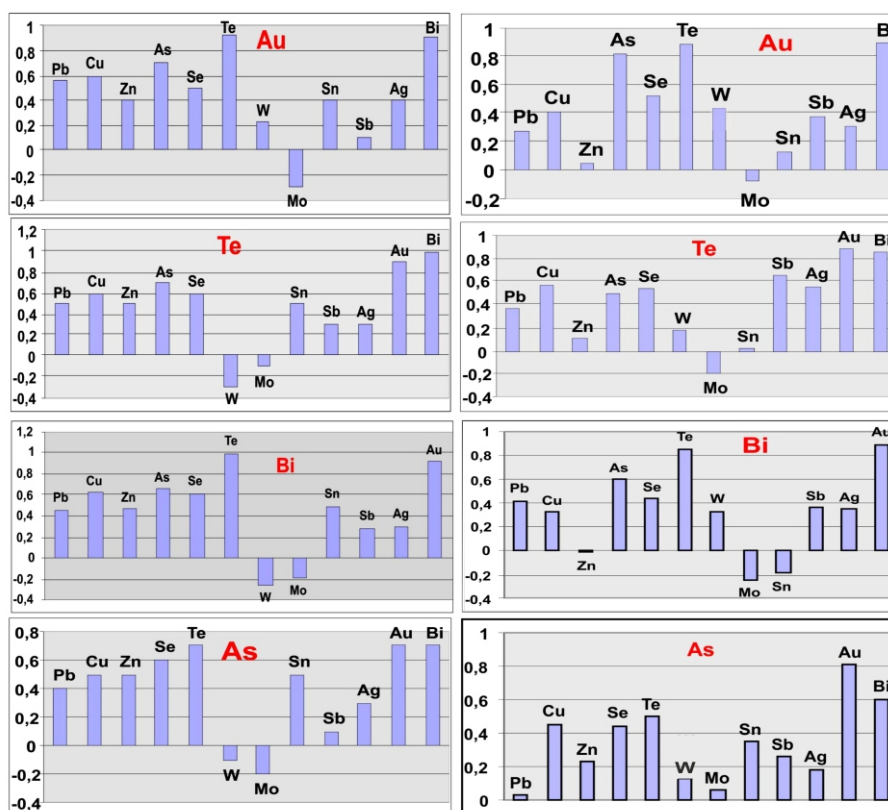


Рис. 1. Гистограммы характера взаимосвязи золота, теллура, висмута и мышьяка с другими элементами на месторождении Саутбай (слева) и Сарытау (справа)

Таблица 2. Средние содержания элементов в околорудном пространстве (в скобках коэффициенты корреляции элементов в соответствующих зонах) золото-редкометалльных месторождений

Удаление от контакта интрузива	Состав вмещающих пород	Кол-во проб	Содержание элементов (в г/т)						
			W	Mo	Sn	Cu	Bi	As	Au
до 300-350 м	Вулканогенно-осадочные	56	8	39	24	130	1	117	0,2
			(Au-W = -0,21; Mo-W=-0,35; W-Sn=-0,26; Au-Mo, Au-Sn, Cu-Mo, Sn-Cu=от -0,15 до -0,31; Au-Cu-Zn=+0,32; Au-Ag-Sb=+0,29)						
до 200-250 м	Контактово-метаморфические	91	55	45	25	102	3	94	0,5
			(Au-W=+0,69; Au-Bi =+0,60;W-Cu=+0,43; W-Bi=+0,38; CuMo=+0,66;Cu-Sn=+0,21; Au-Mo=-0,31)						
до 80-100 м	Рудоносные метасоматиты	96	240	40	54	98	10	86	1,1
			(Au-W=+0,72; Au-Bi=+0,71; Au-Mo=0,28; W-Cu=+0,44; Cu-Mo=+0,59; W-Bi=+0,36; Cu-Sn=+0,22; W-Sn=+0,25)						
Гранодиорит-порфиры измененные		30	100	38	10	70	5	74	0,4
			(Au-Bi=+0,69; Au-Cu=+0,75; Au-W=+0,51; Au-Mo=+0,57; W-Cu=+0,59; W-Bi=+0,32; W-Mo=+0,25; Sn-W=+26; Au-Sn=+0,39; Cu-Sn=+0,48; Mo-Cu=+0,31)						

Устанавливаемое изменение взаимосвязей в распределении главных элементов (Au, Bi, Te, As, W) определяется закономерным зональным размещением различных минерально-геохимических ассоциаций единой рудообразующей системы. От центра к периферии взаимосвязи золота меняются в ряду Au-W, Au-Bi-Te, Au-As, Au-Ag-Sb.

Изменчивость корреляционных связей золота с другими главными элементами на золото-редкометалльных месторождениях обусловлено формированием золотого оруденения в Центральных Кызылкумах, с последовательно проявляющимися минерально-геохимическими ассоциациями. При этом различное пространственное проявление данных ассоциаций, в отдельных частях месторождений, определяет характер взаимосвязи между главными компонентами руд.

Геохимические ассоциации золота, висмута и вольфрама на объектах указывают на масштабность процессов рудообразования и промышленное значение руд, что отмечено на месторождениях Мурунтау, Зармитан [7 – 8] и Сарытау-Саутбай.

Изучение характера распределения элементов в рудах и окорудном пространстве золото-серебряных объектов. Статистическая обработка геохимических данных проводилась по двум выборкам – в надрудной и рудоносных зонах золото-серебряных объектов (Шохетау, Карабугут, СЗ фланг Песчаное в горах Ауминзатау и Каскыртау в горах Букантау).

Геохимический ряд интенсивности

накопления элементов надрудной зоны имеет следующий вид: - (Te- Se-Sb-Au-Ag-As)-Mo-Pt-W-Bi-Zn-Cu-Sn-Pb-Ni-Co.

Основная часть элементов в данном ряду, выделенная в скобках, и сильные положительные взаимосвязи в группе Sb-Cu-Pb-Zn-Ag свидетельствуют об интенсивном проявлении в более удаленных частях рудообразования серебро-золото-сурьмяной (с Se и Te) минерально-геохимической ассоциации.

В пробах, отобранных из внутренней части рудоносных зон и ближайшего бокового пространства, отмечается резкое повышение, по сравнению с надрудными зонами, содержания серебра и золота (в 2 – 3 раза). Среднее содержание мышьяка повышается в 8 раз, указывающее на большее значение золото-мышьяковой геохимической ассоциации в рудах. Ряд интенсивности накопления элементов в рудных зонах: (Te-Se-Au-Sb-As-Ag)-Pt-Bi-Cu-Zn-Pb.

Непосредственно в рудных телах и в ближайшем окорудном пространстве золото образует сильную положительную взаимосвязь в распределении в двух группах (рис. 2): очень сильную с мышьяком (0,91) и менее – с серебром, теллуром, цинком и сурьмой (0,40 – 0,52). Это явно свидетельствует о проявлении золото-арсенопиритовой и серебро-золото-сульфосольной ассоциаций рудообразования, что указывает на проявление мезо-эпитермального минералообразования и верхнерудных уровней оруденения в изученных объектах.

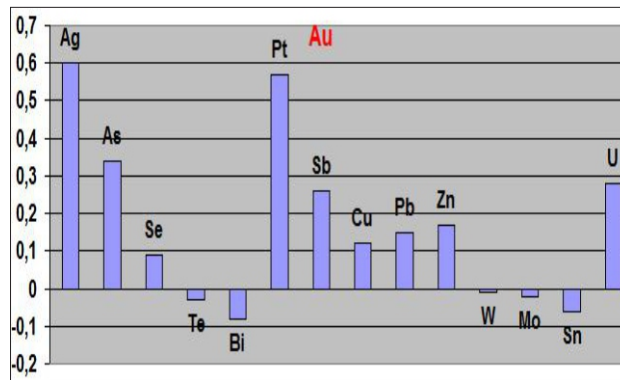
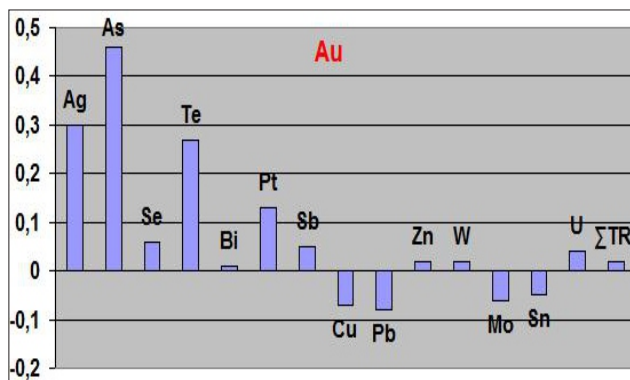


Рис. 2. Гистограммы корреляционных связей золота эндогенного (слева) и экзогенного (справа) оруденения золото-сульфидных месторождений

Таблица 3. Сравнение значений степени концентраций элементов в первичных (ПР) и окисленных (ОР) рудах

	Шохетау		Песчаное		Карабугут		Каскыртау		Среднее по всем объектам	
	Количество проб									
	56	62	42	51	50	43	39	72	187	228
	Степень концентрации элементов									
	ПР	ОР	ПР	ОР	ПР	ОР	ПР	ОР	ПР	ОР
Au	73	142	135	306	42	110	95	344	86	225
Ag	31	25	79	52	47	31	40	23	49	33
As	29	26	85	1,8	52,4	25	55	71	56	31
Se	82	118	267	218	211	77	242	161	201	144
Te	280	240	330	200	310	180	240	201	290	205
Sb	78	48	115	101	77	34	95	599	91	196
Bi	5,6	1,5	6,3	2	5,6	1,5	6,3	1,3	6,2	1,6
Pt	10	12	10	14	8,5	7,2	8	8	9,1	10,3
Cu	1	0,9	2,6	2,4	2	1,1	2,2	1,2	2,0	1,4
Pb	1,1	4,4	1,8	1,6	1,5	1,2	1,7	0,7	1,5	2,0
Zn	1,6	1,6	2,6	5,1	2,3	1,6	2,5	0,7	2,3	2,3
W	5,3	5,5	6	2,6	6,7	1,2	6,1	1	6,0	2,6
Mo	9	6,9	37	16	32	9,7	28	8,4	27	10,3
Sn	1,8	1,1	1,6	1,2	1,8	1,4	1,5	0,8	1,7	1,1
U	21	9	24	12,6	19,6	10	18	13,7	21	11,3

Устойчивыми геохимическими критериями прогноза золотого оруденения на площадях с золото-серебряным оруденением являются (кроме золота) мышьяк, селен, сурьма, серебро и теллур. Для рудных зон, имеющих промышленный потенциал, характерны высокие значения мышьяка, который напрямую коррелирует с золотом.

Характер распределения элементов в окисленных рудах золото-сульфидных объектов также изучен по отдельным выборкам данных, так как они отличаются по условиям образования, которые определяют геохимические особенности элементов и формы нахождения полезных компонентов, а также технологические свойства руд.

Геохимический ряд интенсивности накопления элементов в окисленных рудах: *Au-Te-Sb-Se-Ag-As-Mo-Pt-U-W-Zn-Pb-Bi-Cu-Sn*.

Сравнение характера распределения главных элементов в зонах гипогенного золотого оруденения и развивающихся по ним окисленных рудах (табл. 3) показывает факт обогащения руд (в среднем 3 – 5 раз) в зоне окисления.

Максимальные значения степени концентрации характерны для золота. Это свидетельствует о том, что в зоне окисления руд золото накапливается намного интенсивнее по сравнению с другими элементами, что связано с его геохимическими особенностями. При замещении сульфидов вторичными минералами дисперсное золото высвобождалось и концентрировалось в самородной форме. Интересна сильная положительная связь золота с платиной (рис. 2), хотя содержания последней в рудах не высокие (средняя степень концентрации 10), что связано с накоплением платины совместно с золотом в зоне окисления руд.

В окисленных рудах уменьшаются степени концентрации мышьяка (на 45 %), селена и теллура (на 30 %) по сравнению с первичными рудами, свидетельствующие о переносе части содержаний этих элементов из зоны окисления. Содержания сурьмы повышаются более чем в два раза, по сравнению с первичными рудами, указывающие на склонность накопления здесь сурьмы.

Распределение элементов в минералах. При изучении типоморфных особенностей минералов нами широко применена статистическая обработка геохимических данных – результатов анализа главнейших минералов, что позволяет получить цифровую характеристику особенностей минералов:

- в пирите золото-серебряных объектов гор Ауминзатау и Букантау установлены сильные положительные корреляционные связи золота с мышьяком (0,81 в среднем), что статистически подтверждает ранее известную закономерность – повышенные содержания золота в пирите характерны для их мышьяковистых разновидностей;

- существование положительных корреляций в группе **Au-As-Co-Ni** (0,41 – 0,73), в сульфидах указывает на генетическую связь этих элементов в процессах рудообразования (особенно эпитермального) и наряду с мышьяком **Ni** и **Co** могут служить поисково-оценочным критерием золото-серебряного оруденения;

- соотношение Ni/Co в пирите считается их типоморфной особенностью. Сравнением количественных значений Ni/Co в пирите из продуктивных ассоциаций золоторудных объектов Центральных Кызылкумов (115 определений по каждому элементу) с различным промышленным потенциалом получены цифровые показатели установленных взаимосвязей. Так, в крупных месторождениях Мурунтау, Сарытау, Саутбай, Даугызтау, Высоковольное (использованы аналитические данные В. Ф. Проценко и М. Ким) данный показатель наиболее высокий (равен 3 – 5). В менее значимых золоторудных объектах (Шохетау, Каскыртау и др.) соотношение Ni/Co уменьшается (2 – 2,2). Ni/Co минимально в метаморфогенных пиритах, а также в пиритах из лампрофировых даек (до 0,5);

- статистическая обработка результатов анализа рудных минералов позволяет выявить характер присутствия определенного элемен-

та в составе минерала. Если элементы являются минералообразующими (главными компонентами), между ними, естественно, наблюдается отрицательная взаимосвязь. Отрицательная связь наблюдается и между главным компонентом минерала и отдельным элементом, если последний изоморфно замещает его в структуре минерала. Когда те же элементы входят в состав других рудных минералов как примесь, связь между ними положительная;

- установленные положительные взаимосвязи в группе **Au-Ag-As-Ni-Sb-Se**, в сульфидах отражают характер рудообразующих растворов эпитермальных месторождений;

- положительные корреляционные связи **Te** с **Au**, **Ag** и **Sb** (0,65) и особенно с **Cu** (0,96) указывают на существование тесных геохимических связей элементов в процессах формирования мезо-эпитермальных золоторудных ассоциаций. В золото-редкометалльных месторождениях **Te**, в составе минералов, образует положительные связи с **Bi**.

Указанные геохимические особенности минералов являются поисково-оценочными критериями.

Заключение

Статистическая обработка и анализ геохимической информации должны опираться на генетические основы формирования объекта исследований – рудных узлов, месторождений, пород, руд и минералов, их слагающих. Так как генетические особенности объекта определяют состав, значение, характер пространственного размещения и другие свойства геохимических признаков. При таком подходе к решению поставленных задач полученные результаты приобретают геологический смысл и могут быть использованы в поисково-оценочных работах.

Результаты массовой обработки геохимических данных, анализированные без составления соответствующих выборок, оказываются малоинформативными и, как следствие, менее эффективны для применения на практике. Целесообразно ранжирование объекта исследований и составление отдельных выборок данных. Последние могут

отражать различные типы пород, руд, пространственные группы, разновидности или генерации минералов и т. д.

Некоторые аспекты такого подхода к

статистической обработке данных и полученные результаты приведены выше, как отдельные примеры применения геохимических изысканий.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Карабаев М. С.* Типы вольфрамовых руд Сарытауского рудного поля (Центральные Кызылкумы) и минералого-геохимические критерии их прогноза. Автореф. дис... к г.-м.н. Фрунзе, 1990. 20 с.
2. *Карабаев М. С.* Геохимические данные как основа прогноза и решения генетических вопросов золото-редкометального оруденения (горы Восточный Букантау) // Геология и минеральные ресурсы. Ташкент, 2015. № 3. С. 16-20.
3. *Конеев Р. И., Халматов Р. А., Мун Ю. С.* Золоторудные месторождения Узбекистана: минералого-геохимический стиль, закономерности размещения и формирования // Геология и минеральные ресурсы. Ташкент, 2009. № 4. С. 11-24.
4. *Касавченко Г. В.* Основные черты геологии и минералого-геохимическая характеристика вольфрамового оруденения гор Букантау (западный Узбекистан) // Узб. геол. ж. 1982. № 2. С. 14-21.
5. Золоторудное месторождение Мурунтау // Гл. ред. Т. Ш. Шаякубов. Ташкент: Фан, 1998. 539 с.
6. *Карабаев М. С.* Геохимические основы прогноза и решения вопросов генезиса перспективного типа золото-редкометальных месторождений (Центральные Кызылкумы). Материалы конференции «Месторождения стратегических металлов». М., 2015. С. 55-57.
7. *Парамонов Ю. И.* Месторождение Мютенбай // Рудные месторождения Узбекистана. Ташкент, 2001. С. 196-202.
8. *Василевский Б. Б., Конеев Р. И., Рустамов А. И. и др.* Новые данные о вещественном составе золотых руд месторождения Мурунтау // Руды и металлы, 2004. № 3. С. 67-78.
9. *Кременецкий А. А., Минцер Э. Ф.* Универсальность золоторудных систем – ключевой критерий регионального прогноза промышленного оруденения // Отечественная геология, 1995. № 1. С. 19-27.
10. *Овчинников Л. Н.* Геохимические аспекты единой генетической модели рудного месторождения // Генетические модели эндогенных рудных месторождений. М.: Наука, 1983. С. 26-34.
11. *Рундквист Д. В.* Фактор времени при формировании гидротермальных месторождений: периоды, эпохи, этапы и стадии рудообразования // Геология рудных месторождений, 1997. № 1. С. 11-24.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ ЛИТОЛОГО-ПЕТРОГРАФИЧЕСКИХ И КОЛЛЕКТОРСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОТЛОЖЕНИЙ ПРОДУКТИВНОЙ ТОЛЩИ НЕФТЕГАЗОНОСНЫХ ПЛОЩАДЕЙ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ГЮРГЯН-ДЕНИЗ И О. ЧИЛОВ



В. Ш. ГУРБАНОВ,
доктор геол.-мин. наук,
профессор,
Азербайджанский
Государственный
Университет Нефти
и Промышленности,
г. Баку,
Республика
Азербайджан



Л. А. СУЛТАНОВ,
научный сотрудник
кафедры геологии нефти
и газа, Азербайджанский
Государственный
Университет Нефти
и Промышленности,
г. Баку,
Республика
Азербайджан



А. А. САМЕД-ЗАДЕ,
докторант кафедры
геологии нефти и газа,
Азербайджанский
Государственный
Университет Нефти
и Промышленности,
г. Баку,
Республика
Азербайджан

Осы аймағының зерттеп таңылған түрлі геологиялық-геофизикалық және физикалық аспектілердің мұнай, газ және газ конденсатты кен орнылардың жинаушы әлеуетіне әсері ету зерттелгені мақалада келтірілген.

Жұмыс нәтижелер бойынша кен орнының жинаушы сипаттамаларын көрсететін кесте жасалған. Тау жыныстар физикалық қасиеттердің ең төменгі, ең жоғарғы және орташа шектер де кестеде көрсетілген, олардың жатқан тереңдігі мен басқа да физикалық факторларға қарай жинаушы қоймасы қасиеттердің тәуелділігі қарастырылған.

В статье приведены различные геолого-геофизические и физические аспекты, которые были исследованы и изучено их влияние на коллекторный потенциал нефтяных, газовых и газоконденсатных месторождений в данном районе.

По результатам работ составлена таблица, отражающая коллекторские характеристики месторождения. Также в таблице приведены минимальные, максимальные и средние пределы физических свойств пород, рассмотрена зависимость коллекторских свойств от глубины залегания и других физических факторов.

In the article different geological-geochemical and physical aspects which affect the gas and collector potentials of oil and gas-condensate deposits encountered in area have been researched.

Correspondingly the table has been prepared which reflects the collector characteristics of the field. Also the upper, middle and lower limits of physical characteristics of the field has been identified in the table. At the same time, the dependence of collector characteristics on each-other, on depth and on different physical aspects have been assessed.

Несмотря на высокую перспективность центральной части Апшерона глубоко-залегающих слоев, проблемы связанные с извлечением УВ, еще не изучены до конца. Подготовлены научные критерии, которые являлись обоснованием для будущих поисково-разведочных работ.

Изучая литолого-петрографические свойства отложений месторождения по геолого-геофизическим материалам и коллекторские свойства образцов керн, взятых из скважин в пределах площади, можно прогнозировать нефтегазоносность глубокозалегающих слоев наряду с эксплуатируемыми.

С целью изучения геологического строения месторождения Гюргян-дениз и о. Чиллов были собраны геолого-геофизические материалы, на основании изучения которых были построены структурные карты по кровле продуктивных слоев и несколько поперечных и продольных геологических профилей [1].

В геологическом строении месторождения о. Чиллов принимают участие отложения от современных (четвертичных) до диатомовой свиты включительно. Последняя (караган, конк, сармат, меотис) представлена частым

чередованием глин, мергелей и алевролитов.

Чиллов представляет собой брахиантиклинальную складку, вытянутую с северо-запада на юго-восток протяженностью до 10 км при ширине до 4 км, с крутыми (до 55-80°) крыльями. Она осложнена продольным надвигом. Свод складки размыт до диатомовой свиты, складка осложнена надвигом, выход которого на дне моря прослеживается почти на 15 км. Вертикальная амплитуда смещения по разрезу составляет 500 м (рис.1,2).

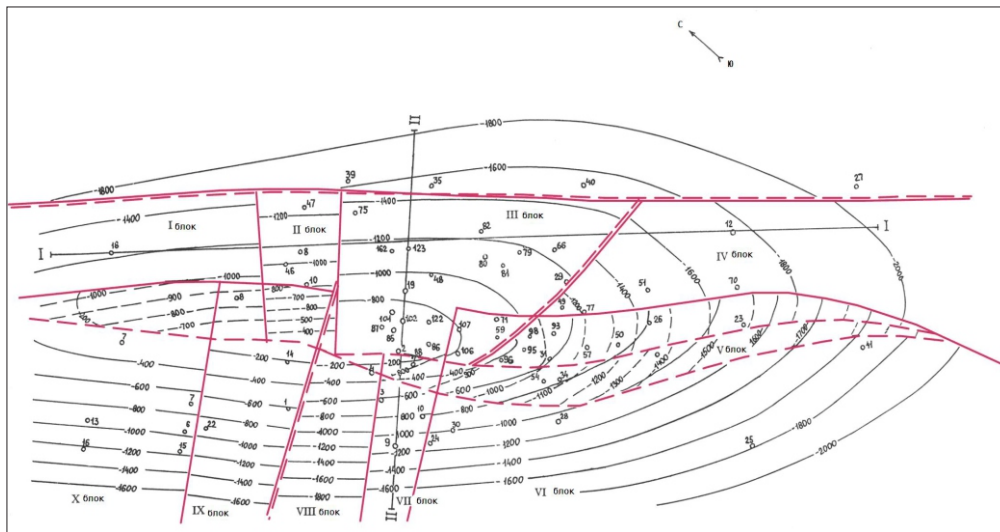


Рис. 1. Месторождение о. Чиллов. Структурная карта по кровле I горизонта калинской свиты ПТ

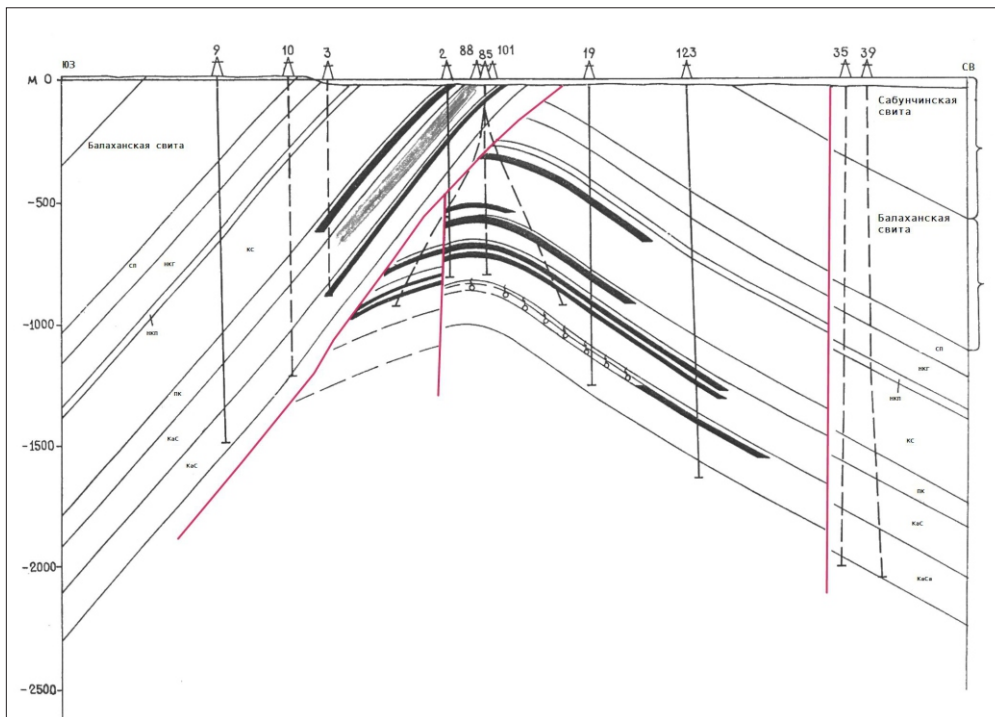


Рис. 2. Месторождение о. Чиллов. Геологический профиль по линии II-II

Складка осложнена 7 поперечными и 2 продольными нарушениями с амплитудой вертикального смещения до 250 м. Она имеет сложное строение и разбита сетью продольных и поперечных нарушений на 10 блоков.

Первая промышленная нефть на площади о. Чилов была получена в 1948 г. с дебитом 3 м³/сут из нефтеносных горизонтов калинской свиты, на глубине 730 – 790 м. Далее в поднадвиговой зоне в нижней части калинской свиты были установлены нефтяные и газовые залежи и газовая шапка (по результатам бурения скважин № 46, 48). В 1952 г. калинская свита была введена в эксплуатацию.

Подкирмакинская свита была введена в эксплуатацию после получения промышленной нефти при опробовании скважины № 47, которая была заложена в зоне разрывных нарушений. В 1952 г. из кирмакинской, а в 1972 г. из надкирмакинской песчаной свит, была получена промышленная нефть.

По результатам геофизических исследований и опробования разведочных скважин, пробуренных на северо-западном крыле в 1955 г., месторождение считается перспективным.

Итак, на юго-западном крыле в поднадвиговой зоне промышленная нефтеносность

связана с ПК и калинской свитами, а на северо-восточном крыле – в поднадвиговой зоне с НКП, КаС и ПК-свитами нижнего отдела ПТ. В поднадвиговой зоне в единичных скважинах в объекте КаС_а получен приток газа с дебитом 40 – 100 тыс. м³/сут.

Месторождение относится к структурному типу с сильно нарушенным сводом.

Нефтеносность КС-1 и КС-2 установлены электрокаротажем. Нефтегазоносность калинской свиты по всему крылу складки связана с линзовидными прослоями песков.

На северо-восточном крыле поднадвиговой зоны в горизонтах КС и ПК-свит установлены небольшие нефтяные залежи.

На северо-восточном крыле из двух скважин, вскрывших нижние части ПТ, получен приток нефти. Нефтяные залежи Гюргян-дениз тектонически-экранированного, литологически-ограниченного и комбинированного типов. Залежи нефти высокосмолистые, малопарафинистые, содержат высокооктановый бензин, лигроин и белую нефть. Сера отсутствует. Газы залежей сухие. В составе газов содержание метана доходит до 92 %. В течение эксплуатации месторождения Гюргян-дениз получено 7 295 тыс. т нефти и 596,9 тыс. м³ газа (рис. 3, 4) [2].

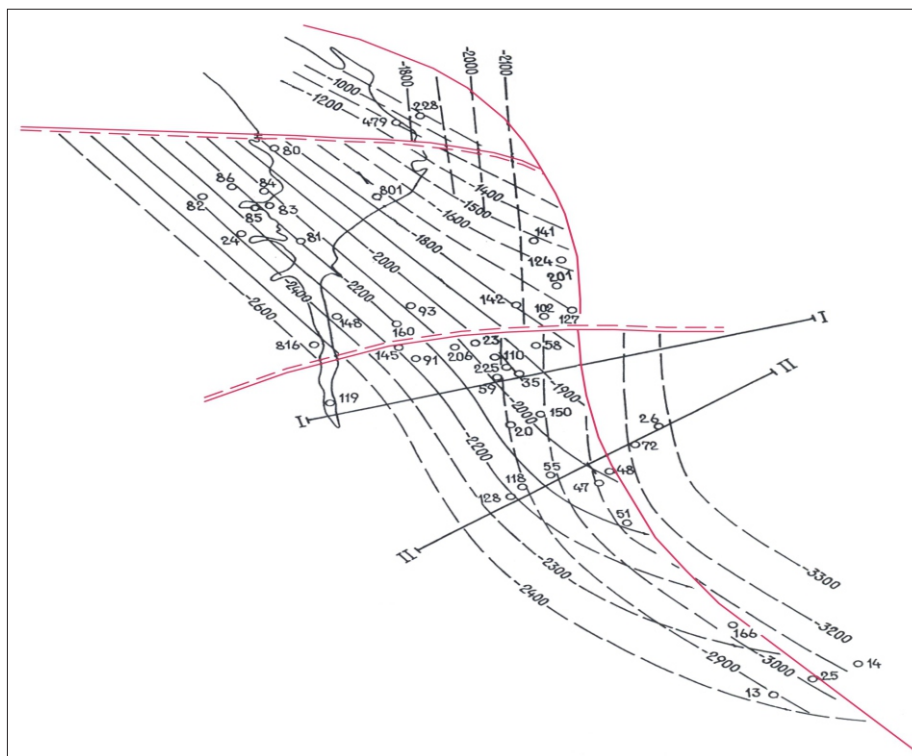


Рис. 3. Месторождение Гюргян-дениз. Структурная карта по кровле калинской свиты ПТ

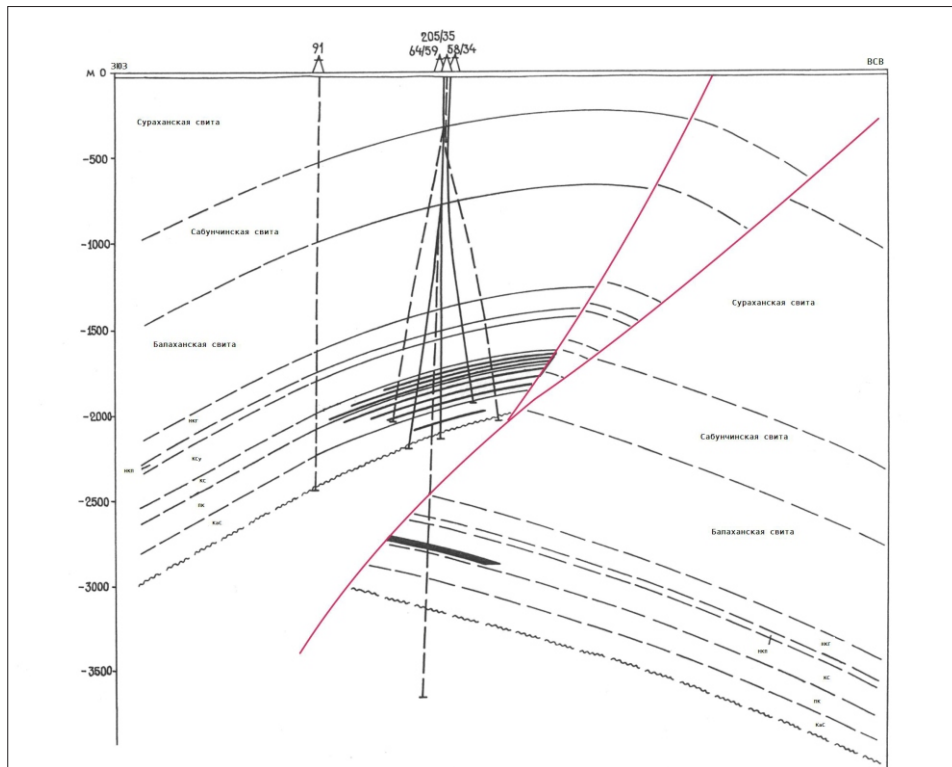


Рис. 4. Месторождение Гюргян-дениз. Геологический профиль по линии I-I

На вышеуказанной площади для определения литолого-петрографических и коллекторских свойств, а также закономерности изменения по площади и на глубину, были изучены карбонатность, пористость, проницаемость, плотность, гранулометрический состав и скорости распространения продольных волн с помощью образцов, взятых из пробуренных поисково-разведочных скважин в пределах площади месторождений Гюргян-дениз и о. Чиллов. Также были определены минимальные, максимальные и средние пределы физических свойств пород. Рассмотрена зависимость коллекторских свойств пород от глубины залегания и от других физических факторов. Соответственно, была составлена петрофизическая таблица и график, отражающие коллекторские характеристики пород (см. таблицу, рис. 5).

Вскрытая максимальная мощность ПТ в скважинах составляет 2 700 м. Но в некоторых частях месторождения разведочными скважинами, на больших глубинах, были вскрыты некоторые горизонты ПТ. Плотность глинистых пород здесь составляет 2,38 – 2,60 г/см³, пористость 11,8 – 23,9 % (в некоторых случаях достигает до 25 %), распространение

ультразвуковых волн 2 250 – 3 200 м/сек. Плотность алевролитов составляет 2,28 – 2,58 г/см³, пористость варьирует между 5 – 28 %, распространение ультразвуковых волн колеблется между 2 300 – 3 500 м/сек. Плотность песчаников составляет от 2,55 до 2,60 г/см³, пористость варьирует между 10,2–22,0%. Во всех породах распространение ультразвуковых волн, в зависимости от литологического состава, изменяется в пределах 850 – 2 800 м/сек. Карбонатные глины ПТ подвергались изменению и их физические свойства характеризуются следующими величинами: плотность 2,22 – 2,39 г/см³, пористость 12,5 – 22,8 % и распространение ультразвуковых волн 2 100 – 3 500 м/сек. Надо отметить, что карбонатность и проницаемость отложений ПТ в целом также подверглись значительному изменению (см. таблицу).

Коллекторские свойства пород в пределах рассматриваемых глубин претерпевают незначительные изменения, что дает основание прогнозировать наличие коллекторов на этих глубинах. Но в некоторых случаях в связи с петрофизическими изменениями нарушаются некоторые закономерности [3, 4, 5].

Таблица. Пределы изменений и средние значения коллекторских свойств осадочных пород ПТ по скважинам месторождений – о. Чиллов и Гюргян-дениз

Интервал глубины, м	Литология	Карбонатность, % $\frac{\text{мин} - \text{мах}}{\text{ср}}$	Пористость, % $\frac{\text{мин} - \text{мах}}{\text{ср}}$	Проницаемость, 10^{15} м^2 $\frac{\text{мин} - \text{мах}}{\text{ср}}$	Плотность, σ , г/см ³ $\frac{\text{мин} - \text{мах}}{\text{ср}}$	Скорость распространения упругих волн, V, м/с $\frac{\text{мин} - \text{мах}}{\text{ср}}$
558-610	алевритовые песчаники	$\frac{31,6-32,4}{32,0(2)}$	$\frac{13,2-17,6}{15,4(2)}$	$\frac{15,0-63,0}{39,0(2)}$	$\frac{2,23-2,46}{2,38(4)}$	$\frac{3200-3700}{3500(2)}$
652-863	глинисто-песчаные-алевролиты	$\frac{4,1-34,1}{13,1(16)}$	$\frac{5,8-24,8}{14,9(16)}$	$\frac{5-55,0}{28,3(6)}$	$\frac{2,13-2,18}{2,15(6)}$	$\frac{2250-3050}{2500(6)}$
954-1103	глинистые алевролиты	$\frac{3,5-10,5}{54(5)}$	$\frac{14,1-23,9}{20,3(4)}$	$\frac{12,0-29,0}{23,0(4)}$	$\frac{2,38-2,56}{2,49(4)}$	$\frac{2200-2900}{2750(4)}$
1077-1165	глинистые алевролиты	$\frac{9,6-22,0}{17,1(6)}$	$\frac{11,8-22,4}{16,4(6)}$	9,0(1)	$\frac{2,40-2,60}{2,53(6)}$	$\frac{2200-3800}{3100(6)}$
1443-1516	алевритовые песчаники	$\frac{5,7-17,2}{12,5(6)}$	$\frac{21,9-24,9}{23,6(8)}$	$\frac{14,0-544,0}{247,0(6)}$	$\frac{2,18-2,43}{2,38(6)}$	$\frac{2000-3000}{2450(6)}$
1660-1665	глинисто-песчаные алевролиты	9,8(1)	22,6(6)	н/п	$\frac{2,40-2,48}{2,44(3)}$	$\frac{2100-2950}{2350(3)}$
1580-1812	глинисто-алевритовые песчаники	$\frac{18,9-19,5}{14,2(2)}$	24,2(1)	н/п	2,48	2450
1769-1913	алеврито-глинистые песчаники	$\frac{4,2-37,5}{17,8(4)}$	$\frac{5,1-28,8}{20,1(14)}$	$\frac{18,0-830}{180(8)}$	$\frac{2,54-2,68}{2,63(8)}$	$\frac{2500-2950}{2850(8)}$
1970-2424	алеврито-глинистые песчаники	$\frac{11,0-24,7}{15,6(4)}$	$\frac{9,0-23,6}{17,8(6)}$	$\frac{7,0-184,0}{53,0(6)}$	$\frac{2,43-2,56}{2,51(6)}$	$\frac{2350-2800}{2500(6)}$
2043-2092	глинисто-песчаные алевролиты	$\frac{4,5-21,0}{7,6(6)}$	$\frac{7,4-27,8}{23,1(8)}$	$\frac{22,0-4802,0}{180,5(8)}$	$\frac{2,48-2,55}{2,52(8)}$	$\frac{2300-2750}{2450(6)}$
2153-2203	песчано-глинистые алевролиты	$\frac{5,2-10,7}{8,6(4)}$	$\frac{20,5-20,7}{20,6(2)}$	н/п	$\frac{2,55-2,61}{2,58(4)}$	$\frac{2800-2900}{2850(2)}$
2255-2347	глинистые алевролиты	$\frac{3,0-6,5}{5,3(5)}$	$\frac{12,6-22,8}{18,0(8)}$	н/п	$\frac{2,38-2,50}{2,43(6)}$	$\frac{2100-2650}{2350(6)}$
2436-2620	глинисто-песчаные алевролиты	$\frac{3,2-5,1}{4,3(4)}$	$\frac{15,7-22,6}{14,2(4)}$	н/п	$\frac{2,22-2,38}{2,33(5)}$	$\frac{2000-2100}{2050(2)}$

Примечание. В числителе – минимальные и максимальные значения, в знаменателе – средние значения; н/п – не проницаемые.

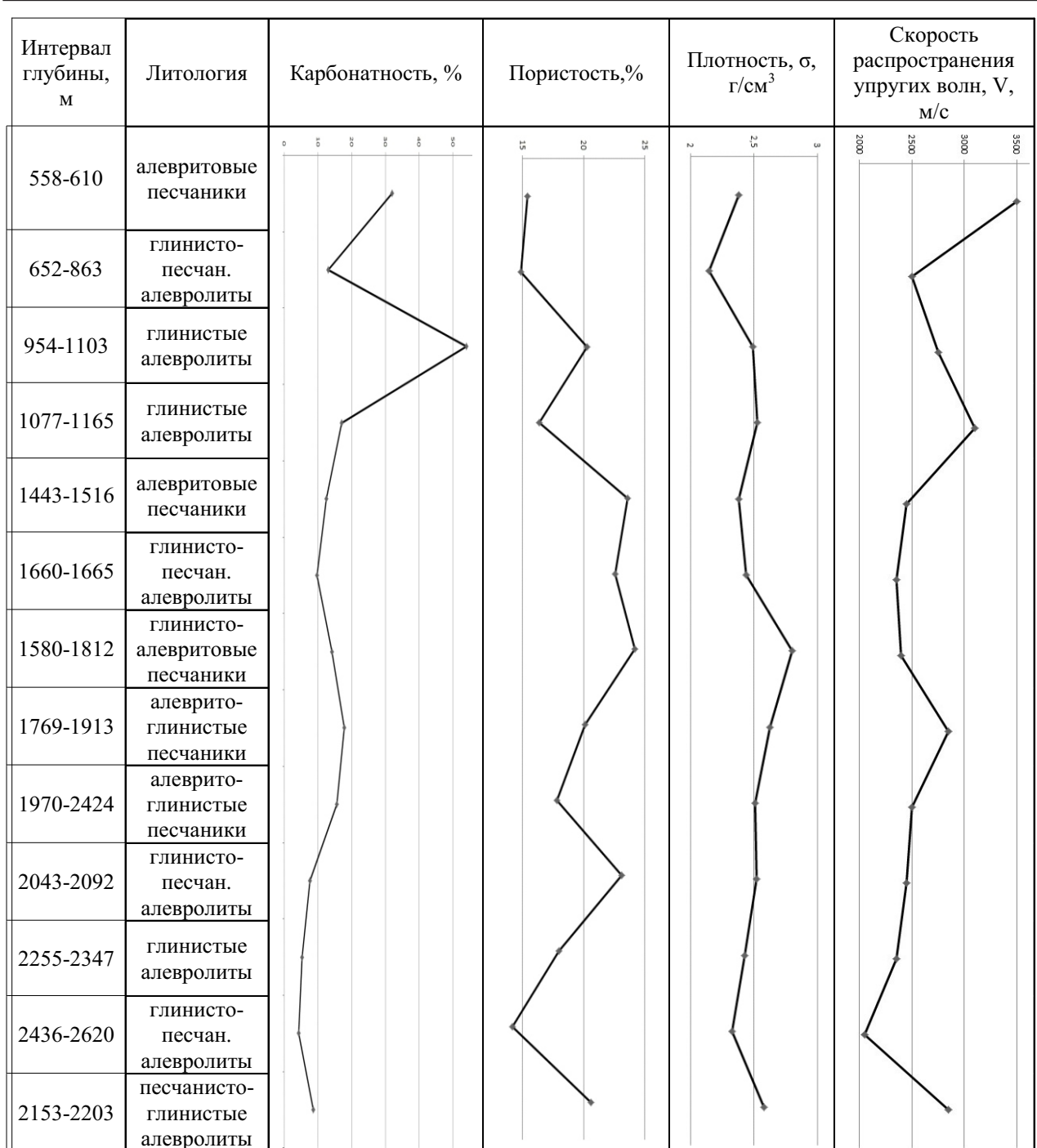


Рис.5. Графики изменения средних значений коллекторских свойств осадочных пород ПТ месторождений

Также было изучено изменение пористости и карбонатности в пределах некоторых площадей Апшеронского архипелага на основе петрофизических свойств пород. Изменение физических свойств пород на глубину было изучено по гипсометрическим и стратиграфическим принадлежностям. Учитывая связь между коллекторскими свойствами и изменением литолого-гранулометрических характеристик пород, была проведена

корреляция разрезов. На исследуемой территории вдоль различных антиклинальных структур изучена зависимость между петрографическими параметрами.

Изменение пористости происходит скачкообразно, так же как и карбонатности. В некоторых случаях пористость составляет более 20 %. Максимальный перепад пористости на Гюргян-дениз составляет 15,7 %, а на о. Чилов – 18,0 % (рис. 6, 7) [6].

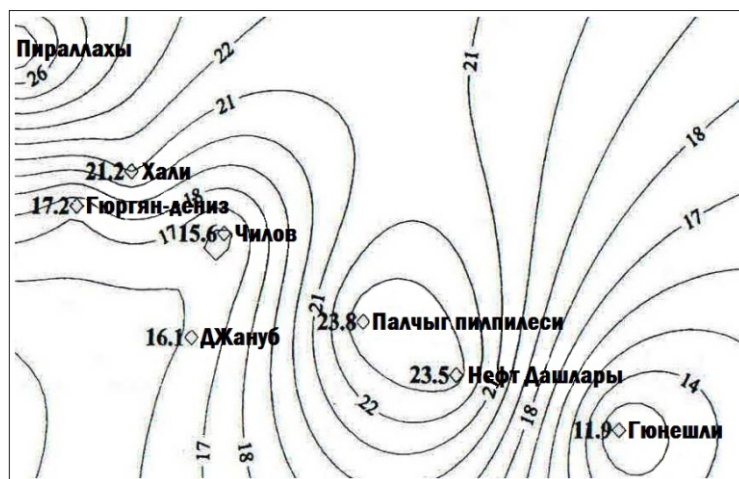


Рис. 6. Пределы изменения пористости по площади



Рис. 7. Пределы изменения карбонатности по площади

Таким образом, на трех площадях Апшеронского архипелага были детально исследованы петрофизические свойства коллекторов ПТ, определены основные их параметры и их изменение с глубиной. Следует отметить, что проведенный анализ изменения пористости, проницаемости, карбонатности и гранулометрического состава пород возможно аппроксимировать на соседние площади.

Итак, анализ литолого-петрографических свойств отложений рассмотренных площадей и коллекторские свойства образцов пород, представленных керновым материалом с различных площадей, дают возможность прогнозировать нефтегазоносность отложений.

Выводы

По результатам работ, проведенным в пределах исследуемой территории, отложения

ПТ литологически представлены песками, песчаниками и чередованием алевритов с прослойками глин. В южной и восточной частях региона карбонатность пород претерпевает некоторые изменения. В центральной части региона изменение пористости и карбонатности происходит скачкообразно.

Установлено, что изменение петрофизических значений в широком диапазоне связано с литологическими неоднородностями, разнообразием глубин залегания пород и тектоническими условиями в регионе.

При исследовании коллекторских свойств региона установлено, что в глубокозалегающих пластах отмечается эффективная пористость, что дает возможность прогнозировать коллекторы нефти и газа на рассматриваемых глубинах. Согласно графикам петрофизических изменений пределов рассматриваемых параметров ясно, что в связи с некото-

рыми литофизическими изменениями нарушается установленная закономерность.

Чтобы эффективно прогнозировать нефтегазоносность в более глубоких слоях

структуры, необходимо использовать оптимальные геофизические методы. Использование метода фильтрационно-емкостных свойств пород считается целесообразным.

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. Юсифзаде Х. Б. Применение современных технологий в области разведки и добычи нефтегазовых месторождений в Азербайджане / Azərbaycan Neft Təsərrüfatı. 2013, № 7- 8 səh. 3-13.

3. Гурбанов В. Ш., Султанов Л. А., Аббасова Г. Г. Литолого-петрографические и коллекторские свойства мезокайнозойских отложений Прикаспийско-Губинского нефтегазоносного района. Геофизические новости Азербайджана. 2014. № 3-4. С. 10-13.

4. Физические свойства горных пород и полезных ископаемых / Под ред. Н. Б. Дортман. М.: Недра, 1976. 527 с.

5. 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.

6. Мехтиева У. Ш., Хеиров М. Б. Литолого-петрографические особенности и коллекторские свойства пород калинской и подкирмакинской свит Апшеронской нефтегазоносной области Азербайджана. Баку, 2007. Ч. I. 238 с.

УДК.621.039 (7+54)



ДОСТОЯНИЕ МИРОВОЙ ГЕОЛОГИИ И ПОДЗЕМНЫЙ ЯДЕРНЫЙ МОГИЛЬНИК

В. Н. КОМЛЕВ, г. Апатиты, Российская Федерация

Посвящается Георгию Ивановичу Елисееву –
первому руководителю группы ядерной геофизики
на руднике «Каула-Котсельваара» комбината «Печенганикель»

Радиоактивті қалдықтарды көмуге арналған орындарды таңдау үшін мұрағаттық геологиялық материалдарды пайдалануының мысалы қарастырылған.

Негізгі сөздер: Кольский аса терең ұңғыма, барлау ұңғымалары, радиоактивті қалдықтар, көму, Печенгская жанартаутекті-шөгінді құрылымы.

Рассмотрен пример применения архивных геологических материалов для выбора места захоронения радиоактивных отходов.

Ключевые слова: Кольская сверхглубокая скважина, разведочные скважины, радиоактивные отходы, захоронение, Печенгская вулканогенно-осадочная структура.

There is considered an example of using archival geological materials to choose the site for a burial place of radioactive waste.

Key words: The Kola Superdeep Borehole, trial boreholes, radioactive waste, burial, The Pechenga volcanic-sedimentary structure.

Существует важная горно-геологическая задача (при геологическом приоритете) по изоляции в земных недрах радиоактивных отходов (РАО). К сожалению, ФГУП «Национальный оператор по обращению с радиоактивными отходами» (ФГУП «НО РАО») испытывает, мягко говоря, трудности при обосновании мест подземного размещения/захоронения РАО (<http://zmdosie.ru/chitalnyj-zal-zm/stati/5974-zakhoronienie-radioaktivnykh-otkhodov-prikladnoj-sistemnyj-analiz>; <http://viperson.ru/articles/zakhoronienie-radioaktivnyh-otkhodov-sistemnyu-analiz>). Нужна помощь «гражданских» геологов при обсуждении проблемы и выборе сильных решений, основанная на их знаниях и опыте, а также на ресурсах геологической отрасли России. Нужны в интересах Росатома новые (но первоначально – исключительно камеральные) «массовые поиски»: наилучших геологических условий по архивным/фондовым материалам. Хотя бы по некоторым ядерным регионам: Кольский полуостров, Урал, Красноярский край, Дальний Восток.

Идя по такому пути, предложен вариант площадки для РАО (прежде всего, ВАО – высокой активности).

Сошлемся на пример локального хорошего качества горного массива вблизи знаменитой Кольской сверхглубокой скважины в пределах Печенгского рудного поля (СГ-3, [Филимонов], раздел «Характеристика гидрогеологических условий», таблица 4.2.2, приложение № 65). Разведочные скважины 3360 и 3344 заложены на расстоянии примерно 1 км одна от другой. На глубинах 300–1 000 м вмещающие их породы вне рудных тел устойчиво имеют коэффициент фильтрации (поинтервальное/детальное опробование уникальным оборудованием, институт ВСЕГИНГЕО) большей частью на один-два порядка меньше границы допустимых значений для приповерхностного и подземного размещения РАО (0,001 м/сут), которая инструментально на практике надежно выбраковывает различного генезиса зоны активного водообмена. Условный блок 1км*1км*1км –

штатный проектный объем, позволяющий разместить основные сооружения подземного могильника (РАО – модули в виде горных выработок или скважин большого диаметра). Залегающие чуть выше породы являются относительным водоупором (зона глубин 150–200 м). Скважина 3 360 вскрыла руду лишь на глубине порядка 1 км. Отстоящая от нее на 700 м СГ-3 (в том же комплексе пород) до этой глубины не показала даже признаков никеля. Следовательно, обозначенный скважинами 3344 и 3360 блок безрудных пород высокого качества имеет потенцию прирастать (по крайней мере, в сторону СГ-3).

Вблизи скважин 3360 и 3344 есть и другие разведочные скважины с керновым опробованием пустых пород, но гидрогеологическое их поинтервальное опробование специалистами ВСЕГИНГЕО не входило в задачи разведки на медно-никелевые руды. Гидрогеологические исследования собственными силами Мурманской ГРЭ по упрощенным методикам также показали неплохие интегральные результаты по соседним скважинам в целом, хотя и не отбраковывали верхние (естественно, весьма обводненные) их участки (скв. 3218 и 3221). Неплохая гидрогеология и по породам, вскрытым другими скважинами изученного участка (скв. 3228, 3240, 3223, 3313, 3337).

Фактически мы имеем хорошо разведанную, с керновым материалом, вблизи геологической лаборатории СГ-3 и г. Заполярный готовую площадку (уникальный исследовательский полигон на базе разных скважин) для дальнейших работ по могильнику. Она уже сейчас обеспечивает надежные знания о «эксплуатационном блоке» глубиной до 1 км и его «фундаменте» до 12 км. Загрузка любого объекта РАО 1 и 2 категории (ВАО) может состояться не ранее 30–50 лет. Якобы мешающая добыча полезных ископаемых на этой и других площадках северной части Печенгской структуры к тому времени прекратится из-за полного и достоверного исчерпания рудных запасов. Нигде таких условий нет и не будет.

Да, уникальный подземный могильник федерального/мирового класса нужно при-страивать к достойному природно-техническому наследию. Но не к Красноярско-му горно-химическому комбинату, а к Кольской сверхглубокой скважине. Умели люди раньше выбирать места. Хотя И. В. Сталин и верно выбрал Красноярск, но при ином понимании государственной безопасности. Для геологической/вечной изоляции РАО площадка СГ-3 подходит лучше.

Возможно, приведенный пример является идеальным. Думается, близкие ему есть и на других участках Печенгской структуры (обратите внимание на порядок чисел в номерах скважин, свидетельствующий об объемах выполненной геологоразведки). Об этом же свидетельствуют два экспертных заключения по гидрогеологическим условиям Печенгской осадочно-вулканогенной структуры в контексте перспектив захоронения РАО, подготовленные в 1999 г. главным гидрогеологом Мурманской ГРЭ Г. С. Мелиховой по моей просьбе на основании анализа многих материалов гидрогеологических исследований при поисково-разведочных работах в регионе на

медно-никелевые руды, поисково-разведочных работ на воду, гидрогеологических наблюдений в подземных выработках и карьерах при добыче руд, государственной отчетности по водному хозяйству, а также на основании личного обследования рудника «Северный» совместно с начальником Мурмангеолкома Н. И. Бичуком, некоторыми главными специалистами рудника и комбината «Печенганикель». Г. С. Мелиховой использованы также вспомогательные материалы газовой съемки и другие. Кроме того, по многолетним данным геологоразведочных работ различного назначения потенциал северо-западной части Мурманской области относительно проблемы захоронения РАО площадками Печенгской структуры не исчерпывается.

Есть ли какое-либо подобие идеальному примеру от Печенги в геологических материалах ФГУП «НО РАО» по потенциальному Красноярскому могильнику и другим? А также в предложениях извне Росатома по другим площадкам Кольского полуострова? Скважины участков «Енисейский», «Губа Башмачная» и «Дальние Зеленцы» – «в студию» для сравнения!

ЛИТЕРАТУРА

1. *Филимонов Ю. И.* Отчет о результатах предварительной разведки месторождения Верхнее, восточного фланга и глубоких горизонтов месторождения Спутник с подсчетом запасов по состоянию на 01.01.1992 г. Мурманская геологоразведочная экспедиция, Печенгская геологоразведочная партия, 1992.

НОВОСТИ ГЕОЛОГИИ

Извлекаемые запасы российской нефти составляют на данный момент двадцать девять миллиардов тонн

Официальная оценка извлекаемых запасов российской нефти, сделанная на основе имеющегося на данный момент ресурсного потенциала, по информации Министерства природных ресурсов РФ составляет двадцать девять миллиардов тонн (или двести двенадцать миллиардов баррелей). Прогнозные нефтяные запасы оцениваются специалистами в сорок девять миллиардов тонн, но они требуют официального подтверждения. Подсчитанные нефтяные запасы относятся в большей степени к традиционным. Трудно извлекаемые запасы нефти (такие, как Баженовская свита) пока не ставятся на государственный баланс, так как пока нет проверенных технологий для их добычи и разработка подобных участков ведется опытным методом. После того, как технологии по добыче нетрадиционных нефтяных запасов будут развиты в должной степени, эти ресурсы смогут быть поставлены на государственный баланс, что значительно увеличит общегосударственные запасы. В 2016 году в России будет принята новая классификация запасов, соответствующая мировой системе. В ней планируется выделить новую категорию «рентабельно извлекаемых запасов». По оценке международных аудиторов на данный момент объем подобных ресурсов в России составляет четырнадцать миллиардов тонн.

Источник: http://www.catalogmineralov.ru/news_izvlekaemyie_zapasyi_rossiyskoy_nefti.html

Уникальный янтарный самородок обнаружен в карьере Калининградского комбината

В Приморском карьере Калининградского комбината обнаружен уникальный по размерам самородок янтаря, вес которого составляет 2,7 килограмма. Основной объем добычи предприятия составляет мелкий янтарь, вес которого варьирует от двух до пяти миллиметров. Крупные янтарные самородки – редкость. Они имеют особенную ценность для коллекционеров, и их стоимость приравнивается к стоимости драгоценных камней. Калининградский янтарный комбинат – единственное предприятие в России, ведущее промышленную добычу янтаря. Ежегодно он поставляет на российский рынок более трехсот тонн «солнечного» камня. Основная добыча ведется предприятием в Приморском карьере. Янтарь извлекают из залежей голубой глины с глубины от пятидесяти до семидесяти метров. Добыча ведется с применением метода гидровскрыши. Карьер отрабатывается небольшими участками. Из кубометра голубой глины добывается в среднем 1,3 килограмма окаменевшей смолы. Добыча янтаря на Калининградском комбинате имеет сезонный характер – с марта по декабрь. Это связано с процессом обработки полученного сырья, которое промывается водой от глины и других примесей. Поэтому в сезон минусовых температур добыча не ведется. Сырье, производимое на Калининградском комбинате, продается только отечественным переработчикам. Его значительная часть поступает для дальнейшей обработки на завод «Янтарный ювелирпром», являющийся дочерним предприятием Калининградского янтарного комбината.

Источник: http://www.catalogmineralov.ru/news_unikalnyiy_yantarniy_samorodok_obnaruhen_v.html

Интенсивная добыча полезных ископаемых ускоряет изменение климата на нашей планете

Темпы роста добычи полезных ископаемых на нашей планете растут с каждым годом. При этом основной объем природных ресурсов используется развитыми странами. Согласно докладу, подготовленному Программой ООН по окружающей среде, интенсивная добыча полезных ископаемых и нецелесообразное использование ресурсов нашей планеты ускоряют глобальные климатические изменения. По подсчетам организации, уже к середине 21 века ежегодное потребление полезных ископаемых на планете Земля составит около ста восьмидеся-

ти миллиардов тонн. С семидесятых годов прошлого века по 2010 год добыча природных ресурсов возросла почти на пятьдесят миллиардов тонн. Такой резкий скачок за несколько десятков лет обусловлен развитием новых экономик в различных регионах, например, в Китае. Интенсивное использование природных ресурсов приведет, по мнению организации, к их постепенному истощению и дефициту, что повлечет за собой неминуемые локальные конфликты между государствами. Кроме того, в докладе отмечается, что за последнюю четверть века для мировой экономики характерно снижение эффективности использования полезных ископаемых. Многие страны Юго-Восточной Азии, Индия и Китай используют модели производства, требующие значительных ресурсных затрат и оказывающие негативное влияние на окружающую среду.

Источник: http://www.catalogmineralov.ru/news_intensivnaya_dobyicha_poleznyih_iskopaemyih.html#

Аналитики прогнозируют дальнейший рост цен на никель

Аналитики крупнейшей китайской компании Jinchuan Group, занимающейся производством никеля, прогнозируют дальнейший рост цен на этот металл на мировом рынке. Эта тенденция связана, прежде всего, с дефицитом никеля и сохранится до 2020 года. Ситуация с дефицитом предложений никеля ухудшилась после введения ограничений на его производство на Филиппинах. В стране, на долю которой приходится пятая часть от всего объема производимого в мире никеля, уже приостановлена деятельность восьми никелевых рудников из-за несоответствия экологическим стандартам. Китай также планирует существенное сокращение выпуска никеля в 2016 году (до пятисот пятидесяти тысяч тонн), так как в стране ведется борьба за сохранение окружающей среды, на которую негативно влияет производство никелевого чугуна. Сокращение поставок никеля из Филиппин может частично компенсировать Индонезия, которая планирует произвести в 2016 году восемьдесят восемь тысяч тонн никелевого чугуна. Несмотря на это, по итогам года дефицит никеля может составить шестьдесят пять тысяч тонн. Между тем мировой спрос на никель продолжает расти и на фоне дефицита его предложения увеличение цены на металл неизбежно. По мнению аналитиков, в недалеком будущем привлекательность для инвесторов будут представлять не только драгоценные металлы, но и никель.

Источник: http://www.catalogmineralov.ru/news_analitiki_prognoziruyut_dalneyshiy_rost_tsen_na.html

Причиной последнего землетрясения в Италии является расширение бассейна Тирренского моря

Тирренское море представляет собой тектоническую котловину, где еще в древности сформировался сейсмический разлом между двумя континентами – Европой и Африкой. Эта часть земной поверхности продолжает формироваться, что приводит к повышенной сейсмической активности региона. Последнее сильнейшее землетрясение магнитудой в 6,2 балла, случившееся в Италии 24 августа и повлекшее за собой многочисленные человеческие жертвы, не исключение. Его разрушительная сила обусловлена «поверхностным» характером сейсмической активности. Очаг землетрясения находился приблизительно на расстоянии пяти километров от земной поверхности. По мнению ученых, землетрясение произошло в результате расширения бассейна Тирренского моря, которое приводит к «растяжению» земной коры вдоль Апеннин. Сейсмическая активность региона усиливается и из-за движения плит, происходящих восточнее – в бассейне Адриатического моря. В районе горных хребтов Апеннин находится крупный разлом земной коры с отходящими от него трещинами и поэтому регион представляет постоянную угрозу для жителей, населяющих его. Сильные землетрясения случались в этом районе неоднократно на протяжении многих веков.

Источник: http://www.catalogmineralov.ru/news_prichinoy_poslednego_zemletryaseniya_v_italii.html

В Австралии обнаружен самородок золота весом более четырех килограммов

Удивительную находку сделал житель австралийского штата Виктория. С помощью металлоискателя мужчине удалось обнаружить огромный самородок золота весом более четырех килограммов. В честь дня, когда произошло знаменательное событие, он назвал свою находку «Радость пятницы». Старатель пожелал сохранить свое имя в тайне, но поделился историей необыкновенной находки. Накануне он обнаружил другой крупный самородок золота (его вес составил более двухсот пятидесяти граммов) практически на том же месте на глубине шестидесяти сантиметров. На следующий день австралиец решил продолжить изучение участка и на глубине тридцати сантиметров от поверхности земли обнаружил огромный кусок золота. Старатель отмыл самородок, завернул в фольгу и положил находку на ночь в духовку, не зная, что делать с ней дальше. Сейчас огромный самородок, стоимость которого может составить более двухсот тысяч долларов, хранится в банковской ячейке. Часть вырученных от продажи «Радости пятницы» денег удачливый старатель собирается потратить на покупку нового фургона, чтобы иметь возможность изучать просторы Австралии и заниматься поисками золота и дальше. В штате Виктория в 1869 году был обнаружен один из самых крупных самородков золота в мире, получивший название «Желанный незнакомец». Его вес составлял более семидесяти двух килограмм. На сегодняшний день он мог бы стоить около трех миллионов долларов.

Источник: http://www.catalogmineralov.ru/news_v_avstralii_obnarujen_samorodok_zolota_veysyaschiy.html

Компания Polymetal стала владельцем Комаровского месторождения золота в Казахстане

Завершив сделку по покупке активов Orion Minerals, компания Polymetal стала полноправным владельцем Комаровского месторождения золота в Казахстане. По условиям сделки, заключенной с продавцом, от будущего производства золота на проекте будет выплачено дополнительное вознаграждение в размере около восьмидесяти миллионов долларов. По сообщению желтых страниц Беларуси онлайн, компания Polymetal стала полноправным владельцем Комаровского месторождения золота в Казахстане. Она заключила сделку по выкупу активов Orion Minerals, заплатив сто миллионов долларов. Кроме того, по условиям соглашения Polymetal будет выплачивать отложенное дополнительное вознаграждение от полученной с месторождения прибыли. Сумма роялти будет рассчитываться поквартально и выплачиваться компанией только при соответствующей ценовой отметке на драгоценный металл – выше тысячи двухсот пятидесяти долларов за унцию. При этом общий объем дополнительного вознаграждения составит около восьмидесяти миллионов долларов. Компания Polymetal специализируется на разведке и добыче драгоценных металлов. Ее активы находятся на территории России, Казахстана и Армении. Приобретение нового актива в Казахстане соответствует стратегии компании по наращиванию производства. Комаровское месторождение золота расположено на северо-западе Казахстана. Площадь участка составляет сто четыре квадратных километра.

Ученые выяснили причину исчезновения последних мамонтов

Американские ученые из университета Аляски выдвинули новую гипотезу об исчезновении последних мамонтов, населявших острова Чукотского моря. По их мнению, причиной вымирания гигантов стали не вырождение и охота, а таяние ледников, которое привело к исчезновению пресной воды. Ученые рассматривают новую гипотезу исчезновения последних мамонтов, обитавших на островах Чукотского моря. Они предполагают, что к исчезновению доисторических животных привел недостаток пресной воды, которой по мере таяния ледников на островах становилось все меньше. Это стало причиной исчезновения многих видов растений, являвшихся для гигантов источником питания. В научных кругах выдвигаются различные гипотезы по поводу исчезновения крупных животных ледникового периода. Вероятнее всего в

разных частях планеты факторы, повлиявшие на исчезновения мамонтов, были различными. Ученые исследовали останки мамонтов на острове Святого Павла и сделали вывод, что гигантские животные вымерли на территории Аляски именно по климатическим причинам. На это указывают донные отложения в озерах, существовавших в эпоху мамонтов. Вымирание крупных животных накладывает отпечаток на всю экосистему региона и этот процесс можно проследить. Пробы грунта, взятые на дне одного из древних озер острова Святого Павла, показали изменения в составе костей животных, спорах грибов и пыльце растений. Таким образом, исследователи смогли определить время существования последних мамонтов на Аляске. По мнению палеонтологов, мамонты в этом регионе планеты исчезли около пяти тысяч шестисот лет назад из-за изменений климата, повлекшим за собой отсутствие питьевой воды. Если же у Вас остались вопросы по этой теме, то рекомендуем посмотреть на сайте www.mosgid.ru, там публикуются многие ответы на вопросы, которые волнуют обычных людей.

Источник: http://www.catalogmineralov.ru/news_uchenyie_vyiyasnilo_prichinu_ischeznoveniya.html

Швейцарская компания De Grisogono продемонстрировала самый дорогой в мире алмаз

В честь своего возвращения на Парижскую антикварную выставку швейцарская ювелирная компания De Grisogono продемонстрировала самый дорогой в мире алмаз «Созвездие». Драгоценный камень из Ботсваны, весящий 813 карат, был приобретен партнером швейцарской компании за шестьдесят три миллиона долларов на аукционе Sotheby's весной этого года. В мае 2016 года очередные торги аукционного дома Sotheby's были ознаменованы продажей уникального алмаза из Ботсваны. Драгоценный камень, получивший название «Созвездие», был продан с молотка за шестьдесят три миллиона долларов. Алмаз, весящий 813 карат, приобрела компания Nemesis International из Объединенных Арабских Эмиратов. Она является партнером известного швейцарского ювелирного бренда De Grisogono, который и продемонстрировал недавно уникальный камень в честь своего возвращения на Парижскую выставку антиквариата. Обработка камня будет производиться в Антверпене. Ювелиры рассчитывают получить из алмаза бриллиант класса D, весящий от трехсот до трехсот пятидесяти карат. Это уже не первая презентация уникальных драгоценных камней, которую компаньоны организуют в рамках известных светских мероприятий. Два года назад Nemesis International и De Grisogono представили необработанный алмаз, вес которого составлял 404 карата на кинофестивале в Каннах. Между тем, тенденции мирового рынка демонстрируют увеличение продаж необработанных алмазов за последний месяц. Так выручка Де Бирс в седьмом цикле продаж компании, организованном в этом году, выросла более, чем на девятнадцать процентов, составив шестьсот тридцать миллионов долларов. Ссылка по теме: http://www.catalogmineralov.ru/cont/belyj_kamen.html.

Источник: http://www.catalogmineralov.ru/news_shveytsarskaya_kompaniya_De_Grisogono_.html

К 2020 году Азербайджан планирует производить тридцать шесть миллиардов кубометров газа, тем самым наращивает добычу природного газа быстрыми темпами

Значительное увеличение производства энергоносителя в стране произойдет уже через четыре года. К этому времени государственная компания SOGAR увеличит добычу газа на своих проектах до десяти миллиардов кубометров в год, что более чем на 30 % превышает объемы, получаемые ей на сегодняшний день. В прошлом году компанией добыто около семи миллиардов кубометров природного газа. Кроме того, в Азербайджане развивается коммерческое производство газа на гигантском проекте «Шахдениз», который разрабатывает консорциум компаний во главе с BP. К 2020 году этот проект сможет производить двадцать шесть миллиардов кубометров энергоносителя, что в совокупности с объемами газа, добываемыми компанией SOGAR, составит тридцать шесть миллиардов кубометров. Государственная азербайджанская

компания SOGAR занимается разработкой крупных месторождений «Гюнешли», «Умид» и «Булла Дениз». С января по август текущего года компания произвела более четырех миллиардов кубометров энергоносителя, что меньше аналогичных показателей прошлого года, но несмотря на это, руководство компании уверено в приросте добычи в ближайшем будущем.

Источник: http://www.catalogmineralov.ru/news_k_2020_godu_azerbaydjan_planiruet_proizvodit.html

Ученые из Пенсильванского университета разрабатывают методику получения редкоземельных металлов из угольной золы

Группа американских ученых из Пенсильванского университета занимается разработкой технологии по получению редкоземельных металлов из отходов переработки каменного угля. Процесс выделения ценных элементов из угольной золы пока еще не отработан до такой степени, чтобы использовать его в промышленных масштабах, но исследователи уверены, что в будущем новая методика станет источником крупных доходов, исчисляемых миллиардами долларов. Ученые разрабатывают технологию по выделению металлов из угольной золы с помощью аммонийного сульфата. Эффективность данной методики сможет совершить переворот на мировом рынке редкоземельных металлов, где долгое время лидирующие позиции принадлежали КНР. Каменный уголь содержит в своем составе многие элементы, входящие в состав земной коры. Зола, образующаяся при его сжигании, на данный момент является производственным отходом, который скапливается в огромных количествах. По данным американского Министерства энергетики, только в США количество отходов от переработки угля увеличивается ежегодно на сто тридцать миллионов тонн.

Источник: http://www.catalogmineralov.ru/news_uchenyie_iz_pensilvanskogo_universiteta.html

В 2016 году в России сдано на переработку около ста восьмидесяти тонн золота

В текущем году от российских золотодобывающих предприятий на переработку поступило около ста восьмидесяти тонн драгоценного металла. Лидирующие позиции в производстве золота принадлежат Чукотке, Колыме и Якутии (22,4, 22,2 и 18,9 т соответственно). Четвертое место по золотодобыче разделили между собой Амурская область и Хабаровский край (14,5 и 14,8 т золота). Камчатка занимает пятую позицию по объемам золотодобычи – здесь было получено около пяти тонн драгоценного металла. И около тысячи двухсот килограммов золота было произведено в общей сложности на Сахалине, в Приморском крае и Еврейской автономной области. В Хабаровском крае уровень золотодобычи превысил показатели прошлого года на двенадцать процентов. Лидирующие позиции по производству россыпного золота занимают Николаевский район и район им. Полины Осипенко. В Магаданской области годовой план выполнен уже на восемьдесят два процента. По итогам года в регионе намечено добыть двадцать семь тонн золота, что превысит прошлогодние показатели на две с половиной тонны.

Источник: http://www.catalogmineralov.ru/news_v_2016_godu_v_rossii_sdano_na_pererabotku_okolo.html

Житель Франции нашел в доме, доставшемся ему по наследству, сто килограммов золота

Житель французского города Эвре получил по наследству дом и даже не подозревал, насколько ценным окажется это имущество. Дом уже готовился для продажи, когда неожиданно в ходе осмотра домашней утвари была обнаружена жестяная коробочка с золотыми монетами, привинченная к днищу шкафа. Дальнейшие поиски были еще более успешными: в различных частях домовладения счастливый наследник обнаружил несколько других потайных мест, где хранились золотые слитки и монеты. Среди них были тридцать семь килограммовых слитков и два слитка золота по двенадцать килограммов, а также пять тысяч золотых монет. Общий вес найденных сокровищ составил около ста килограммов. Кроме того, новому владельцу дома

удалось обнаружить сертификаты, подтверждающие, что все золото, хранившееся в тайниках, было приобретено законным путем в период с 1950 по 1960 годы. Стоимость найденных ценностей составляет порядка трех с половиной миллионов евро. Сорок пять процентов от этой суммы по закону получит правительство Франции. Все найденные ценности были распроданы во время аукциона в Эвре.

Источник: http://www.catalogmineralov.ru/news_jitel_frantsii_nashel_v_dome_dostavshemsya_emu_po.html

Земля приобрела наклонную ось вращения из-за воздействия гравитации Луны

Наклонная ось вращения нашей планеты влияет на интенсивность освещенности ее различных регионов и на смену времен года. Ученые выдвигали различные теории по поводу того, как именно земная ось приобрела некоторый наклон. По одной из версий это произошло в результате столкновения Земли и гипотетической планеты Тейи (она могла образоваться около четырех с половиной миллиардов лет назад и иметь размеры, сходные с Марсом) в «юности» Солнечной системы. Исследование ученых из американского института SETI опровергает эту теорию, доказывая, что наклонная ось появилась у нашей планеты не в результате столкновения с Тейей, а как следствие воздействия гравитации Луны, которая скорее всего и образовалась в результате этого процесса. В результате ученые пришли к выводу, что тот наклон оси, который Земля имеет на данный момент, — результат сочетания воздействий Солнца и Луны на нашу планету. При этом исследователи отмечают, что до столкновения и образования спутника наша планета вероятнее всего вращалась вокруг своей оси по горизонтали (то есть лежа «на боку»), как это происходит с Ураном.

Источник: http://www.catalogmineralov.ru/news_zemlya_priobrela_naklonnuyu_os_vrascheniya_iz_za.html

Корея и Казахстан будут сотрудничать в сфере геологоразведочных работ

Казахстан и Корея договорились о дальнейшем сотрудничестве в сфере геологоразведочных работ. Глава Казахстана и руководство компании «Казгеология» посетили с официальным визитом Корейский институт геологических наук и минеральных ресурсов (KIGAM), где ознакомились с инновационными методиками корейских специалистов в области геологоразведочных работ и заключили соответствующие договоренности. Корейские ученые в свою очередь проявили большую заинтересованность к геологическим исследованиям по поиску редкоземельных металлов и полиметаллических руд на территории Казахстана. В результате компания «Казгеология» и KIGAM подписали меморандум о сотрудничестве. Корейский институт геологии выразил намерение финансировать наиболее перспективные совместные проекты и приступить к осуществлению запланированных геологоразведочных работ на территории Казахстана уже в 2017 году. В рамках этой встречи также обсуждалось текущее сотрудничество двух стран в совместном проекте по освоению месторождения Дюсембай, представляющего собой перспективный участок свинцово-цинковых руд. Стороны подвели итоги геологоразведочных работ текущего года и определили планы на предстоящий сезон.

Источник: http://www.catalogmineralov.ru/news_koreya__i__kazakhstan_budut_sotrudnichat_v_sfere.html

Австрия продолжает репатриацию своего золотого запаса

После мирового финансового кризиса 2008 года некоторые государства актуализировали возвращение золотых запасов на свою территорию. Данная тенденция связана также с ростом мировых цен на драгоценный металл, зафиксированный в последнее время. Австрия продолжает планомерную репатриацию своего золота, большая часть которого хранится сейчас в Англии. В текущем году в Австрию было возвращено пятнадцать тонн драгоценного металла, что

сопоставимо с объемами прошлого года. Страна намерена вернуть половину золотого запаса до 2020 года. На данный момент общий объем золотого резерва Австрии составляет двести восемьдесят тонн, что эквивалентно сумме в девять миллиардов евро. После возвращения половины золота в Австрию в Англии останется восемьдесят четыре тонны драгоценного металла. Еще пятьдесят шесть тонн австрийского золота будет храниться в Швейцарии. После Второй мировой войны Австрия полностью хранила свои золотые резервы за границей. На тот момент объем австрийского государственного золота также составлял двести восемьдесят тонн.

Источник: http://www.catalogmineralov.ru/news_avstriya_prodoljdet_repatratsiyu_svoego_zolotogo.html

Сокращение добычи нефти в России начнется в первом квартале 2017 года

Десятого декабря текущего года одиннадцать стран, не являющихся членами ОПЕК, присоединились к Венскому соглашению, договорившись о суммарном снижении добычи нефти на 1,2 миллиона баррелей в сутки. Сокращение нефтедобычи начнется уже в первом квартале 2017 года. При этом Россия снизит добычу на триста тысяч баррелей ежедневно. Министерство энергетики РФ провело встречу с главами российских нефтедобывающих компаний, где обсуждался данный вопрос. Двенадцать крупнейших производителей нефти, на долю которых приходится девяносто процентов от общей добычи в стране, поддержали достигнутые международные договоренности. Планируется, что сокращение добычи каждой компанией будет проводиться пропорционально ее доле в общей добыче. При этом компания сама сможет выбирать направление, в котором добыча нефти будет сокращена. Исполнение обязательств, взятых добывающими компаниями, будет отслеживать специальная рабочая группа, созданная при Министерстве энергетики. Министерство энергетики также не собирается вносить корректировки в прогноз по добычи нефти в России в будущем году — он составляет примерно пятьсот пятьдесят миллионов тонн.

Источник: http://www.catalogmineralov.ru/news_sokraschenie_dobyichi_nefti_v_rossii_nachnetsya_v.html

Австралийские ученые создали сверхтвердый алмаз в лабораторных условиях

Гексагональный алмаз лонсдейлит, превосходящий обычный драгоценный камень по прочности на 58%, был открыт в природе в конце 60-х годов прошлого века (находка была сделана в метеоритном кратере) и на данный момент является одним из самых твердых веществ, известных науке. Его получение в лабораторных условиях до сих пор представлялось довольно затруднительным, но группе австралийских ученых это сделать удалось. При помощи прессового оборудования и двух алмазов, расположенных друг против друга, они сжимали графит, создавая давление, сопоставимое с давлением в глубоких слоях нашей планеты. Подобное оборудование позволяет создавать алмазы уже при температуре в четыреста градусов по Цельсию (традиционные методы предполагают температуру в тысячу градусов по Цельсию). В результате ученые создали наноразмерный сверхпрочный образец, который по их предположениям не только не уступает природному лонсдейлиту в твердости, но и может превосходить его. Более точные данные о твердости камня, полученного в лаборатории, ученые получат после дальнейшего тестирования. Результаты этой работы были опубликованы в журнале Scientific Reports.

Источник: http://www.catalogmineralov.ru/news_avstraliyskie_uchenyie_sozdali_sverhtverdyiy.html

На месторождении Жалтырбулак запущен золотообогатительный комплекс

На месторождении Жалтырбулак, расположенном в Жезказганском районе Казахстана, запущен обогатительный комплекс. В его строительство было инвестировано около десяти миллионов долларов. Горнодобывающая компания «Жалтырбулак» планирует получать на новом производстве около девятиста килограммов золота и серебра в сплаве Доре. В обогати-

тельный комплекс входят производственный модуль по переработке руды и установка кучного выщелачивания. Конечная продукция предприятия будет закупаться Национальным Банком Казахстана. Месторождение Жалтырбулак расположено в районе, характеризующемся резко континентальным климатом и мелкопочным рельефом. Его структура включает в себя три рудные залежи — Актау, Жильная и Северо-Восточная. Залежь Актау расположена в северной части месторождения. Максимальная глубина рудных пересечений на ней составляет около двухсот пяти метров. Залежь Северо-Восточная занимает центральную часть проекта, а на юге месторождения находится залежь Жильная. Золотоносность района была установлена в 1966 году в ходе Жезказганской экспедиции. Геологические запасы руды, содержащей драгоценные металлы и планируемые для отработки методом кучного выщелачивания, составляют 1491 тысячу тонн по категории С1.

Источник: http://www.catalogmineralov.ru/news_na_mestorojdenii_jaltyirbulak_zapuschen.html

В 2016 году дефицит цинка на мировом рынке составил 277 тысяч тонн

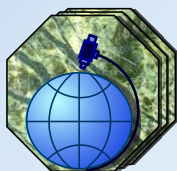
Международная исследовательская группа ILZSG (International Lead and Zinc Study Group) подсчитала, что за период с января по октябрь 2016 года дефицит цинка на мировом рынке составил двести семьдесят семь тысяч тонн. Организация отмечает, что мировые ресурсы цинка сократились на пятьдесят три тысячи тонн. Общий объем добычи металла снизился при этом (по сравнению с аналогичным периодом прошлого года) на 1,8 процента. Сокращение добычи цинка зафиксировано в Ирландии, Австралии, Индии и Перу. Также снизилось производство рафинированного цинка в США, Индии, Мексике и Австралии. В октябре текущего года в мире было добыто 1176 миллионов тонн цинка, а спрос на него составил 1204 миллиона тонн. International Lead and Zinc Study Group была создана при ООН в 1959 году для мониторинга международного рынка цинка и свинца. Организация предоставляет необходимую информацию для межправительственных консультаций по международной торговле цинком и свинцом, а также дает аналитический прогноз вероятного развития ситуации в этой сфере на определенный период.

Источник: http://www.catalogmineralov.ru/news_v_2016_godu_defitsit_tsinka_na_mirovom_rynke.html

Ученые открыли «сверхбыстрое» струйное течение в жидком ядре Земли

Ученые из Лидского университета смогли открыть так называемое «струйное течение», происходящее в недрах нашей планеты с достаточно высокой (по геологическим меркам) скоростью. Данные для исследования были получены с космических спутников, которые в течение трех лет фиксировали изменения, происходящие с магнитным полем Земли. Течение в жидком ядре представляет собой поток раскаленного металла, циркулирующего в северном полушарии Земли на глубине трех тысяч километров. Его ширина составляет четыреста двадцать километров, а средняя скорость от сорока до сорока пяти километров в год. Изучая изменения магнитного поля Земли, ученые получили модель «поведения» струйного течения в ее недрах. Скорость потока не только в три раза превышает скорость жидких составляющих внешнего ядра, но и имеет тенденцию к дальнейшему ускорению - по подсчетам исследователей, за последние шестнадцать лет она увеличилась в несколько раз. Ученые связывают этот процесс с формированием магнитного поля Земли и планируют получить больше информации о ее внутренних механизмах в ходе дальнейших исследований. Результаты их работы были опубликованы в издании Nature Geoscience.

Источник: http://www.catalogmineralov.ru/news_uchenyie_otkryili_sverhbyistroe_struynoe_techenie.html



ТОО «АСБЕСТОВОЕ ГРП»

- **Изучение геологического строения месторождения, горно-геологических и инженерно-геологических условий, гидрогеологических характеристик**
- **Проектирование горных выработок, геологическое трехмерное моделирование, прогноз и оценка запасов в программе Micromine**
- **Разработка ТЭО, пересмотр и утверждение локальных технических проектов по горным работам**
- **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) 2-22-72; 2-35-60. Факс 8 (714 35) 2-22-72**
- **E-mail: nizamid@mail.ru; agrpgeol@mail.ru**

К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ

1. Статьи в «Горно-геологический журнал» принимаются набранными в текстовом и электронном вариантах MS Word-97/2003 на русском языке.
2. Статьи должны сопровождаться аннотациями, содержащими не более 10 строк. Название статей и аннотаций к ним следует давать на государственном, русском и английском языках.
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. Максимальный объем материала 7 страниц формата А4. Материал печатается через 1,5 интервала, шрифт №12, Times New Roman, выравнивание по ширине, красная строка 0,7 см. Поля - верхнее, нижнее, справа и слева - 2,5 см. Страницы статьи обязательно нумеруются.
5. Рукопись должна иметь индекс УДК.
6. 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 представляются в черно-белом варианте с условными обозначениями (крап). Цветные иллюстрации печатаются за отдельную плату.
7. Сданные в редакцию статьи авторам не возвращаются.
8. Для публикации статей в журнале представить фото всех авторов в цветном варианте.

Адрес редакции:

110700 г. Житикара Костанайской обл., 4 мкр., 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; 2-35-60. Факс 8 (714 35) 2-22-72.

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