

Горно- геологический журнал

научно-технический и производственный журнал



2014. №3-4 (39-40)

ISBN 9965-431-42-7

Горно-геологический журнал приглашает к сотрудничеству



Н. Н. Джафаров,
главный редактор



Ф. Н. Джафаров,
зам. главного редактора



Т. М. Каскевич,
ответственный секретарь



Т. И. Исакова,
компьютерная обработка и верстка



И. Я. Хафизов,
дизайн

За 12 лет издания «Горно-геологического журнала» было выпущено 40 номеров. Выпуск каждого номера для нас был важным событием, в каждом номере освещены результаты научных исследований, новейших технологий, поисков и открытий в геологической отрасли и в области горного дела. Журнал приобрел международный статус, мы получаем и публикуем научные статьи из разных стран ближнего и дальнего зарубежья.

Несмотря на многие сложности, через которые нам пришлось пройти за этот период, у нас сложились свои традиции и появился своеобразный «почерк». Мы открыты для диалога и очень рады сотрудничать со всеми, кто посвятил себя горному делу, геологии.

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.

Годовая подписка на журнал составляет 3 тыс. тенге.

Для оформления подписки на «Горно-геологический журнал» необходимо перечислить на расчетный счет №KZ41319M010000392612 в АО «БТА Банк» БИК АВКЗ KZ КХ КБе 17 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: <http://geo.stepanez.de>

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

Ученый секретарь

Е. В. Альперович-Ландо,
академик МАИ

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
МАИИ

Л. И. Кованова, канд. техн. 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,
Т. И. Исакова**

Переводчик

С. К. Биримжанова

Компьютерная обработка

Т. И. Исакова

Подписано в печать 27. 11. 2014
Формат 84X108.1/8 Бум. офсетная.
Уч.-изд. л. 4,8. Тираж 500 экз.

ISBN 9965-431-42-7

© ТОО «Асбестовое геологоразведочное
предприятие», 2014
Отпечатано в ТОО «Костанайполиграфия»,
г. Костанай, ул. Мауленова, 16

Республика Казахстан

Е. В. АЛЬПЕРОВИЧ-ЛАНДО

**О ВОЗМОЖНЫХ ИСТОЧНИКАХ УРАНА
ДЛЯ ГИДРОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
КАЗАХСТАНА. 3**

Российская Федерация

В. П. АЛЕКСЕЕВ, Э. О. АМОН,

Е. С. ВОРОЖЕВ, С. А. РЫЛЬКОВ

**НЕФТЕГАЗОВАЯ ЛИТОЛОГИЯ ЧЕРЕЗ
ПРИЗМУ NVICS-КОНВЕРГЕНЦИИ 6**

Республика Казахстан

Н. Н. ДЖАФАРОВ, Ф. Н. ДЖАФАРОВ

**О РЕСУРСАХ ЗОЛОТА В ДЖЕТЫГАРИНСКОМ
РУДНОМ РАЙОНЕ 14**

Республика Казахстан

В. К. ДЕЙНЕКА

**О ВОДНЫХ РЕСУРСАХ ЩУЧИНСКО-
БОРОВСКОЙ КУОРТНОЙ ЗОНЫ 18**

Республика Азербайджан

А. М. АХМЕДОВ, А. А. АДИЛОВ, А. А. БАЙРАМОВ

**ГИПЕРСТЕНОВЫЙ БАЗАЛЬТ
ИЗ ТУЛЯЛЛЯРА 29**

Республика Казахстан

М. Б. ЕДИГЕНОВ

**ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД
НА ГОРНО-РУДНИЧНЫЕ ГЕОРИСКИ 34**

Республика Казахстан

М. Б. ЕДИГЕНОВ

**ТИПИЗАЦИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ПОДЗЕМНЫХ ДРЕНАЖНЫХ ВОД
СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА
ПО УСЛОВИЯМ ФОРМИРОВАНИЯ
ИХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАПАСОВ 39**

Республика Узбекистан

Л. Р. САДЫКОВА

**МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ
МЕДНОГО ОРУДЕНЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ
ТОРГАСАЙСКОГО ПАЛЕООКРАИННОГО
МОРЯ (СРЕДИННЫЙ ТЯНЬ-ШАНЬ) 45**

НОВОСТИ ГЕОЛОГИИ 50

ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ

Евгению Вениаминовичу

Альперовичу-Ландо – 80 лет 57

НЕКРОЛОГ

Золоев Ким Карпович 59



Editor

N. N. Jafarov, dr. of geological sciences,
academician NAE RK and IAE

Co-editor

F. N. Jafarov, candidate of geological sciences

Secretary

T. M. Kaskevich

Secretary of sciences

YE. V. Alperovitch-Lando, academician IAI

EDITORIAL BOARD:

- A. B. Begalinov**, dr. of technical sciences, professor
O. B. Beiseyev, dr. of geological sciences, professor,
academician Kaz.NANS
S. G. Caliev, dr. of technical sciences, professor
K. K. Zhusupov, dr. of technical sciences,
academician IAIS
L. I. Kovanova, candidate of technical sciences
Ch. M. Khalifa-zaden, dr. of geological sciences,
professor

*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**,
T. I. Issakova

Translator
S.K.Birimzhanova

Computer processing
T. I. Issakova

ISBN 9965-431-42-7

© "Asbestos Geological prospecting
enterprise" LTD, 2014

YE.V.ALPEROVICH-LANDO
**ABOUT POSSIBLE SOURCES
OF URANIUM FOR HYDROGENIC
DEPOSITS OF KAZAKHSTAN** 3

*V.P. ALEXEYEV, E.O. AMON, Ye.S.VOROZHEV,
S.A. RYLKOV*
**OIL-GAS LITHOLOGY THROUGH
THE PRISM OF NBICS-CONVERGENCE** 6

N. N. JAFAROV, F. N. JAFAROV
**ABOUT THE GOLD RESOURCES
IN DZHETYGARINSKY ORE DISTRICT** 14

V.K. DEINEKA
**ABOUT WATER RESOURCES
OF SCHUCHINSKO-BOROVSKOYA
RESORT ZONE** 18

A. MAKHMEDOV, A.A. ADILOV, A.A. BAIRAMOV
**HYPERSTHENIC BASALT FROM
TULYALLYAR** 29

M. B. YEDIGENOV
**ASSESSMENT OF GROUNDWATER IMPACT
ON ORE-MINING GEORISKS** 34

M. B. YEDIGENOV
**TYPIFICATION OF DEPOSITS OF DRAINAGE
GROUNDWATERS OF THE NORTHERN
KAZAKHSTAN ON FORMATION CONDITIONS
OF MINEABLE RESERVES** 39

L. R. SADIKOVA
**METALLOGENIC FACTORS OF COPPER
MINERALIZATION IN TORGASAY
PALEOMARGINAL SEAS** 45

NEWS OF GEOLOGY 50

ANNIVERSARIES
YE. V. ALPEROVITCH-LANDO 57

NECROLOGUE
KIM KARPOVITCH ZOLOYEV 59



О ВОЗМОЖНЫХ ИСТОЧНИКАХ УРАНА ДЛЯ ГИДРОГЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ КАЗАХСТАНА

Е. В. АЛЬПЕРОВИЧ-ЛАНДО,

академик МАИ, генеральный директор ТОО «Жамбыл Дидар»,

почетный разведчик недр РК,

пос. Мирный, Жамбылская обл., Республика Казахстан

Шу-Сарысу және Сырдария облыстарының гидроген уран кен орындары бірегей геологиялық құбылыс болып табылады және кем дегенде кеш палеозой бүгінгі күндерге дейін созылу жағдайында (ашық күйінде) бар болған Арал-Каспий (Таймыр-парсы) рифт сияқты, аса зор және жер тарихындағы жалғыз бір құрылымы атам заманғы шығанақтарында бірегей геологиялық оқиғаларына байланысты пайда болған. Уран соның елеулі терендіктерден нанобөлшектермен (фуллерендермен, көміртегі молекулалармен) тасымалдап көтерілді.

Гидрогенные урановые месторождения Шу-Сарысуйского и Сырдарьинского регионов являются уникальным геологическим явлением и возникли вследствие уникальных геологических событий в долгоживущих заливах гигантской и единственной в истории Земли «рифтоподобной» Арало-Каспийской (Таймыро-Персидской) структуры, существовавшей в условиях растяжения (в раскрытом виде), как минимум, с позднего палеозоя поныне. Уран поднимался со значительных глубин последней, транспортируемый наночастицами (фуллеренами, молекулами углерода).

Hydrogenic uranium deposits of Shu-Sarysu and Syrdarya regions are a unique geological phenomenon and occur due to unique geological events in long-lived bays of giant and the only one in the history of the Earth "rift similar" Aral-Caspian (Taimyr-Persian) structure that has been existed under stretching conditions (in disclosed form) as minimum from the late Paleozoic to today. Uranus was rising from the significant depths of the latter transportable by nanoparticles (fullerenes, carbon molecules).

Автор этих строк большую часть своей творческой жизни посвятил исследованию допозднемеловой региональной геологии Республики и связанным с ней месторождениям твердых полезных ископаемых, лишь последние 6 лет мне довелось вплотную заниматься гидрогенными месторождениями урана Шу-Сарысуйской и Сырдарьинской депрессий. Собранный фактический и литературный материал позволил подвести некоторые итоги и сделать предположения о генезисе исследованных урановородных объектов.

Несомненно, так называемые гидрогенные урановые месторождения Шу-Сарысуйского и Сырдарьинского регионов являются **уникальным** геологическим явлением и возникли вследствие **уникальных** геологических событий. Преобладающие ныне генетические представления [1] предпо-

лагают их возникновение как продукт сноса и выщелачивания урана из двух не очень богатых им «каледонских» тектонических построек: Шу-Или и Каратау. Этот снос происходил в западном и юго-западном направлении и связан с перемещением подземных вод, перерабатывающих в процессе окисления урансодержащий терригенный материал, выщелачивающих и переносящих уран, и создающий в водоносных горизонтах зоны пластового окисления. В фронтальных частях этих зон, характеризующихся восстановительной обстановкой, у геохимического барьера возникают рудные тела, которые имеют комплексный литолого-геохимический контроль. Учитывая, что источником на месте являются первичные и вторичные минералы урана, связанные с разрушенными литифицированными горными породами, имелись

определенные основания искать конкретные рудные тела вблизи мест концентрации последних вследствие возникших палеогеографических обстановок: конусов выноса, русел рек и т. п. Трудно отрицать сформировавшуюся почти за четыре десятилетия генетическую схему. Она имеет право на жизнь и, видимо, работала и работает как механизм при формировании конкретных объектов, но она не объясняет их уникальности, как по местоположению, так и по масштабам.

Обращает на себя внимание, что горные сооружения Шу-Или и Каратау содержат незначительные по размерам месторождения урана. Самые крупные из них Ботабурум и Жосандала имеют (имели) запасы, в сумме составляющие не более 20 000 т урана. Остальные урановые объекты нет смысла обсуждать. Рассеянный в породах уран присутствует в таких же количествах, как в иных горных сооружениях: ураноносные черносланцевые осадочные комплексы и богатые ураном магматические породы встречены в рядовых для подобного рода горных сооружений количествах. В то же время в Шу-Сарысуйской и Сырдарьинской депрессиях накоплено более 1 500 000 т урана. Цифры несопоставимые, если учесть расположенную в такой же позиции по отношению к интенсивно насыщенным крупными урановыми месторождениями и ураноносными породами «каледонским» сооружениям Кокчетавского поднятия Сарысу-Тенизскую депрессию. В последней практически нет гидрогенных месторождений урана, в то время как на поднятии расположен один из самых богатых палеозойским ураном регионов мира. Возникает вопрос, почему в Прибалхашской и Копинской впадинах, прилегающих к Шу-Илийским горам, гидрогенные месторождения урана тоже не обнаружены. Видимо, искать источники урана в горных сооружениях не очень благодарная задача – уникальности и местоположения ураноносных бассейнов они не объясняют. Следует сразу заметить, что даже частичный отказ от общепринятых представлений об источнике урана и способов его переноса требует альтернативных предложений по источнику, способам переноса и высаживания урана, ибо опровергнуть факт литолого-геохимического контроля не представляется

возможным и целесообразным.

Маловероятным является поступления ураносодержащих растворов из глубин земной коры через крупные разрывные нарушения депрессий, что связано с незначительными глубинами их заложения. Кроме источника урана на сегодняшний день является также нерешенным вопрос о генезисе и источнике веществ, создающих восстановительную среду в современных водоносных горизонтах мезокайнозойских ураноносных осадков. Если в Шу-Сарысуйской депрессии с частым чередованием водоносных и водоупорных горизонтов восстановление и высадка урана имеет определенное объяснение, как происходящая за счет развития восстановительных фронтов относительно маломощных зон пластового окисления, то в Сырдарьинской депрессии, верхнемеловой разрез которой состоит большей частью из водоносных пород, водоупорные породы относительно маломощные и часто залегают в виде не очень протяженных линз. Залегание пород нарушено многочисленными разрывами, поэтому часто происходит смешение подземных вод и, соответственно, нарушение положения зон пластового окисления, а иногда и полное их исчезновение.

Нам представляется, что уникальные гидрогенные месторождения урана на юго-западе Казахстана могут являться следствием уникального геологического события и уникальной геологической обстановки. В этом плане Шу-Сарысуйскую и Сырдарьинскую депрессии можно рассматривать как долгоживущие заливы гигантской и единственной в истории Земли «рифтоподобной» Арало-Каспийской (Таймыро-Персидской) структуры, существовавшей в условиях растяжения (в раскрытом виде), как минимум, с позднего палеозоя поныне [2]. Ее приповерхностные части являются уникальным коллектором нефти и газа, а из ее глубин последние поднимаются из мантии на земную поверхность. По геологическим данным можно предположить, что в зияющем виде она существует не менее миллиарда лет и все время поставляет на поверхность Земли мантийное вещество, не вызывая геологических катастроф. Это привело, вероятно, к возникновению уникальных залежей нефти и газа. Благодаря постоянной раскрытости

структуры их запасы непрерывно пополняются. Весьма вероятно, что воды, циркулирующие как на поверхности, так и в пределах водоносных горизонтов и подземных бассейнов, благодаря поступлениям из мантии регулярно, а, точнее, периодически обогащаются ураном, создающим в них обогащенный геохимический фон. Перенос урана в пределах единого водного подземного или наземного бассейна осуществляется, скорее всего, молекулярной формой углерода фуллеренами, которая внутри своих наиболее распространенных молекул C₆₀ имеет вакуум, охотно дающий приют атомам тяжелых металлов. Кроме того, при воздействии на воду молекулы фуллерена усиливают ее сорбирующие свойства многократно, что позволяет воде аккумулялировать большие количества разных веществ и вместе с фуллеренами переносить их в направлении водотока. Век фуллеренов недалек – около двух лет, после чего при отсутствии поддерживающих условий эти наночастицы разрушаются. Этот процесс может быть усилен при наличии веществ, ускоряющих восстановительные процессы (фосфорные, серные соединения, органические вещества), что приводит к высадке урана из водных растворов.

Вероятнее всего, эти процессы происходят периодически через определенные интервалы времени и в определенной последовательности, что можно подтвердить определением стратиграфической позиции рудоносных пород. Вначале уран накапливается в водах, а затем высаживается с помощью восстановителей. При таком ходе процесса ни количество урана, ни количество восстановителя не могут быть ограничены благодаря мантийному источнику их. Следует отметить, что реликты углеродных наночастиц обнаруживаются в гидrogenных урановых рудах повсеместно. Фуллерены вначале были созданы искусственно, а затем в

1992 г. обнаружены в редкой чисто углеродной горной породе – шунгите, образовавшейся два миллиарда лет назад. По нашему мнению, шунгит представляет либо нефтяную (углеродную) интрузию, внедрившуюся в жидком виде из мантии в земную кору, либо извергнувшийся на морское (или океанское) дно при похолодании и впоследствии захороненный газоконденсат. Сейчас фуллерены находят везде, где обнаруживаются атомы свободного углерода, но в разных пропорциях, которые зависят от количества углерода в породе и энергетики происходящих процессов. Следует подчеркнуть, что повсеместно в природе битумы и нефть обогащены ураном и рядом его спутников, в том числе ванадием. В осадках всех возрастов битумы, а, соответственно, углерод и, наверняка, фуллерены имеют сродство с тяжелыми металлами и подавляющая часть месторождений урана, ванадия, цинка, свинца, серебра, золота, металлов платиновой группы и другие, имеющие так называемый гидротермально-осадочный генезис, всегда ими сопровождаются.

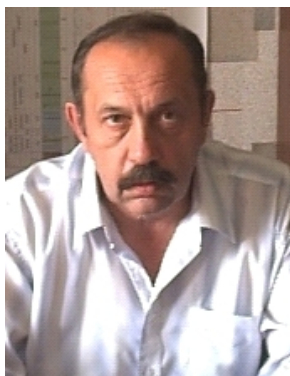
Если анализировать региональное размещение гидrogenных и осадочных урановых месторождений Западного Казахстана, то большинство их приурочены к восточному борту Арало-Каспийской структуры.

Изложенные выше представления не противоречат общепринятой точке зрения на генезис гидrogenных месторождений урана, а лишь дополняют ее, объясняя факты, которые, казалось бы, не укладываются в нее. Таким образом, гидrogenные месторождения урана находят свое место в общей систематике месторождений полезных ископаемых среди воистину гидrogenных (дословно произошедших из воды) объектов теперь уже в одной группе с осадочно-гидротермальными месторождениями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петров Н. Н., Берикболов Б. Р., Аубакиров Х. В. и др. Урановые месторождения Казахстана (экзогенные). Изд. 2, Алматы, 2008. 320 с.
2. Фишман И. Л., Каменский А. С. Геодинамические структуры Арало-Каспийского региона (пояснительная записка к карте геодинамического районирования масштаба 1:1500000). Алматы, 2008. 152 с.

НЕФТЕГАЗОВАЯ ЛИТОЛОГИЯ ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ NBICS-КОНВЕРГЕНЦИИ



В. П. АЛЕКСЕЕВ,
доктор геол.-мин.
наук, профессор
Уральского государ-
ственного горного
университета,
г. Екатеринбург,
Российская
Федерация



Э. О. АМОН,
доктор геол.мин.-наук,
Палеонтологический
институт им.
А. А. Борисяка РАН,
г. Москва, Российская
Федерация



Е. С. ВОРОЖЕВ,
канд. геол.-мин. наук,
консультант Западно-
Сибирского научно-
исследовательского
института геологии
и геофизики,
г. Тюмень, Российская
Федерация



С. А. РЫЛЬКОВ,
канд. геол.-мин. наук,
руководитель аген-
тства по недрополь-
зованию по Ураль-
скому федеральному
округу,
г. Екатеринбург,
Российская Федерация

Білім классикалық емес парадигмасына көшуі синергетикалық дүниетаным аясында сәтті жүзеге асырылуда. Бұл процестің жақсы өлшеуі NBICS-конвергенциясы (N-нано, B-био, I-инфо, C-когнито, S-социум) болып табылады. Өкінішке орай, Жер туралы ғылымдар жаңа дүниетанымды негізге көшу шарасыз процесімен нашар тиілген. Мұнай-газ литология және фациалдық талдау инновациялық зерттеулерде шапшаң ілгерілеу үшін жақсы негізі деп көрсетілген.

Переход к неклассической парадигме знания успешно реализуется в рамках синергетического мировидения. Хорошим мерилем данного процесса является NBICS-конвергенция (N-нано, B-био, I-инфо, C-когнито, S-социум). К сожалению, науки о Земле пока слабо затронуты неизбежным процессом перехода на новую мировоззренческую основу. Показано, что нефтегазовая литология и фациальный анализ являются хорошей основой для быстрого прогресса в инновационных исследованиях.

The transition to non-classical paradigm of knowledge is being successfully implemented in the framework of synergetic worldview. A good measure of this process is NBICS-convergence (N-nano, B-bio, I-Info, C-cognitive, S-society). Unfortunately, the geosciences are poorly affected by the inevitable process of transition to a new ideological basis. It is shown that the oil and gas lithology and facial analysis provides a good basis for rapid progress in innovative research.

Наука XXI столетия по праву может называться **нелинейной** (англ. nonlinear science). Это во многом заложено в работах И. Р. Пригожина [1 и др.], которого нередко называют «Ньютоном XX в.». Рассмотрение обширного спектра нелинейно протекающих процессов привело к выявлению и изучению процессов **самоорганизации** (англ. self-organized), реализуемых в различных событиях и порождаемых ими формах. Наиболее удачно они описываются в рамках

синергетики (греч. syn – вместе + ergos – действие, действующий), названной так Г. Хакеном [2]. В широком плане в рамках синергетики рассматривается суммирующий эффект взаимодействия факторов и (или) систем в условиях нелинейного взаимодействия и широкого проявления самоорганизации. К настоящему времени можно говорить о **синергетическом мировидении** [3], охватывающем все отрасли знания, включая и геологию – прежде всего

геотектонику (геодинамику) и геофизику. Особо упомянем, что в истоках геологической синергетики стран СНГ есть заметный вклад казахстанской геологии [4].

С общенаучных позиций перечисленное соответствует переходу от классической парадигмы знания, в которой объект является «простым» предметом его изучения субъектом, к постнеклассической, когда сам субъект является активным участником процесса, и ответ объекта зависит не только от процесса вопрошания, но и от способности понимания получаемых ответов. Своего рода «переходной» парадигмой является неклассическая, в которой многое зависит от способа вопрошания, контекста вопросов, то есть средств изучения объекта (см. таблицу). Примерами трех перечисленных глобальных парадигм в их последовательной смене являются ньютоновская механика (классическая) – теория относительности (неклассическая) – синергетическое мировидение (постнеклассическая форма).

Всего лишь немногим более десяти лет назад в научный обиход введено понятие NBIC–конвергенции, получившей название по первым буквам соответствующих областей как физического, так и ментального знания (N – нано, B – био, I – инфо, C – когнито) [6]. В ее основе лежит метод визуализации, по

которому установлено тесное взаимодействие между всеми известными научными и технологическими областями знания и практики. По многим смысловым позициям NBIC–конвергенцию можно рассматривать как отражение *синергетического мировидения*, лежащего в основе *нелинейной науки* (см. выше). Это хорошо видно из перечисления отличительных особенностей NBIC–конвергенции, приведенных в статье [7]:

- интенсивное взаимодействие между указанными научными и технологическими областями;
- значительный синергетический эффект;
- широта охвата рассматриваемых предметных областей;
- выявление перспективы качественного роста технологических возможностей индивидуального и общественного развития человека.

Уже на первых этапах становления данного направления отчетливо прозвучали и социологические аспекты, давшие к сегодняшнему дню основание говорить о NBICS-конвергенции (S – социо), добавив тем самым к изначальному тетраэдру NBIC М. Роко и У. Бэйнбриджа (рис. 1а) пятую вершину, что транслирует его в пентаэдр, с несколько измененными положениями вершин (рис. 1 б).

Таблица. Схема эволюции представлений в преломлении изменения глобальных парадигм [5]

Парадигма	Основное содержание, примеры	Обобщенная формула
Классическая	Человек задает вопрос природе (объекту), природа отвечает. Ньютоновская механика	Субъект ↔ Средства ↔ [Объект]
Неклассическая	Человек задает вопрос природе, природа отвечает. Но ответ теперь зависит и от свойств изучаемого объекта, и от способа вопрошания, контекста вопроса. Теория относительности	Субъект ↔ {Средства ↔ Объект}
Постнеклассическая	Человек задает вопрос природе, природа отвечает. Однако теперь ответ зависит и от свойств объекта, и от способа вопрошания, и от способности понимания вопрошающего субъекта. Синергетическая методология в открытом «диалоге с природой»	(Субъект ↔ Средства ↔ Объект)

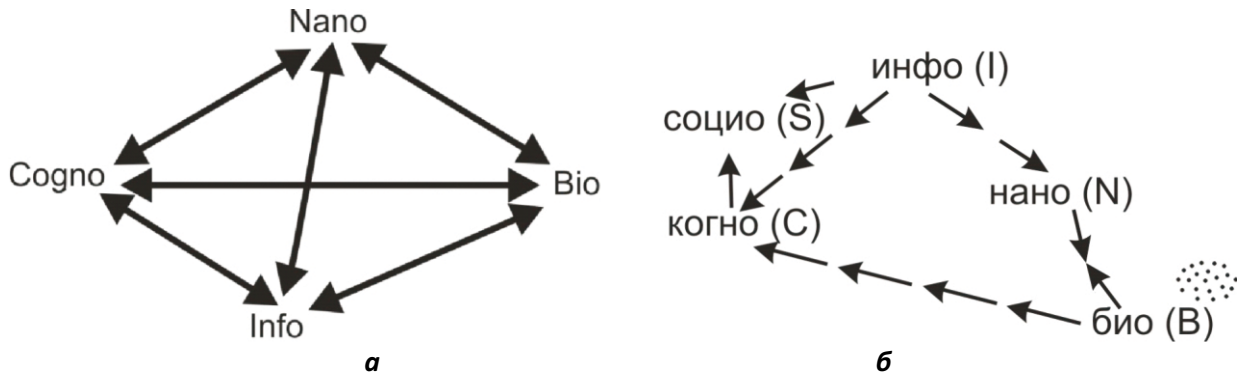


Рис. 1. Конвергенция областей знания: а – классический тетраэдр [6]; б – упрощенная схема пересечения новейших технологий, с дополнением вершины S (крапом показана область наук о Земле).

Отметим, что уже в 2004 г. А. Нордманном предложено говорить о расширенном толковании конвергенции вида Nano-Bio-Info-Cogno-Socio-Antro-Philo-Geo-Eco-Urbo-Orbo-Macro-Micro-Nano [8]. Приведенный перечень дает возможность сделать два вывода.

1. Приведенная цепочка научно-технических направлений (отраслей) циклически «замкнулась», причем на базовом нано-понятии. Естественно, состав ее звеньев далеко не бесспорен и может существенно уточняться и изменяться, но в целом соответствует человеческому знанию *s. l.*

2. Такое всеобъемлющее представление дает хорошую базу для общей синергетической оценки состояния науки и техники, что, в частности, лежит в основе бурно развивающейся наукометрии (англ. scientometric).

Рассматривая в излагаемом, расширенном контексте взаимоотношения различных отраслей знания, сжато проиллюстрированные на рис. 1 б, легко сделать вывод, что науки о Земле (англ. Geosciences) находятся, образно выражаясь, «на обочине» общего взаимодействия. Наглядно это представлено на рис. 2, которым, по сути, констатируется существенное отставание наук о Земле в целом и геологии в частности от общенаучных тенденций. К сожалению, в данном случае вполне оправдывает себя положение, высказанное в работе [9]. «Конечно, смена одной классической парадигмы монологического знания на другую для ученого, который годами вживался в нее, равнозначна смене его обитания, смене обжитой им «экологической ниши». А это ...

предполагает иной тип самотрансцендирования, чем тот, который практиковался им ранее. И переключиться на другой способ самотрансцендирования зачастую оказывается крайне трудно, если не невозможно. Отсюда коммуникативный разрыв разных поколений в науке, раскол, остро сознаваемая драматическая невозможность достижения необходимого intersubjectivного согласия и т. д.» (с. 155).

В то же время само понятие конвергенция в геологии используется весьма широко. К примеру, в новейшем издании «Геологического словаря» [11] приведено девять определенных собственно конвергенции (от лат. *convergo* – схождение или *con* – вместе + *vergere* – сближаю) и производных от данного понятия. Они охватывают весьма широкий диапазон процессов и (или) объектов: от образования сходных минеральных продуктов до схождения по латерали литосферных плит любого размера. С определенной долей условности можно судить о наличии некоторого «когнитивного диссонанса», заключающегося в следующем. С одной стороны, «геологическая» конвергентность широко признана и является давним объектом пристального внимания в ряде отраслей обширной области наук о Земле. С другой же, именно эти науки пока плохо вписываются в представления NBICS-конвергенции, активно внедряющиеся в современную науку и соответствующие происходящей смене глобальных парадигм.

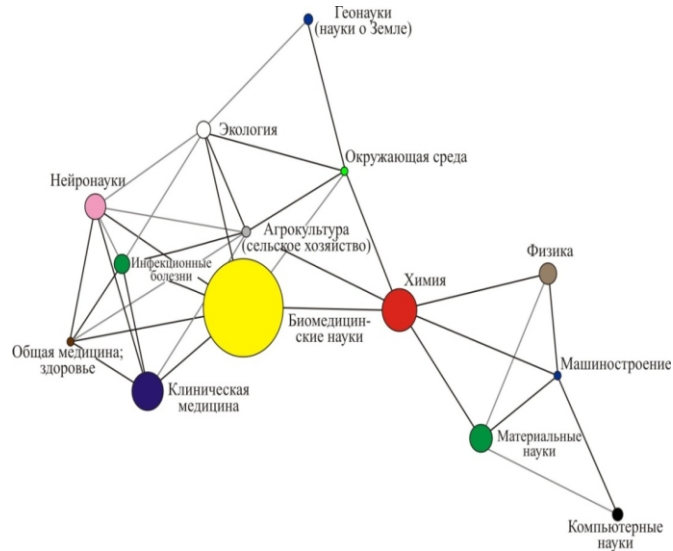


Рис. 2. Соотношение 14 дисциплин научного знания, оцененного по взаимным ссылкам. Размер кружков определяется количеством изученных материалов [10]

Сделаем попытку преодоления этого диссонанса. Так, приведенные выше многоугольники (рис. 1б и 2) показывают, что область наук о Земле (геонауки) наиболее близко расположена к вершине В (био) или к наукам, объектом которых в первую очередь являются биологические системы.

Констатация этого факта приводит к мысли о больших перспективах, раскрывающихся перед геонауками в рамках NBICS-конвергенции. Действительно, речь может идти о принципиальном расширении границ и углублении применения геологического знания. Ключевой аспект познания легко увидеть на рис. 3.



Рис. 3. Основные черты современного этапа развития научной сферы ([12], с небольшим дополнением)

При высокой значимости всех этапов, приведенных на рис. 3, особо выделим второй, знаменующий «единство живого и неживого». По своей глубинной сути он соответствует эволюции глобальных парадигм, отраженной в таблице, в отношении перехода к неклассическим (\approx нелинейным) воззрениям. В этом случае свойства объекта подвключаются в средства его изучения в рамках единой, целостной картины мира на новом витке спирали познания (рис. 3). Следующий виток спирали относится к постнеклассическому варианту, когда субъект становится полноправным участником процесса познания (см. таблицу).

По сути, для «генетической» геологии здесь нет ничего особенно нового. При таком подходе она лишь начинает приобретать новое наполнение, особенно в условиях широкого внедрения нейросетевых технологий. Это вполне можно назвать как «оживление неживого мира» [13], что перекликается с крылатой фразой А. Е. Ферсмана «И камни говорят» (1945).

Перечисленное, по нашему мнению, предопределяет особенно высокую значимость отраслей геологии, связанных с изучением органической компоненты, для подвключения в общенаучный процесс, связанный с неизбежной сменой парадигм (см. выше). С нашей точки зрения, решающий вклад здесь могло бы внести учение об оса-

дочных породах или литология в целом и нефтегазовая литология – как в частности, так и в особенности.

Предположение о потенциально высоком значении нефтегазовой литологии для разработки основ неклассической и постнеклассической парадигм в геологических науках основывается, в частности, на широком и прогрессирующем использовании в ней N (нано) и I (инфо) компонент. Первая из них преимущественно связана с прецизионным изучением фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) коллекторов; вторая – с моделированием самого широкого диапазона – от локального (на уровне пластоточек) до глобального (в виде создания геологических моделей крупных регионов, с привлечением сложнейшего программного обеспечения). Эти вопросы отчасти освещены в ряде работ авторов статьи, в том числе наиболее подробно – в монографии одного из них, посвященной основам нелинейной литологии [14]. К настоящему времени мы можем достаточно уверенно судить о двух взаимопроникающих и взаимодополняющих векторах в развитии наук о Земле с одной стороны, и NBICS-конвергенции – с другой.

Первый из них базируется на специфичности геологического времени, представляющего особую категорию когнитивного характера. Большие перспективы здесь связаны с теорией *систем с самоорганизованной критичностью* (self-organized criticality) или СОК. Существенное внимание в ней уделено именно геологическим процессам. В частности отмечено, что «Образование осадочных горных пород ... можно рассматривать как свидетельство образования лавин в геологических масштабах времени, указывающее на то, что формирование ландшафтов может быть самоорганизованно-критическим процессом», а «Козволюция множества (взаимодействующих. – *Авт.*) видов может быть описана в терминах ландшафтов приспособленности, влияющих друг на друга» [15]. Последнее может быть названо «танцем взаимодействующих ландшафтов приспособленности» (по С. Кауффману [16]). Понятно, что именно критическое состояние позволяет системе как бы «поэкспериментировать» с процессами переходов различных объектов в иные состояния, «выбирая» наиболее удачные

и, соответственно, устойчивые варианты. Поэтому именно геологическое время, при его (относительной) бесконечности, представляет обширное поле для выявления устойчивых закономерностей, присущих наблюдаемым геологическим объектам.

Второй вектор во многом как бы «вытекает» из первого и во многом наследует ему. Он соответствует фациальному анализу в классическом, «гресслиевском» понимании, когда фашиа в двух словах формулируется как «условия + осадок» и по сути представляет собой элементарный палеоландшафт (см. выше). Не вдаваясь в обширные трудности, связанные с использованием данного многозначного понятия, конспективно «пробежимся» по вершинам многоугольника NBICS (рис. 1а), начав с В-вершины, наиболее близкой к наукам о Земле (рис. 1б, рис. 2).

Рассматривая **В-вершину** и связанную с ней область исследований, можно говорить как минимум о двух направлениях, имеющих особо важное значение. Во-первых, это собственно геология горючих ископаемых, формирование которых в подавляющей, либо по крайней мере в большей части связано именно с биотой. (Это мы и имели в виду, остановившись на нефтегазовой литологии, см. выше.) Во-вторых, роль биогенной составляющей при расшифровке условий формирования отложений, то есть собственно фациальном анализе, неоспорима, начиная с пионерных работ А. Грессли. Исключительно со «справочных» позиций укажем на интенсивные работы последних десятилетий по ихнофациальному анализу нефтегазоносных толщ.

Н-вершина и связанная с ней область к настоящему времени, пожалуй, наименее тесно связана с фациальными исследованиями, учитывая существенный разрыв в диапазоне исследований. Однако в этом заключены и большие перспективы. Так, применение метода ICP-MS (масс-спектрометрии с ионизацией пробы в индуктивно связанной плазме) позволило существенно уточнить условия формирования осадочных отложений Шаимского нефтегазоносного района (НГР) Западно-Сибирского осадочного мегабассейна (ЗСОМБ), выявив унаследованность в строении структур чехла и фундамента [17]. Такие же исследования подземных вод на эксплуати-

руемых месторождениях Широного Приобья дали новое подтверждение представлениям о переформировании залежей нефти под воздействием восходящих потоков глубинных флюидов [18]. Выполнение таких наноисследований на надежной фациальной основе существенно повышает их достоверность, что более детально покажем при рассмотрении следующей вершины.

Информационную составляющую (**вершина I**) рассмотрим на двух конкретных примерах, относящихся именно к фациальному анализу. На рис. 4 показано, как использование сведений по фациальному анализу отложений позволяет принципиально изменить оценку фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) коллекторов [19]. Вместо общего нерасчленимого поля зависимостей параметров пористости и эффективной проницаемости для гранулометрических типов (рис. 4 а), использование сведений по фациям дает возможность отчетливого выделения слоев с лучшими значениями ФЕС (рис. 4 б). Это – пример прямого использования фациальных исследований. Проверочным или верификационным является пример другого рода. Сотрудниками «ЦСМРнефть» (г. Казань) разработана экспертная система оценки фациальной диагностики на основе кластерного анализа, использованная для 1 тыс. макроописаний эталонных образцов, помещенных в нескольких атласах [20]. В результате установлена высокая разрешающая способность фациальных исследований, осуще-

ствляемых в соответствии с методикой Ю. А. Жемчужникова и др., известной под названием фациально-циклического анализа (ФЦА). Эффективность распознавания, оцениваемая как отношение количества правильно классифицированных образцов к их общему количеству, для атласа [21] составила 93,4 % (230 образцов), а для атласа [22] – 62 % (296 образцов).

Выше было показано, что NBIC-конвергенция во многом как бы замыкается на «знаниевую, познавательную» или **КОГНИТО (С) – вершину**, в которой наиболее полно отражается синергетическое мировидение. Указано также, что синергетический подход как для геологии в целом, так и для осадочных толщ в частности, освещен в специальной работе [14]. Не имея возможности полно охарактеризовать здесь эту проблематику, остановимся только на одном примере, отражающем тесную взаимосвязь горючих ископаемых угольного и нефтяных рядов. В работе [23] выполнено целенаправленное изучение состава и строения среднеюрских отложений Шаимского нефтегазоносного района Западной Сибири с позиций, во многом являющихся классическими для угольной геологии. В результате получен ряд выводов, сводящихся к следующему:

«... – определена и показана роль тюменской свиты как недостающего прежде «связующего звена» для цепочки раннемезозойских угленосных формаций, опоясывающих Западно-Сибирскую плиту;

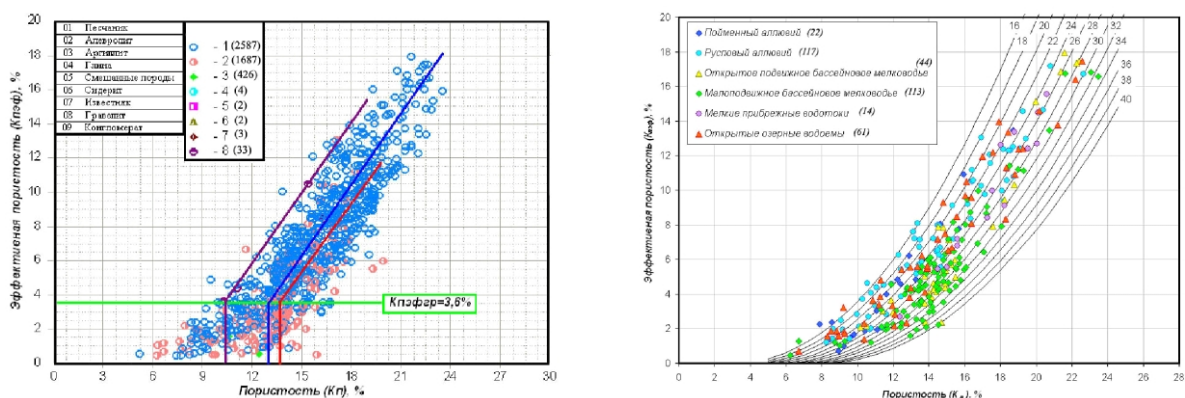


Рис. 4. Зависимости параметров ФЕС (K_p и $K_{эф}$) для различных типов отложений тюменской свиты Ловинского месторождения (в скобках – количество определений [19]): а – по гранулометрическим типам; б – по фациям

– с принципиально новых позиций рассмотрены горизонты с повышенным торфо (угле) накоплением – мощными угольными пластами, являющимися *инвариантом* в строении нижнемезозойских угленосных толщ;

– определено *корреляционное* значение этих горизонтов, приуроченных (*s. lato*) к границе аалена и байоса, и асинхронность их локализации на конкретных площадях (*s. stricto*);

– выявлена устойчивость хроностратиграфического положения горизонта с повышенной угленасыщенностью (вымский горизонт – нижняя подсвита тюменской свиты – литоцикл ЛЦ-II-4), являющегося своеобразным «стабилизатором» при одновременном вовлечении блоков фундамента в процессы осадко- и торфонакопления» (с. 150).

Для нас представляется достаточно очевидным, что работы подобного рода могли бы представить существенный интерес при изучении осадочного чехла Туранской плиты, прежде всего – при выявлении закономерностей в его строении и размещении всей гаммы углеводородного сырья.

Социо (S)-компонента, как указано в начале статьи, может как рассматриваться, так и не рассматриваться в рамках NBIC (S)-конвергенции [6, 7, 8]. Мы считаем целесообразным ее включение в общий круг интересов (рис. 5), поскольку разделяем и поддерживаем изложенный выше тезис «Между так называемыми неживой и живой природой нет разрыва», разделяемый современными методологами науки [24]. Принятие такого положения, в целом, бесспорного для постнеклассической парадигмы, но сомнительного в классической, находит убедительную проверку как раз с позиций фациальных исследований. Несмотря на всю запутанность и нечеткость используемых понятий (прежде всего ключевого термина «фация»), фациальные исследования являются неотъемлемой частью геологических работ в целом. По сути это означает

безусловный примат генетических исследований, ибо без таких невозможно представить себе собственно геологические реконструкции. Оценивая взаимосвязь исследований, являющихся сутью NBICS-парадигмы (рис. 5), мы неизбежно влияем на субъект, то есть исследователя, тоже неизбежно находящегося в некотором социуме, объединяемом господствующей парадигмой.

Не следует забывать и о таком социальном секторе как сфера образования, поскольку новые чрезвычайно сложные технологии НБИК-конвергенции требуют наличия специалистов принципиально нового класса, подготовленных уже на междисциплинарной основе. Полагают при этом, что таких междисциплинарно образованных специалистов не должно быть много, это «элита научного общества» [12].

В целом, констатируя как высокую значимость, так и несомненную перспективность разработок в рамках NBICS-конвергенции для геологии в целом и нефтегазовой литологии – в частности, мы полностью солидаризуемся с представлениями о высокой значимости *эндовидения* «Self», одновременно оказывающегося как субъектом, так и объектом производимых операций [25], и представленного, в частности, в виде эндофизики [26]. Более того, как раз геология, особенно ее генетическая составляющая, по сути и является примером стихийного self-мышления. Важным моментом представляется и рассмотрение интерфейса сложности (англ. interface – сопряжение...), под которым в нашем случае понимается совокупность возможностей взаимодействия двух систем; в рассматриваемом контексте – геолога и анализируемых им объектов. В качестве геологического интерфейса можно рассматривать тонкий зазор между осознанно вспоминаемым прошлым и предвосхищаемым будущим, что находит все аналогии с фациальным анализом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. Новый диалог человека с природой. М.: Прогресс. 1986. 432 с.
2. Хакен Г. Синергетика. М.: Мир, 1980. 404 с.
3. Князева Е. Н., Курдюмов С. П. Синергетика как новое мировидение: диалог с Пригожиным И. // Вопросы философии. 1992. № 12. С. 3-20.

4. Геологическая синергетика (тез. докл. семинара, 21-23 октября 1991 г., Алма-Ата). Алма-Ата: КазИМС, 1991. 93 с.
5. Стёпин В. С. Теоретическое знание. М.: Прогресс-Традиция. 2000. 743 с.
6. Converging Technologies for Improving Human Performans: nanotechnology, biotechnology, information technology and cognitive science. Edited by Mihail C. Roco and William Sims Bainbridge, National Science Foundation, Report, 2002. 482 p.
7. Медведев Д. А. Конвергенция технологий – новая детерминанта развития общества // Новые технологии и продолжение эволюции человека? М.: Изд-во ЛКИ, 2007. С. 40-74.
8. *Converging Technologies – Shaping the Future of European Societies* / Ed. by A.Nordmann. HLEG European Commission Research. Report, 2004. 64 p.
9. Аршинов В. И. Синергетика как феномен постнеклассической науки. М.: ИФРАН, 1999. 203 с.
10. Leydesdorff L., Rafols I. A. Global Map of Science Based on the ISI Subject Categories // J. of American Society for information Science and Technology. 2009. 60 (2). P. 348-362.
11. Геологический словарь. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2011. Т. 2. 480 с.
12. Ковальчук М. В. Конвергенция наук и технологий – прорыв в будущее // Российские нанотехнологии, 2011. Т. 6. № 1–2. С. 13–23.
13. Amato I. Animating the material world // Science, 1992. V. 255. P. 284-286.
14. Алексеев В. П. Нелинейно-литологические эссе. Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2013. 250 с.
15. Бак П. Как работает природа: Теория самоорганизованной критичности. М.: УРСС: Книжный дом «ЛИБРОКОМ». 2014. 276с.
16. Kauffman S. A. Home in the Universe. The Search for Laws of Self-organization and Complexity. L.: Viking. 1995. 336 p.
17. Федоров Ю. Н., Алексеев В. П., Иванов К. С. и др. Новые геологические данные и перспективы прироста активных запасов нефти в Шаимском нефтегазоносном районе // Нефтяное хозяйство. 2004. № 6. С. 22 - 24.
18. Федоров Ю. Н., Шкандратов В. В., Маслов А. В., Ронкин Ю. Л. Особенности геохимического состава подземных вод продуктивных резервуаров некоторых месторождений Западной Сибири // Нефтяное хозяйство. 2011. № 8. С. 34-41.
19. Алексеев В. П., Федоров Ю. Н., Беляков Е. О., Такканд Г. В. Фациальный контроль изменчивости фильтрационно-емкостных свойств (ФЕС) коллекторов тюменской свиты Ловинского месторождения (Шаимский район, Западная Сибирь) // Литология и геология горючих ископаемых. Екатеринбург: Изд-во УГГУ. 2010. Вып. IV (20). С. 111-118.
20. Михайлов В. Н., Волков Ю. А. О возможности применения математических методов в геологии при проведении фациального анализа // Нефть. Газ. Новации. 2013. № 1 (168). С. 28–35.
21. Ботвинкина Л. Н., Жемчужников Ю. А., Тимофеев П. П. и др. Атлас литогенетических типов угленосных отложений среднего карбона Донецкого бассейна. М.: Изд-во АН СССР. 1956. 367 с.
22. Алексеев В. П. Атлас фаций юрских терригенных отложений (угленосные толщи Северной Евразии). Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007. 209 с.
23. Угленасыщенность, петрографический состав и метаморфизм углей тюменской свиты Шаимского нефтегазоносного района (Западная Сибирь). Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2006. 158 с.
24. Майнцер К. Сложносистемное мышление: Материя, разум, человечество. Новый синтез. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ». 2009. 464 с.
25. Аршинов В. И. Синергетика конвергирует со сложностью // Вопросы философии. 2011. № 4. С. 73-83.
26. Rössler O. E. Endophysics: The World as Interface. Singapore: World Scientific. 1998. 204 p.

О РЕСУРСАХ ЗОЛОТА В ДЖЕТЫГАРИНСКОМ РУДНОМ РАЙОНЕ



Н. Н. ДЖАФАРОВ,
доктор геол.-мин. наук,
академик НИИ РК и МИА,
Ген. директор
ТОО «Асбестовое ГРП»,
г. Житикара,
Республика Казахстан



Ф. Н. ДЖАФАРОВ,
кандидат геол.-мин. наук,
член-корреспондент
МАМР и АМР РК,
ТОО «КазКопер»,
г. Алматы,
Республика Казахстан

Кен ауданында алтын кен орындарын іздеу үшін негізгі іздеу ерекшеліктер (металлогендік белгілер) келтірілген.

Приведены основные поисковые признаки (металлогенические критерии) для поисков месторождений золота, определен потенциал ресурсов золота в рудном районе.

The basic search features (metallogenic criteria) are given for searching of gold deposits in the ore district.

Золотодобыча в Житикаринском районе с перерывами проводится уже более 100 лет. По оценкам специалистов добыча золота за этот период составила почти 50 т. По всему району встречаются старые заброшенные карьеры, устья шахт, следы старательской добычи в виде небольших горных выработок и т. д. Потенциал Джетыгаринского рудного района на золото ранее определялся около 400 т [1]. В Джетыгаринском рудном районе известно около 50 месторождений и рудопроявлений золота (см. таблицу). По морфологическим особенностям они подразделяются на кварцево-жильные и прожилково-вкрапленные (некоторыми геологами называются “минерализованные зоны”) и россыпные типы. Первые два типа относятся к золото-сульфидно-кварцевой и кварцево-жильной рудной формации. По количеству сульфидов прожилково-сульфидные месторождения делятся на мало-сульфидные (Аккаргинское, Южно-Аккаргинское, Южно-Леонидовское), умеренно сульфидные (Комаровское, Элева-

торное) и богато-сульфидные (Тохтаровское, Южно-Тохтаровское). Характерной чертой прожилково-сульфидных месторождений является развитие коры выветривания в них до глубины 5–50 м, иногда более 100 м. В коре первичные руды подверглись окислению. Окисленные руды в отличие от сульфидных содержат золото в свободной форме, в виде тонких вкрапленностей и могут обрабатываться технологией кучного выщелачивания.

Россыпи в пределах рудного района промышленного значения не имеют. Известно Аккаргинское проявление россыпного золота в переотложенной коре выветривания, а также несколько элювиально-делюви-альных россыпей, в основном отработанных старательским способом.

В размещении золоторудных месторождений рудного района определяющую роль играют магматические, структурные и стратиграфические факторы [2, 3, 4]. Рудные тела месторождений расположены в березитизированных сланцах условно городищенской и

алексеевской свит протерозоя и в глинисто-кремнистых сланцах и лиственитизированных ультрамафитах силура, на контакте с малыми интрузиями и дайками плагиогранит-порфиоров и диоритовых порфиритов милютинского комплекса нижнекаменноугольного возраста. Последние, в свою очередь, березитизированы, на них наложено оруденение, главным образом кварцево-жильного типа (Джетыгаринское, Зиганша, Поповка, Барамбаевское и др.), к осадочным толщам тяготеют больше всего руды прожилково-вкрапленного типа (Комаровское, Элеваторное, Южно-Аккаргинское и др.).

В структурном плане все месторождения и большинство проявлений располагаются вдоль Джетыгаринского, Тобольского, Синешиханского глубинных разломов, подчеркивающих, отчасти, сутурные линии. Основным структурным фактором для локализации прожилково-вкрапленного оруденения являются зоны глубинных разломов и их ответвления. Оруденение жильного типа контролируется обычно разрывными нарушениями более высоких порядков [2]. По мнению О. К. Ксенофонтова, Е. П. Леоновой [4], золоторудные месторождения района имеют все черты сходства с типом месторождений, связанных с гранитоидным магматизмом, а именно: пространственная связь с малыми интрузиями и дайками; характер метасоматических изменений вмещающих пород (березитизация, лиственитизация); выполнение трещин в зоне дробления и рассланцевания, которые сочетаются с метасоматическими изменениями вмещающих пород; развитие золото-кварцевой и золото-сульфидно-кварцевой рудных формаций; возможное удаление от интрузивов и локализация золотого оруденения в тектонических трещинах.

Однако, устанавливая связь золота с гранитоидами, исследователи справедливо отмечали то, что вмещающие золотое оруденение породы – сланцы, ультрамафиты – могут быть не только средой для осаждения золота, но и его источником [5, 6, 2, 7, 4]. Следует отметить, что рудовмещающие золотое оруденение хлоритовые и углисто-глинистые сланцы, отнесенные к городищенской и алексеевской свитам верхнего протерозоя, глинисто-кремнистые сланцы силура вместе с ультрамафитами являются типичными фраг-

ментами океанической коры, сохранившимися вдоль сутурных линий. По данным О. К. Ксенофонтова и Е. П. Леоновой, в указанных породах отмечаются повышенные в несколько раз концентрации золота и сопутствующих элементов (мышьяка, серебра). Видимо, при образовании месторождений имели место не только привнос золота с глубины из магматических источников, но и его мобилизация из вмещающих пород метаморфическими растворами, активизированными гранитоидной интрузией. Присутствие углисто-глинистых сланцев, содержащих вкрапленности пирита, базальтов в рудовмещающих толщах может указывать на возможное наличие в регионе месторождений черносланцевого типа, где золото в основном связано с седиментационным пиритом и углеродом с последующим переотложением. К примеру, месторождения Аккаргинское, Южно-Аккаргинское и Глебовское несут все черты такого типа оруденения.

Анализируя данные исследователей [2, 4, 6, 7], изучавших золоторудные месторождения региона, основные поисковые признаки (металлогенические критерии) для этих месторождений можно сформулировать в следующем виде:

1. Близость гранитоидного массива Милютинского комплекса, в составе которого имеется перспективная на золото завершающая интрузивная фаза – малые интрузии и дайки плагиогранитов и плагиогранит-порфиоров.
2. Наличие глубинных разломов - сутурных линий с обдукционными пластинами океанической коры (глинистыми, углистыми сланцами, ультрамафитами), обогащенной золотом, мышьяком, ртутью и т. д.
3. Интенсивное проявление гидротермальных процессов – березитизации и лиственитизации вмещающих пород.

Р. Г. Глухов [2] считал также важным для локализации золотого оруденения присутствие древних поперечных разломов. Эти разломы, как он указывал, фиксируются в магнитном, гравитационном и геоэлектрическом полях. Из геофизических методов высокоэффективными для поисков являются методы электроразведки.

Специализированное районирование на

Таблица. Потенциал Джетыгаринского рудного района на золото

Рудная зона	Рудное поле	Известные месторождения и рудопроявления	Типы оруденения	Сырьевой потенциал золота, т
Джетыгаринская	Джетыгаринское	Джетыгаринское	Кварцево-жильный - « - - « - - « - - « - - « - - « - - « - - « - - « - - « - - « - - « - - « - - « - - « -	120
		Зиганша		
		Бузгул		
		Поповское		
		Домбарское		
		Тургеновское		
		Байменовское		
Байкеновское				
Гейслеровское				
Карьер				
Трехгорка				
Веселый аул				
Алтынсай				
Участок 107				
Кутюхинское и др.	Прожилково-сульфидное			
Комаровское	Комаровское Элеваторное Забеловское и др.	Прожилково-сульфидное	100	
Аккаргинское	Аккаргинское Юж. Аккаргинское Юж. Леонидовское Леонидовское Аккара жильная Аккаргинское проявление россыпного золота и др.	Прожилково-сульфидное - « - - « - Кварцево-жильное Россыпное	100	
Барамбаевское	Барамбаевское Александровское Новобарамбаевское и др.	Кварцево-жильное	50	
Желкуарское	Джангиз-Карагай Коныр-Аул Манайдар и др.	Кварцево-жильное	10	
Бозбиинское	Бозбиинское Алексеевское	Кварцево-жильное	10	
Тобольская	Тохтаровское	Тохтаровское Юж. Тохтаровское Максимовское Глебовское Максимовское Юж. Коломенское и др.	Кварцево-жильное, прожилково-вкрапленное	60
Синешиханская	Западно-Хозретское	Атыгайское Воскресенский Аксайский Суходольский Никольский Торгай-1 Баскарасу Бирсуат Горониколаевский Гучковский Фартовый и др.	Кварцево-жильное и прожилково-вкрапленное	50

золото было сделано ранее Т. К. Якушкиным и др. Им было выделено несколько рудных узлов и полей в районе, что в целом с некоторыми изменениями использовано нами [8].

Поскольку все месторождения и большинство проявлений располагаются вдоль Джетыгаринского, Тобольского глубинных разломов, четко просматриваются золоторудные зоны – Джетыгаринская и Притобольская. В этих зонах выделяются группы месторождений, отвечающие по рангу рудным полям. В Джетыгаринской золотоносной зоне с юга на север выделяются: Аккаргинское, Бозбиинское, Барамбаевское, Джетыгаринское, Комаровское, Желкуарское рудные поля, в Притобольской – Тохтаровское, вдоль Синешиханского разлома выделяется Западно-Хозретское рудное поле.

В последние 10 лет в пределах рудного района проводились многочисленные геологоразведочные работы по увеличению сырье-

вой базы золоторудных месторождений. Если раньше работы на золото проводились в основном вдоль Джетыгаринского глубинного разлома, то сейчас поиски осуществляются по всей площади рудного района, с использованием вышеперечисленных металлогенических критериев. В результате этих работ в последние годы выявлены новые перспективные участки со значительными ресурсами. Все это свидетельствует о достаточной надежности разработанных ранее металлогенических критериев локализации золотого оруденения в районе. Выполненные нами на основе упомянутых критериев расчеты позволяют оценить потенциал золота рудного района около 500 т, где основные ресурсы сосредоточены в Джетыгаринском, Комаровском, Аккаргинском, Барамбаевском, Тохтаровском и Западно-Хозретском рудных полях.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Геологической службе Северного Казахстана 50 лет.* Костанай, 2001. 200 с.
2. *Глухов Р. Г.* Геолого-структурные особенности месторождений золота прожилково-вкрапленного типа в Джетыгаринском рудном районе. // Автореф. дис. ... канд. геол.-мин. наук. Алма-Ата, 1974. 22 с.
3. *Ксенофонтов О. К.* О золотоносности гранитоидных массивов Западного Тургая. В кн.: Вопросы геологии и генезиса полезных ископаемых. Изд-во Ленингр. ун-та, 1970, вып. 2. С. 64-79.
4. *Ксенофонтов О. К., Леонова Е. П.* Геологические критерии поисков золоторудных месторождений (на примере Западного Тургая). В кн.: Основы научного прогноза месторождений рудных и нерудных полезных ископаемых. Л., 1971. С. 355-356.
5. *Бородаевский Н. И.* Типы золоторудных месторождений, подчиненных ультраосновным породам в Миасском, Учалинском районах Южного Урала. В кн.: «200 лет» золотой промышленности Урала. Изд-во Уральск. фил. АН СССР. Свердловск, 1948. С. 316-330.
6. *Глухов Р. Г.* Типы золотого оруденения и закономерности их развития в Джетыгаринском рудном районе. В кн.: Магматизм и эндогенная металлогения Зауралья. Кустанай, 1970. С. 157-159.
7. *Глухов Р. Г., Леонова Е. П.* Геохимические особенности пород Аккаргинского золоторудного района и их поисковое значение. В кн.: Магматизм и эндогенная металлогения Зауралья. Кустанай, 1970. С. 159-161.
8. *Джафаров Н. Н., Джафаров Ф. Н.* Полезные ископаемые Джетыгаринского рудного района (Костанайское Зауралье). Алматы: Алем», 2003. 244с.



О ВОДНЫХ РЕСУРСАХ ЩУЧИНСКО-БОРОВСКОЙ КУРОРТНОЙ ЗОНЫ

В. К. ДЕЙНЕКА,
*академик АМР и Уральской АГН,
председатель Северо-Казахстанского отделения
Академии минеральных ресурсов РК,
г. Костанай, Республика Казахстан*

Курорттық аймақтағы су ресурстарының қалыптасуының қазіргі замаңғы жағдайына, сондай-ақ олардың режимінің бұзылу себептеріне анализ жасалады.

Приведен анализ современных условий формирования и качества водных ресурсов территории курортной зоны, а также причин нарушения их режима.

The analysis of modern conditions of formation and quality of water resources of territory of a resort zone, and also the reasons of infringement of their mode is resulted.

Щучинско-Боровская курортная зона (ЩБКЗ) со здравницей международного значения находится в Акмолинской области, в 200 км к ССЗ от г. Астана и в 90 км к ЮВ от г. Кокшетау. Железными и автомобильными дорогами она связана со всеми городами Северного Казахстана и южной части России. Ежегодно её посещают около 300 тыс. человек отдыхающих и туристов.

Структурную основу рекреации и туризма ЩБКЗ составляют очень живописные озёра Боровской системы и окружающие их высокие сопки с залесёнными склонами. Хвойно-лиственные леса заселены редкими видами животных, которые находятся в составе национального парка «Бурабай». Природная система образует весьма ценный рекреационный комплекс [1], эксплуатируемый около двух веков.

Территория курортной зоны имеет сопочно-лесной и котловинно-озёрный ландшафт и относится к лесостепной засушливой зоне с годовой нормой атмосферных

осадков 331 мм и слоем испарения – 670 мм.

Важное оздоровительное значение имеют чистый атмосферный воздух, насыщенный ароматами леса и разнотравья, доступность к спокойным и прозрачным водам озёр, тишина и возможность психологической разгрузки созерцанием разнообразных живописных пейзажей. Их дополняют многочисленные артефакты и легенды, относящиеся к историко-культурному наследию страны.

Но кажущееся благодушие и умиротворение созерцанием природы нарушают серьёзные проблемы, вызванные нарушением естественного водного режима озёр, общим дефицитом и угрожающим качеством водных ресурсов.

Рассмотрим их на основе имеющихся фактов и тенденций, выявленных за последние 110 лет – времени активного освоения человеком этой природно-заповедной территории, естественные процессы возобновления на которой оказались нарушенными.



Рис. 1. Северо-западный берег оз. Шортан



Рис. 2. Озеро Улькен Шабакты



Рис. 3. Озеро Катарколь

Водный режим и общая структура водного баланса территории

Условия формирования поверхностных и подземных вод определяют ограниченное атмосферное увлажнение, сильно расчленённый низкогорно-сопочный и котловинный рельеф, а также преобладание с поверхности интенсивно раздробленного скального геологического основания (постели).

Общее орографическое очертание территории ЩБКЗ представлено серией высоких сопок, сгруппированных в форме обширного конусовидного поднятия, приуроченного к Боровской тектоно-магматической кольцевой структуре. Низкогорно-сопочный рельеф представляет собой наиболее возвышенную часть Кокшетауского поднятия. Средние абсолютные отметки низкогорья 600–900 м с вершинами гор Синюха (947,6 м), Седловатка (826,2 м), Бурабай (690,1 м), их относительные превышения 200–400 м. Основные формы рельефа – гривы и остроконечные холмы, разделены неглубокими седловинами и межгрядовыми понижениями. Склоны асимметричные: западные – пологие 20–25°, восточные – крутые 55–70°, местами обрывистые. По обрамлению массива высо-

ких сопок развит средне-низковисотный рельеф (абс. отм. 320–620 м), местами переходящий в денудационные плато и далее в педименты прилегающих равнин Западной Сибири и Прииртышья.

Озёрные котловины и их группы эрозионно-тектонического происхождения имеют выраженные в рельефе автономные бассейны поверхностного стока, которые одновременно являются и гидроморфными структурами для формирования ресурсов подземных вод.

По данным режимных наблюдений на стоковых площадках и постах модуль поверхностного стока в среднем составляет 0,6 л/с*км² [2], модуль питания подземных вод – 0,25 л/с*км².

Особенности формирования поверхностных и подземных вод

Наиболее благоприятные условия для питания подземных вод существуют на относительно плоских площадках, покрытых лесом, произрастающем на лёгких щебенистых почвах, развитых по обломочной коре трещиноватых скальных пород с бытовым уровнем грунтовых вод до 5 м. Такие участки, обычно небольших размеров,

находятся в пределах приразломных зон или на скульптурных террасах.

Питание средней интенсивности получают подземные воды, находящиеся на площадях водосборов и террасах озёр, а также вдоль подножий сопок.

Минимальное питание подземных вод или его отсутствие характерно для привершинных поверхностей склонов сопок южной экспозиции, зачастую лишённых снежного покрова, а также межсопочных понижений, где водоносная зона трещиноватости перекрыта слоем суглинков и глин мощностью более 10 м.

Движение потоков подземных вод в пределах низких гор и сопочника имеет сложный характер. Его направление и скорость предопределены особенностями рельефа водосборных территорий и геологического строения гидроморфоструктур, границы и конфигурация которых в общем виде совпадают с таковыми для бассейнов стока озёр. Общий тип гидрогеологической структуры ЩБКЗ – ассоциация средних и мелких по размерам гидравлически связанных горных массивов (блоков пород), имеющих относительно автономные площади питания, сечения потоков и очаги стока подземных вод.

Максимальные скорости движения подземных вод соответствуют наибольшему уклону потоков. Разновысотность и многоярусность «островного» поднятия территории предопределяют наличие общего нисходящего потока подземных вод типа конусного растекания. Он направлен от наиболее высоких отметок рельефа к котловинам озёр и ниже их до зоны сочленения сопок с их педиментами и далее в стороны прилегающих равнин, наклонённых к северу и востоку. Основная разгрузка подземных вод происходит в зонах выклинивания потоков, где их приемниками служат котловины с минерализованными озёрами, а также зоны разломов, по которым часть подземного стока передаётся транзитом в смежные гидрогеологические структуры.

Общая гидродинамическая модель гидросферного блока ЩБКЗ представлена на рис. 4. Как видно из рисунка, разновысотное положение озёрных котловин и озёр, являющихся промежуточными базисами дренажа подземных вод, соответствует высоте ступеней 50–70 м, что в общем случае примерно

равно средней мощности водоносной зоны трещиноватости в соответствующих породных блоках.

Это предполагает относительную автономность гидросферных водопроницаемых блоков или гидроморфоструктур и возможность перетеканий части подземных и озёрных вод в нижележащие смежные блоки. Объёмы нисходящих перетеканий водных масс в каждом случае зависят от площади, водопроницаемости придонных частей озёр и водопроницаемости пород трещиноватой зоны, что и определяет вместе с испарением различный годовой темп снижения уровней водоёмов, находящихся в условиях примерно одинакового естественного водного режима. Нарушения условий естественного стока поверхностных и подземных вод вызывают уменьшение питания и увеличение темпа снижения уровня озёр на величину дефицита приходной части водного баланса замкнутой водной системы (озера). При этом очень вероятно и одновременное увеличение перетеканий водных масс по нисходящей гидравлической блочной цепи, в связи с необходимостью компенсации деформаций гидродинамического поля, вызванного истощением водных ресурсов (принудительным осушением карьерно-шахтных полей или водозаборами). Гидродинамическая система каждого автономного участка гидросферы всегда стремится к стабилизации и выравниванию определённого энергетического потенциала.

Анализ изменений гидродинамических условий за вторую половину XX века показывает, что именно техногенный фактор сыграл основную роль в сокращении приходной части водного баланса территории ЩБКЗ и закономерном снижении уровня озёр Боровской системы. Объектами отрицательных возмущений являлись не только водозаборы, действующие на участках курортной зоны, но и за её пределами – регулирование и использование поверхностного стока с сопутствующими безвозвратными потерями, отбор подземных вод для водоснабжения многочисленных сельских населённых пунктов и городов, а также продолжительное осушение шахтных полей разрабатываемых рудных месторождений.

Вызванные ими нарушения гидроди-

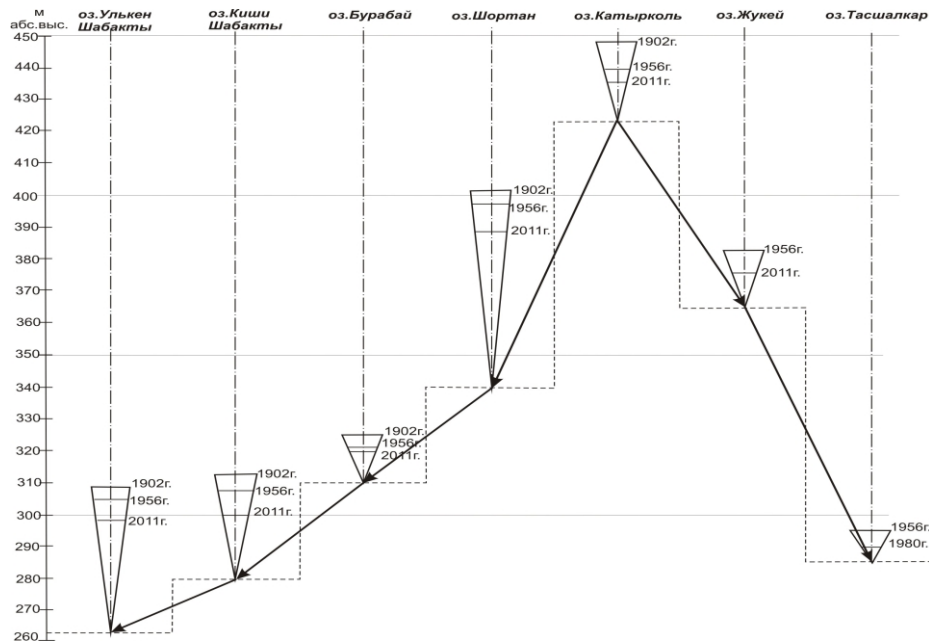


Рис. 4. Схема блочно-ярусной гидродинамической модели гидросферного блока ЩБКЗ с Боровской группой озер

намического поля вынуждены компенсироваться более интенсивными миграционными потоками подземных и поверхностных вод со стороны возвышенных территорий. Не исключено, что в этот процесс были также вовлечены и озёрные воды, что ещё более усугубило их дефицитный водный баланс.

Из общей характеристики гидрогеологических условий и конфигурации гидродинамического поля рассматриваемого возвышенного мелкосопочника следует, что практически все ресурсы подземных вод в водоносной зоне трещиноватости формируются только в его пределах.

Расчёт показывает, что на площади 1540 км² при среднем модуле питания 0,25 л/с. км² ежегодно формируется 33264 м³/сутки естественных ресурсов подземных вод, составляющих 12,14 млн. м³. Это и есть тот предельный объём подземных вод, который не должен вызывать существенного нарушения водного баланса территории ЩБКЗ.

Все ресурсы подземных вод расходуются на родниковый и подземный сток в озёра, реки, отток в зону периферии, на внутригрунтовое испарение и транспирацию растительностью, а также на отбор действующими подземными водозаборами.

Расходную часть водных ресурсов (на 2013 г.) составляют:

- поверхностное питание озёр – с их

общей водосборной площади 720 км² – около 61 млн. м³;

- подземное питание озёр (при полном добегании без учёта добычи и потерь на родниковый сток и транспирацию) – около 5,7 млн. м³, или 9,3 %;

- добыча вод на хозяйственно-бытовые и другие нужды – 5,08 млн. м³.

Из этого следует, что остаток подземных вод, фактически расходуемый на питание озёр, – всего 700 тыс. м³.

Водные ресурсы, формируемые на остальной площади 820 км² в объёме 6,5 млн. м³, расходуются на радиально-рассеивающийся отток в периферийную часть ЩБКЗ. Почти все они теряются на внутригрунтовое испарение и на подземное питание минерализованных озёр.

Приведём ориентировочный расчёт водного баланса и величины питания подземных вод для залесённой территории, характеризующейся особыми параметрами водного режима.

Общая площадь залесённой территории ЩБКЗ – около 640 км². Средняя плотность деревьев принимается в 10 000 растений на 1 кв. км. Тогда на ней находится около 6,4 млн. деревьев среднеговозрастной группы (30–50 лет) с примерно равным соотношением хвойных и лиственных пород.

Определим долю атмосферной влаги,

расходуемой на вегетативное развитие и транспирацию деревьями. Для этого используем следующие характеристики климата, гидрологии и гидрогеологии. Норма атмосферных осадков (Q_a) 0,331 м/год, объём поверхностного стока (Q_c), объём питания подземных вод ($Q_{пв}$). Уравнение водного баланса с оценкой водных ресурсов, требующихся для развития леса и почв, имеет следующий вид:

$$Q_n = Q_a - Q_c - Q_{пв} = 640 \cdot 10^6 (0,331 - 0,331 \cdot 0,25) - 0,3 \cdot 86,4 \cdot 365 = 164 \cdot 10^6 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Этот объём влаги является предельным для испарения из почв, формирования биомассы и транспирации листьями наземной флоры без заимствования ресурсов подземных вод. В случае его превышения корневая система будет извлекать дополнительную влагу из подземных вод, уменьшая их ресурсы и возможности питания озёр. Но однонаправленное ежегодное истощение запасов подземных вод неизбежно приведёт к уменьшению питания озёр и снижению уровня в них.

Рассмотрим это заключение на конкретном примере оз. Катарколь. Его водосборная площадь на 75% залесена, что составляет 22,5 км². Площадь современной акватории озера 3,4 км². Используя вышеприведенную методику расчёта водного баланса, находим, что остаточный запас влаги, предназначенный для влагонасыщения почв и пород зоны аэрации, биологического развития леса и почв, составляет 5,33 млн. м³, а объём ресурсов подземных вод всего 0,213 млн. м³. При наличии 225 000 деревьев на водосборной площади для каждого из них имеется природный лимит влаги на свое развитие 23,7 м³/год воды. При дополнительном привлечении на это всех формируемых ресурсов подземных вод в объёме 0,213 млн. м³ и допущении, что все они должны питать озеро, уровень воды в нём за счёт этого понизится на 0,06 м. Показательно, что среднегодовое снижение уровня воды в озере с 1956 по 2011 г. (за 55 лет) составило также 0,06 м (!), а с 1902 г. по 2011 г. – 0,09 м. Близкое по значению среднегодовое снижение уровня (0,05–0,08 м) имеют и остальные озёра Боровской группы, имеющие залесённую водосборную площадь (оз. Бурабай, Улькен Шабакты).

Из приведенных соображений и расчётов вытекает, что свободный природный резерв ресурсов подземных вод территории курортной зоны составляет лишь 17,8 тыс. м³/сутки.

Но они рассредоточены на площади 820 км², поэтому их практическое использование сосредоточенными техническими водозаборами весьма проблематично. Не вызывает сомнений и не целесообразность привлечения этих ограниченных водных ресурсов для хозяйственно-питьевого водоснабжения без ущерба для ландшафта и природных водных экосистем.

Основные гидрогеохимические поля и качество подземных вод

В условиях высокой расчленённости рельефа на преобладающей площади курортной зоны преобладают грунтовые водные потоки с короткими путями миграции. Они слабо минерализованы (0,07–0,1 г/дм³), а их химический состав сходен с атмосферными осадками. Ультрапресные подземные воды распространены на хорошо дренированных площадях с выходами скальных пород на поверхность, открытые трещины которых и являются водовмещающе-контактной средой.

Пресные подземные воды также распространены на возвышенных элементах рельефа и подножьях склонов сопков, имеющих делювиальный покров небольшой мощности. В процессе инфильтрации атмосферных осадков они выщелачивают часть легко растворимых солей из четвертичных суглинков и глинисто-дресвяно-щебенистой коры выветривания, обогащаясь такими компонентами как хлор, сульфат, натрий, кальций и магний. Сухой остаток таких вод обычно 0,3–1,0 г/дм³. Химический состав их обычно гидрокарбонатный натриево-кальциевый. Наиболее близкий к содовому является состав подземных трещинных вод протерозойских кремнистых сланцев, распространённых в бассейне оз. Жукей.

На участке Боровского гранитоидного массива в пресных водах со слабо замедленной циркуляцией часто присутствуют фтор и радионуклиды в концентрациях, превышающих санитарные нормы для питьевых вод. Происхождение фтора в подземных водах явно связано с флюоритонностью пегматитовых тел, содержащих также апатит и берилл, присутствующие в бассейне оз. Бурабай. В коре выветривания порово-трещинные воды находятся довольно продолжительное время, достаточное для их обогащения фтором и радоном.

Иногда в подземных водах среди анионов доминирует сульфат и присутствует железо в концентрациях до 2 мг/дм^3 , что вызвано наличием в водовмещающих породах сульфидов железа, сопровождающих минерализованные зоны. В процессе окисления пирита кислородсодержащими водами в них образуется слабый раствор серной кислоты и накапливаются гидраты железа [3]. Вода приобретает слабоокислую реакцию (показатель рН снижается до 5,55).

По мере погружения водоносной зоны трещиноватости и потоков подземных вод в межсопочные понижения и периферийные зоны мелкосопочника скорость их движения замедляется, активность питания и водообмена снижаются, а продолжительность контакта с водовмещающими породами увеличивается. В результате течения обменных процессов в подземные трещинные воды переходит всё большая часть уже минерализованных поровых вод из диспергированной глинисто-щебнистой коры выветривания. Сухой остаток подземных вод увеличивается до $1,5\text{--}2$ и более г/дм^3 , а в их составе по мере роста минерализации преобладают хлор и натрий. Воды субнейтральные и щелочные с рН $7,5\text{--}9$. В их микрокомпонентном составе появляются химические вещества, характерные для водовмещающих пород: барий, бор, бром, ванадий, железо, кадмий, марганец, стронций, свинец, медь, молибден, мышьяк, никель, цинк. При этом концентрация металлов с увеличением солёности подземных вод почти не возрастает. Наиболее интенсивно насыщены металлами трещинные воды вулканогенно-осадочных пород ордовика, развитые на севере и юго-востоке района, где они часто содержат рассеянную сульфидную минерализацию и ряд рудопроявлений меди, цинка, свинца, никеля и золота.

Подземные воды с повышенной минерализацией ($0,8\text{--}1,2 \text{ г/дм}^3$) и жёсткостью ($10,2\text{--}10,6 \text{ м-моль/дм}^3$), а также содержанием хлоридов (до 405 мг/дм^3) эксплуатируются в с. Кызылкум, с. Бурабай (Главная скважина) и на кордоне Приозёрный. Такие воды находятся в условиях напорного режима и замедленного водообмена, которому способствует глинисто-щебенистая кора выветривания, сопровождающая главные разломы.

Повышенное и аномальное содержание

фтора (до $2\text{--}4 \text{ мг/дм}^3$) характерно для подземных вод Боровского и Жукейского гранитоидных массивов. При контрольном опробовании в них следует ожидать повышенных концентраций бериллия. Его содержание ($0,11 \%$) установлено в породах, вскрытых скважиной 157, пробуренной у подножья восточного берегового склона котловины оз. Шортан вблизи санатория Ботагоз.

Радиоактивные участки гранитных массивов в трещиноватой зоне содержат подземные воды с высоким радиологическим уровнем излучений, опасным для человека. Это подтвердили результаты контрольного опробования водопунктов в 2014 г. и эксплуатационной разведки на участках добычи подземных вод в санаториях, размещённых в береговых зонах озёр Бурабай и Шортан, других оздоровительных объектах. Здесь до 90% водозаборов извлекают не кондиционную воду, условно пригодную только для технических нужд. В целом, радиологически опасные подземные воды распространены на 70% территории ЩБКЗ, часть которой находится в пределах Кокшетауской области радоновых вод (*В. Дейнека, 2006 г.*).

Критическое положение с качеством подземных вод усугубляется природным и техногенным загрязнением озёр, вода многих из которых содержит избыточные концентрации фтора, свинца, меди, цинка, марганца, железа, брома и органических веществ, окисление которых требует большого потребления кислорода. Существенно загрязнены марганцем, хромом, свинцом, медью, никелем и мышьяком донные илы озёр. Подвижные формы металлов-токсикантов поступают из газопылевых выбросов в атмосферу и донных илов и дополнительно загрязняют также подземные воды.

Практически на всей территории ЩБКЗ подземные воды совершенно не защищены от поверхностных хозяйственно-бытовых источников загрязнения. В ряде санитарно неблагополучных мест существует и расширяется бытовое загрязнение подземных вод нитратами и аммонием.

Судьбу дальнейшего существования действующих локальных водозаборов необходимо решить после тщательных обследований санитарно-экологических условий и контрольных испытаний качества всех добы-

ваемых подземных вод с обоснованием возможного их целевого использования.

Эксплуатационные запасы подземных вод

Поисково-разведочными работами на территории ЩБКЗ и её периферии выявлено 25,2 тыс. м³/сут. запасов подземных вод, условно пригодных для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Разведано 4 месторождения минеральных вод с общими запасами 1,6 тыс. м³/сут.

Как следует из оценки естественных ресурсов, обеспеченными на неограниченный срок, следует считать только эксплуатационные запасы в количестве 17,8 тыс. м³/сут. В 2013 г. фактически эксплуатировалось 13,7 тыс. м³/сут. подземных вод, которые извлекаются в береговых зонах озёр. Следовательно, потенциал возможного использования возобновляемых запасов подземных вод на территории курортной зоны практически исчерпан. Этот вывод исключает в принципе постановку разведочных гидрогеологических работ с целью строительства водозаборных сооружений и увеличения водоотбора на действующих водозаборах без ухудшения водного баланса озёр. Исключением является разведка дополнительных источников минеральных вод и

высококачественных физиологически полноценных питьевых подземных вод для их розлива. Техническое и хозяйственно-бытовое водоснабжение санаторно-курортных объектов, г. Щучинска, с. Бурабай, с. Катарколь и некоторых других населённых пунктов курортной зоны должно быть централизованным и осуществляться из внешнего водного источника – Кокшетауского группового водопровода. Централизованным должно быть и отведение использованных вод.

Обобщённая характеристика озёр Боровской группы

Озёра Боровской группы приурочены к тектоническим котловинам, что подтверждается их конфигурацией, морфологией берегов и дна озёр. Их описание содержится в заключительном отчёте о результатах исследований, выполненных в 2011–13 гг. РГП «Казгидромет» (С. Ахметов и др. 2013 г.). Ниже (см. таблицу) приведена только динамика изменений их основных параметров.

В заключение приведём несколько параметров и характеристик водного баланса озёр Боровской системы и обобщающих

Таблица. Морфометрическая характеристика озёр Щучинско-Боровской системы за 1902–2011 гг.

№ п/п	Наименование озера	Годы	Отметка уреза воды в м БС	Снижение уровня, м (- Н)	Среднегодовое снижение, м/год (- h)	Размеры озера					
						длина, км	ширина, км	глубина ср., м	глубина максим., м	площадь, км ²	длина береговой линии, км
1	Улькен Шабакты	1902	309,4	-	-	9,0	4,0	-	37,0	24,53	-
		1956	305,0	4,4	0,08	7,4	4,2	11,1	33,3	22,5	38,6
		2011	297,9	11,5	0,1	7,2	3,6	8,3	31,6	19,1	31,0
2	Киши Шибакты	1902	311,9	-	-	9,0	2,5	-	15,5	21,71	-
		1956	307,4	4,5	0,08	9,3	2,7	6,6	12,0	21,4	29,2
		2011	299,6	12,3	0,11	7,9	2,6	4,98	10,93		22,4
3	Шорган	1902	402,0	-	-	7,0	3,0	-	60,0	18,4	-
		1956	397,5	4,5	0,08	7,2	3,7	14,3	28,4	18,32	20,3
		2011	388,8	13,2	0,12	6,5	3,3	8,1	23,3	15,6	18,9
4	Бурабай	1902	324,9	-	-	10,0	4,0	-	7,0	10,02	-
		1956	320,9	4,0	0,07	4,6	3,2	3,4	6,7	10,5	15,1
		2011	319,8	5,1	0,047	4,5	3,2	2,79	5,52	10,2	13,6
5	Жукей	1902	-	-	-	9,0	8,0	-	10,0	18,59	-
		1956	382,7	-	-	5,45	5,0	4,8	6,4	19,1	17,3
		2011	375,2	7,5	0,14	5,3	4,6	2,0	3,59	17,2	16,1
6	Катарколь	1902	446,8	-	-	4,0	1,5	-	11,0	5,07	-
		1956	439,9	6,9	0,13	3,3	1,8	4,2	7,7	4,2	9,8
		2011	436,5	10,3	0,09	3,2	1,7	3,0	6,36	3,4	8,9
7	Майбалык	1902	-	-	-	2,8	0,7	-	8,5	1,3	-
		1956	301,8	-	-	2,7	0,6	2,3	5,3	1,1	5,5

выводов.

1. Общая водосборная площадь озёр – 720 км², площадь озёр на 1956 г. – 99 км², на 2013 г. – 79,4 км² (на 20 км², или на 20,8 %).

2. Объём озёр на 1956 г. – 809, на 2013 г. – 389 млн. м³ (– 426 млн. м³ или на 52 %).

3. Объём ежегодного атмосферного питания озёр – 61 млн. м³.

4. Объём потерь на испарение – 96 млн. м³ (дефицит – 35 млн. м³).

5. Возможное максимальное питание озёр за счёт ресурсов подземных вод, формируемых на их водосборных площадях, – 5,7 млн. м³.

6. Общий дефицит баланса: $(61 + 5,7) - (61 - 96 + 5) = -28,9$ млн. м³.

7. Наименьший темп снижения уровня и минимальные изменения качества воды во временном диапазоне выражены у «высотных» озёр, что обусловлено почти исключительным их питанием атмосферными осадками, а водный режим имеет почти сбалансированный характер.

8. Наибольшее снижение уровня и наихудшее качество воды характерны для озёр с наиболее низким гипсометрическим положением зеркала, что свидетельствует о длительных путях миграции питающих их подземных вод и возможном перетекании воды из «высотных» озёр. Нарушенный водный баланс таких озёр осложнён общим дефицитом водных ресурсов и чрезмерной добычей подземных вод в их береговых зонах.

Из расчёта водного баланса, выполненного гидрологами, вытекает вывод о том, что основной причиной сокращения площадей, объёмов и снижения уровней озёр является сухость климата и возросшие потери воды на испарение. Но имеются и другие факторы, изложенные ниже.

Анализ общих гидрогеологических условий района позволяет видеть и следующие причины нарушения естественного водного баланса озёрной системы. К ним следует отнести:

- продолжающееся общее поднятие территории, вызывающее отток воды в нисходящем направлении (современные поднятия характерны для областей длительного эпейрогенического подъёма);
- неучтённый в расчёте расходной части вод-

ного баланса увеличенный расход по изъятию значительных объёмов подземных вод в периферийной зоне ЩБКЗ на хозяйственно-питьевое и техническое водоснабжение, включая извлечение естественных запасов при многолетнем шахтном водоотливе, компенсируемое перетеканием из водоносной зоны трещиноватости и самих озёр; для примера – возросшее водопотребление на орошение в бассейне оз. Иссык привело к снижению его уровня за 100 лет на 7,5 м;

- зарегулирование и перехват поверхностного стока, увеличение его использования и потерь на испарение;
- дополнительные расходы воды на полив и транспирацию растительностью, особенно при наблюдаемом снижении влажности воздуха, увеличение площадей лесопосадок, прироста лиственной массы и древесины при увеличении плотности и возраста лесов;
- сокращение подземного питания озёр за счёт дополнительного расходования подземных вод на испарение и транспирацию, а также из-за общего сокращения длины их береговой линии и возросшего сопротивления фильтрации иловых донных осадков.

9. Качество воды в озёрах, особенно по содержанию металлов-токсикантов, не соответствует санитарным нормам для культурно-бытовых водных источников по фтору, меди, цинку, свинцу, железу, марганцу и мышьяку. При этом наибольшие концентрации в воде озёр этих веществ фиксируются в период зимне-весенней межени (январь-май), когда в питании озёр преобладают подземные воды. Но и в летний период содержание фтора и железа в гидрогеохимически изученных озёрах Бурабай, Улкен-Шабакты и Шортан превышает санитарно-гигиенические нормы. Это ставит под сомнение санитарно-эпидемиологическую безопасность и целесообразность их использования в качестве культурно-бытовых водоёмов.

10. По результатам исследований донных осадков на озерах Бурабай, Улкен Шабакты, Киши Шабакты, Шортан, Майбалык, Карасу, Текеколь и Сулуколь (май-август 2013 г.) установлено повышенное содержание кислоторастворимых металлов. Средние концен-

трации в илах марганца, хрома, никеля, свинца, меди, мышьяка и кадмия для указанной группы водоёмов составляют соответственно: 273,8, 12,7, 7,7, 5,9, 4,6, 4,2 и 0,27 мг/кг. Наиболее высокие концентрации марганца, никеля, свинца, меди, хрома и мышьяка сосредоточены в илах озёр Шортан, Бурабай, Катарколь и Карасу. Это является следствием интенсивного загрязнения их водосборных площадей газопылевыми выбросами от котельных и двигателей автомобилей. Часть металлов (марганец, медь, никель, кадмий и мышьяк) участвует в жизненно-биологических циклах растений, животных и водных микроорганизмов, о чём свидетельствует временная их мобилизация из илов в летнее время. Это зафиксировано уменьшением содержаний в илах металлов, переходящих в подвижные формы в августе, когда высокий температурный режим водоёмов стимулирует максимальный прирост биомассы, что характерно для озёр Киши Шабакты, Катарколь, Майбалык и Карасу. Доля подвижных металлов не превышает 10 % от их общей массы и зависит от степени трофности озёр.

11. При продолжении существующего сценария развития территории и водопользования следует ожидать дальнейшей деградации водных объектов, истощения и ухудшения качества поверхностных и подземных вод. Это выразится в общем снижении совокупной ценности природных ресурсов, уменьшении привлекательности территории для туристов и отдыхающих с неизбежными социально-экономическими потерями.

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Системный анализ большого объёма информации по климату, гидрологии и гидрогеологии, выполненный автором в процессе составления гидрогеологических карт территории ЩБКЗ, позволяет сделать важные выводы и рекомендации по дальнейшим направлениям изучения природных условий и использования ресурсов этого уникального заповедно-рекреационного района Акмолинской области.

1. Природно-ресурсный и рекреационный потенциал ЩБКЗ составляют её уникальный ландшафт, структурной основой которого

являются горно-сопочный и озёрно-котловинный рельеф, заповедно-лесной фонд с реликтовой фауной и экзотично-эстетическими видовыми отображениями озёр. Его дополняют продолжительное солнечное сияние, прозрачность и сухость атмосферы, слабая техногенная нарушенность окружающей среды и течения разнообразных естественных процессов.

2. Долговременное использование территории ЩБКЗ как природной модели исключительной ценности должно служить природоохранно-туристическим и рекреационно-оздоровительным целям.

3. Природные ресурсы курортной зоны должны находиться в естественно-восстановительном (возобновляемом) состоянии. Деформации геологической среды, вызывающие нарушения водного стока и баланса гидросферы, подлежат устранению, что требует разработки и реализации научно-реабилитационного пути развития территории.

4. Водные ресурсы территории формируются исключительно за счёт атмосферного увлажнения и являются автономными. Наиболее крупные из них сосредоточены в бассейнах озёрных котловин, которые одновременно являются и гидрогеологическими морфоструктурами, содержащими основные ресурсы пресных подземных вод.

5. Естественные ресурсы подземных вод ограничены модулем питания 0,1–0,4 л/с. км². Они сосредоточены в водоносной зоне трещиноватости скальных пород, а их пространственное перераспределение осуществляется по радиальным направлениям от возвышенного мелкосопочника к прилегающим озёрным котловинам и равнинам.

6. Водный баланс на территории ЩБКЗ и её обрамлениях дефицитен, а его режим нарушен и требует восстановления. Дальнейшее истощение водных ресурсов не допустимо. Объём водопользования не должен превышать величины ежегодно формируемых естественных водных ресурсов. При его превышении требуется использование внешних водных источников, которые целесообразно привлечь и для компенсации дефицита питания и стабилизации уровня наиболее важных озёр.

7. Государственным мониторингом дол-

жны быть охвачены все озёра Боровской группы и подземные воды, участвующие в их питании. По их результатам необходимо уточнить составляющие водного баланса на всех водосборных площадях и гидрогеологических морфоструктурах.

8. Для эффективного управления водными ресурсами ЩБКЗ и её периферии на основе обновлённой гидрогеологической карты и базы данных ГИС следует создать фильтрационно-гидродинамическую математическую модель этого гидросферного блока.

9. Требуется ограничение и надлежащий контроль за добычей подземных вод и их водоотведением на всей территории ЩБКЗ и её периферии. Сточные воды подлежат очистке и повторному использованию для лесоразведения, выращивания технических и кормовых культур.

10. Первоочередной задачей является ревизионно-контрольное обследование и опробование всех подземных водозаборов и озёр с испытанием качества добываемых и используемых подземных и поверхностных вод в соответствии с требованиями СП РК.

11. Следует обосновать экологическую целесообразность и санитарно-эпидемиологическую безопасность дальнейшей эксплуатации водозаборов для добычи технических подземных вод, обладающих повышенной радиоактивностью. Все бездействующие скважины должны быть ликвидированы.

12. Учитывая особую государственную важность и природоохранно-оздоровительное значение ЩБКЗ, произвести на её территории гидрогеологическую и инженерно-геологическую съёмку с геоэкологическими исследованиями в масштабе 1:50000 с картированием экологически опасных площадей и объек-

тов.

13. Государственную программу по биосферному мониторингу заповедника предлагается дополнить исследовательской темой по влиянию лиственно-хвойного лесного покрова на структуру общего водного баланса, формируемого в условиях семиаридного климата лесостепной зоны Северного Казахстана.

14. Для выяснения возможного влияния на снижение уровня озёр общего подъёма территории и его темпа произвести высокоточное нивелирование с вычислением современных высотных отметок реперных и триангуляционных пунктов, установленных в XIX – XX веках.

15. Разработать Генеральную схему развития ЩБКЗ на основе территориально-рекреационной системы, учитывающей состояние природных ресурсов, их комплексное, рациональное и сбалансированное использование.

16. Создать институциональную основу ЩБКЗ: закон о курортах в РК, утвердить положение о курортном округе, разработать и утвердить проекты водоохраных зон и полос водных объектов с правилами и мероприятиями по регулированию использования и охране водных ресурсов, исключая аварийные ситуации с опасными последствиями, а также застройку водоохраных полос и их использование в качестве пастбищ.

17. Устранить несоответствия в законодательно-правовом поле в отношении земель водного фонда и не допускать их использования в иных целях.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Васильев Ю. С., Кукушкин В. А.* Использование водоёмов и рек в целях рекреации. Л-д: Гидрометеиздат, 1988, 229 с.
2. Ресурсы поверхностных вод районов освоения целинных и залежных земель. Вып. III. Кокчетавская область. Литература: Гидрометеиздат, 1959.
3. *Шварцев С. Л.* Гидрогеохимия зоны гипергенеза. М.: Недра, 1978, 288 с.

ГИПЕРСТЕНОВЫЙ БАЗАЛЬТ ИЗ ТУЛЯЛЛЯРА



А. М. АХМЕДОВ,
НИИ Минерального
Сырья, ведущий
сотрудник,
г. Баку, Республика
Азербайджан



А. А. АДИЛОВ,
НИИ Минерального
Сырья, и.о. зав.
лаборатории,
г. Баку, Республика
Азербайджан



А. А. БАЙРАМОВ,
Бакинский
Государственный
Университет,
г. Баку, Республика
Азербайджан

Тулялляр алтын кен орнында аспалы шет жақтан кен аймақты алып баратын базальттың тік сығылмасы бар болуы анықталған; кен денесі өзі гидротермалды және тектоникалды қайта өңделген сығылмасының денесі өзі кен болып табылады, негізгі құрылымның сығылмасының алтын кендеуімен парагенетикалық байланыс болжанды.

На золоторудном месторождении Тулялляр установлено наличие вертикальной дайки базальта, сопровождающей рудную зону со стороны висячего бока; сделано предположение о парагенетической связи золотого оруденения с дайкой основного состава, где рудой является само тело гидротермально и тектонически переработанной дайки.

There is established the vertical basaltic dykes at Tulallar gold deposit which accompanying the ore zone from hanging side; was assumed paragenetic relation of the gold mineralization with basic composition dyke, where the ore body itself is hydrothermal and tectonic recycled dyke.

На южном фланге месторождения в 25 м к востоку от устья штольни №3 наблюдается коренной выход вертикальной дайки видимой мощностью около 2 м, выступающей на склоне в виде останца с простираем вдоль рудной зоны. Дайка имеет брекчиевую текстуру с размером фрагментов от 0,1–0,2 м до 0,6–0,8 м, форма угловатая, угловато-округлая, представлена плотным мелкозернистым базальтом почти черного цвета, скрепленным измененным базальтом буроватого цвета флюидалльной текстуры. К западу от выхода дайки – в сторону рудной зоны – отмечается задернованный участок, вероятно скрывающий глинку трения и раздробленные породы, выраженные ложбиной в рельефе. Образцы отобраны из наиболее свежих участков дайки, из которых изготовлено 10 шлифов, ниже приведено обобщенное их описание [1; 2].

Под микроскопом порода имеет сериально-порфиновую структуру с вкрапленниками

плаггиоклаза и пироксена на фоне интерсертальной основной массы. Количественный анализ компонентов породы в шлифах показал содержания:

плаггиоклаз – 23,9 % рудный минерал – 4,0 %
гиперстен – 13,1 % основная масса – 49,1 %
авгит – 9,9 %

Приведенные данные свидетельствуют о существенной роли вкраплений, дающих в сумме 50,9 %, почти равных количествах пироксена и плаггиоклаза в породе – 23,0 % и 23,9 %, и преобладании гиперстена над авгитом – 13,1 % и 9,9 %. Размер вкрапленников составляет от 0,14 до 1,7 мм, редко достигает 2,8–3,6 мм, в единичных случаях – до 5,0 мм. Плаггиоклаз – судя по сечениям – образует изометричные зерна, редко удлинённые призмы, обнаружено сложное двойникование, сростки двух-трех индивидов, неправильные прорастания; двойниковые полосы широкие, часто выклиниваются, устанавливаются альбитовые, периклиновые и карлсбадские

двойники, состав установлен по альбитовым двойникам и соответствует лабрадору №70. Для минерала характерна тонкая ритмическая зональность в периферийных участках кристаллов, включения игольчатого апатита, часты овальные и округлые узники пироксена (рис. 1).

Гиперстен образует ясно удлиненные сечения с соотношением 1:2,5–1:3,0, в базальных срезах видны квадраты со срезанными углами, образует вкрапления, гломеропорфировые скопления и сростки с авгитом, уже в проходящем свете легко определяется благодаря развитию серпентина, особенно предпочитающего отдельность по (001). Гиперстен имеет бледно-коричневато-розоватый оттенок, заметный плеохроизм по Ng – бледно-коричневатый, по Np – бледно-зеленоватый, удлинение положительное $CNg=0-5-7$ градусов, $Ng-Np=0,008-0,010$, в коноскопе получены две изогирь оптически отрицательного минерала с углом $2V$ более 60 градусов, а в нескольких сечениях почти нормальных к оптической оси по одной изогире также фиксируется оптически отрицательный характер ортопироксена.

Клинопироксен представлен авгитом в многоугольных срезах, нередко в правильных восьмиугольниках с одинаково развитыми гранями пинакоидов и призмы, сообщающих о близкосоизометричной форме кристаллов. Окраска минерала бледно – зеленоватая, без плеохроизма, $CNg = 40-50$ градусов, $Ng-Np=0,020$, в коноскопе дает фигуру оптически положительного минерала с $2V=50-60$ градусов. Довольно часто отмечаются двойники по пинакоидам (100), (010) и призме (110), уникальны зональные кристаллы с гиперстеном в ядре, обросшем каймой монокристалла авгита (рис. 2,3), свидетельствующие об обогащении магмы кальцием на завершающем этапе кристаллизации дайки. Спорадически отмечаются полисинтетические двойники, реже – структура «песочных часов».

К редким вкраплениям относятся псевдоморфозы пластинчатого буроватого карбоната по раннемагматическому фемическому минералу в виде изометричных сростков 2–3х индивидов с острыми пирамидальными гранями (оливин?) Отмечаются единичные вкрапления кварца округлой формы, вероятно ксеногенного характера.

Основная масса неоднородна – в проходящем свете видны темные пятна причудливой формы, расположенные на более светлом фоне, состоит из беспорядочно расположенных микролитов плагиоклаза, в промежутках заключены мелкие обильные выделения рудного минерала, мелкие призмочки плагиоклаза и гиперстена, последний нередко полностью замещен серпентином. Вокруг фенокристаллов микролиты ориентированы флюидально. Участками в основной массе отмечаются блоки одновременного погасания, в которых микролиты пойкилитово включены в минерал, обладающий двупреломлением порядка 0,004–0,008, но с преломлением чуть меньше бальзама, состав определить не удалось.

Вторичные изменения выражены в замещении ортопироксена серпентином густо-зеленого, бирюзово-зеленого цвета (бастит), вначале захватывающего трещинки отдельности по (001), затем проникающего вглубь минерала по тонкой невидимой спайности вплоть до полных псевдоморфоз. В других случаях гиперстен замещается пластинчатым карбонатом или агрегатом зернистого кварца с хлоритом и эпидотом.

Авгит не подвержен вторичным изменениям (рис. 4), лишь спорадически отмечается тонкая пленка ожелезнения по контуру минерала. Плагиоклаз слабо серицитизирован, повсеместно отмечаются ветвистые микро-штокверковые прожилки карбоната.

Необходимо отметить ряд необычных свойств породы:

- 1 – Очень слабо проявлена спайность в фенокристаллах;
- 2 – В ядрах некоторых зональных плагиоклазов находятся сростки плагиоклазов ранней генерации (рис. 1);
- 3 – Кристаллы гиперстена часто обрастают авгитом, нередко в виде монокристалла (рис. 2,3);
- 4 – Сростки пироксена с плагиоклазом;
- 5 – Встречаются обособленные сгустки мелких кристаллов пироксена;
- 6 – Фенокристаллы часто контактируют, отмечаются отколы и смещение обломков;
- 7 – Нередки искривленные, деформированные вкрапленники;
- 8 – Отсутствует хлоритизация основной массы, обычная в базальтовых стеклах.

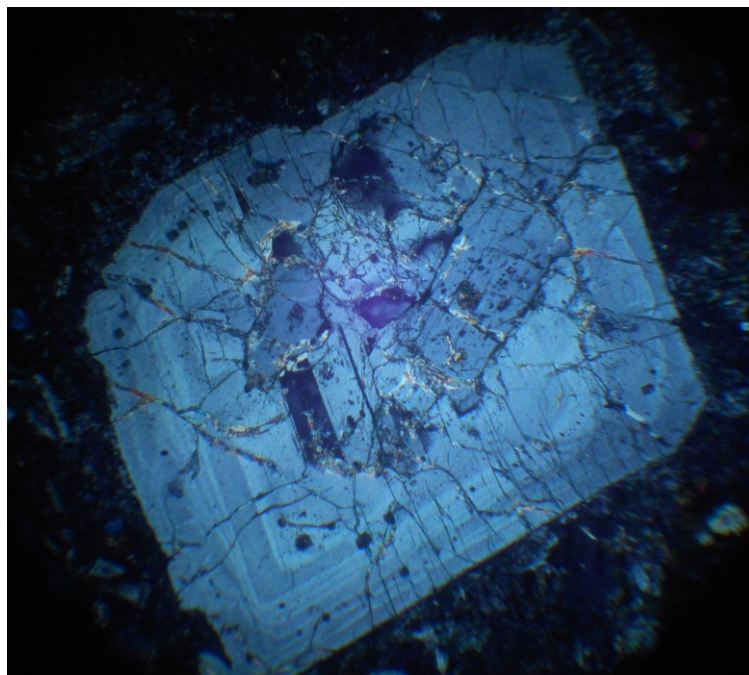


Рис. 1. Сrostок зерен плагиоклаза в ядре крупного кристалла лабрадора с тонкоритмической зональностью по периферии, николи скрещены, увеличение 45х

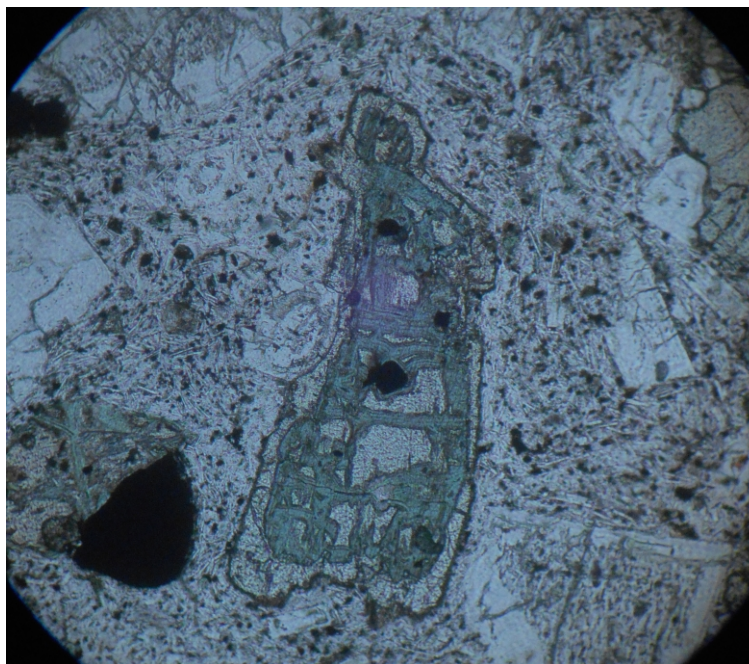


Рис. 2. Зональный кристалл пироксена – серпентинизированный гиперстен с тонкой оболочкой авгита по контуру, проходящий свет, увеличение 45х

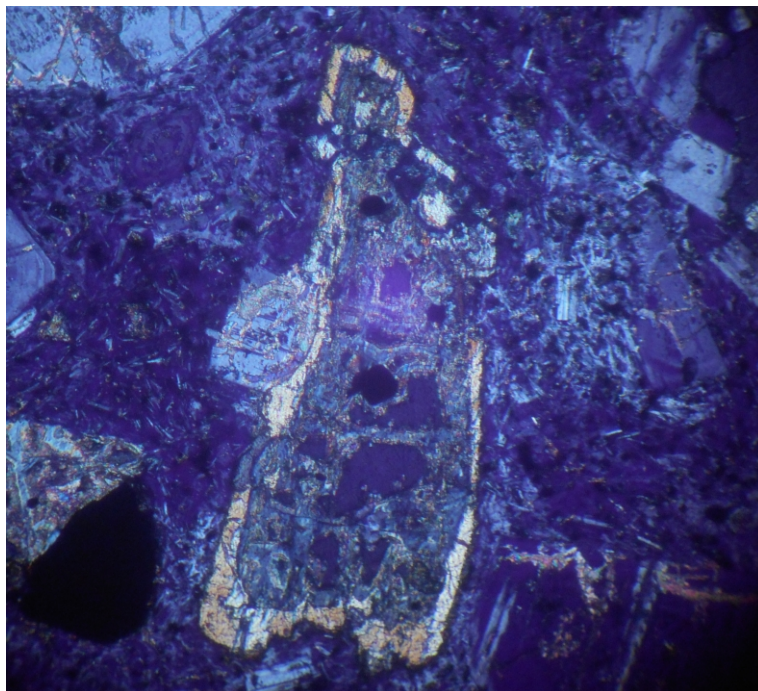


Рис. 3. То же, что рис. 2, николи скрещены, зерно плагиоклаза (слева) вдавлено в пироксен

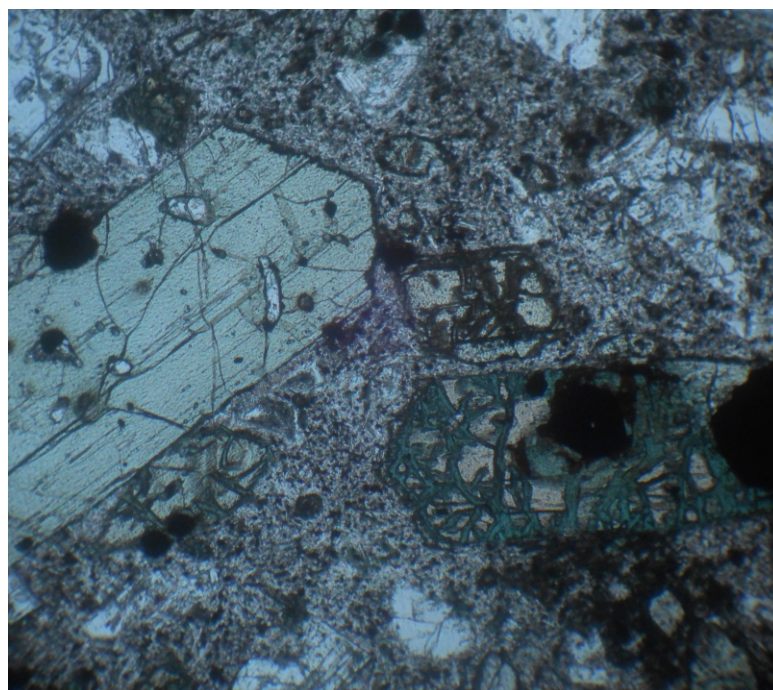


Рис. 4. Свежий кристалл авгита (слева) и зерна серпентинизированного гиперстена. В крупном кристалле гиперстена видны крупные включения рудного минерала и зональное строение, проходящий свет, увеличение 45x

Характер гидротермальных изменений к западу от выхода дайки резко меняется - вначале следует маломощная полоска (3–5 см) карбонатизации и ожелезнения с мелкими продольными прожилками буроватого карбоната и псевдоморфозами каолинита по фенокристаллам, затем следует зона метасоматической пропитки базиса дайки кварцем с пиритом, не затрагивающая каолиновых псевдоморфоз. В обоих случаях реликтовая порфирировая структура породы отчетливо просматривается. В стволе и ортах штольни вскрыты более интенсивно окварцованные породы, состоящие из сливного кварца белого, серого, местами темного цвета, с пятнами каолинита, в которых порфирировая структура исходной породы уже не видна, однако выделяются темные блоки размером около 0,5–0,8 м с расплывчатыми нечеткими границами, в которых угадывается «растворенный» материал дайки.

На северном фланге месторождения со стороны висячего бока также зафиксирована дайка темного цвета (данные Адилова А. А.), изучение шлифа выявило состав, аналогичный южной дайке (некоторое отличие заключается в меньшем количестве вкраплений, полном замещении гиперстена хлоритом с эпидотом). Вполне вероятно, что дайка протягивается вдоль висячего бока на всем протяже-

нии зоны в виде реликтов, сохранившихся от дробления и замещения кварцем.

Результаты картирования и проходки горных выработок [3] (Алиев və s. 2007) в целом не противоречат схеме формирования основных элементов структуры месторождения [4], предлагаемой в качестве рабочей гипотезы:

1. Образование разрывного нарушения сдвигового типа субмеридионального простирания с мощной глиной трения по плоскостям скольжения;

2. Внедрение вдоль разрыва клиновидных тел базальта, в плане, вероятно линзовидной формы;

3. Карбонатизация, пластические деформации дайки;

4. Метасоматическая пропитка дайки золотоносным кварцем с сульфидами в условиях сжатия при экранирующей роли глины трения, принудившей растворы к медленной фильтрации сквозь тело дайки;

5. Пострудные подвижки вдоль разлома, хрупкие деформации в окварцованной дайке, заполнение трещин, полостей практически безрудным молочно-белым кварцем с характерной мелкодрузовой текстурой.

На всех этапах существовала однообразная обстановка тектонического сжатия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лодочников В. Н. Главнейшие породообразующие минералы. М.: Недра, 1974.
2. Мурхауз В. Практическая петрография, Москва, 1963.
3. Алиев F., Ağakışiyev A., Murtuzayev T. 2004-2006-cı illərdə Tülallar sahəsində qızıl və qızıldaşıyan kompleks filiz yataqlarının axtarışı işlərinin nəticələri haqqında hesabat. Bakı, 2007
4. Хэтч Ф., Уэллс А., Уэллс М. Петрология магматических пород. М.: Мир, 1975.



ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОДЗЕМНЫХ ВОД НА ГОРНО-РУДНИЧНЫЕ ГЕОРИСКИ

М. Б. ЕДИГЕНОВ, канд. геол.-мин. наук,
член-корреспондент МАМР,
ТОО «Научно-производственная фирма
Геозкос», г. Костанай, Республика
Казахстан

Солтүстік Қазақстанда тау-кен өнеркәсіпті дамуы және кен орындарды пайдалануы өлардың суландыруда қатысатын жер асты суларымен күреске дұрыс көзқараспен әрдайым ере жүреді. Мақалада осы сұрақ бойынша негізгі мәселелер көрсетілген және ірі нысандардың гидрогеологиялық жағдайларын күрделіліктің дәрежесі бойынша сыныптамасы берілген.

Развитие горнорудной промышленности и отработка месторождений в Северном Казахстане всегда сопровождается правильным отношением к борьбе с подземными водами, участвующими в их обводнении. В статье показаны основные проблемы в этом вопросе и дана классификация по степени сложности гидрогеологических условий самых крупных объектов.

Development of mining industry and working off deposits in North Kazakhstan are always accompanied by correct attitude toward a fight against underground waters participating in their irrigation. In the article basic problems are shown in this question and classification on the degree of complication of hydrogeological terms of the largest objects is giv

В недрах Торгая выявлены разнообразные виды твердых полезных ископаемых, образующих сырьевую базу металлургии, энергетики и строительства. Её представляют Торгайский буроугольный бассейн, Главная железорудная полоса, Лисаковский и Аятский железорудные бассейны, Центрально- и Западно-Торгайский бокситорудные районы, Джетыгаринский золоторудный район, включающие десятки месторождений с крупными и уникальными запасами (рис. 1). Имеются перспективы создания сырьевой базы меди, полиметаллов, редких металлов и редкоземельных элементов. Большинство месторождений погребено под мощной толщей платформенных в разной степени водоносных отложений, содержащих минерализованные воды. Это серьезно осложняет горногеологические условия разработки месторождений и решение проблем водоотведения. Затраты на водоотлив достигают 10 % себестоимости добычи минерального сырья. Дстаточно капиталоемки сами дренажные комплексы и системы сброса дренажных вод.

Объективный анализ и полный учет гидрогеологических условий необходимы для обоснованного выбора оптимальных и рациональных схем осушения, обеспечивающих эффективную и безопасную разработку месторождений. Не менее важны и методические подходы к изучению природных и гидрогеологических условий месторождений, освоение которых всегда сопровождается серьезным воздействием на окружающую среду и требует надежного прогнозирования его последствий [1].

Крупные магнетитовые месторождения Соколовское, Сарбайское и Качарское характеризуются очень сложными гидрогеологическими условиями, которые predeterminedены наличием в надрудной покровной толще нескольких мощных водоносных горизонтов, обладающих напорным режимом. Дополнительные сложности для Соколовского и Сарбайского месторождений создает р. Тобол, протекающая вдоль их южных флангов. Она формирует часть постоянного притока, поступающего в карьеры

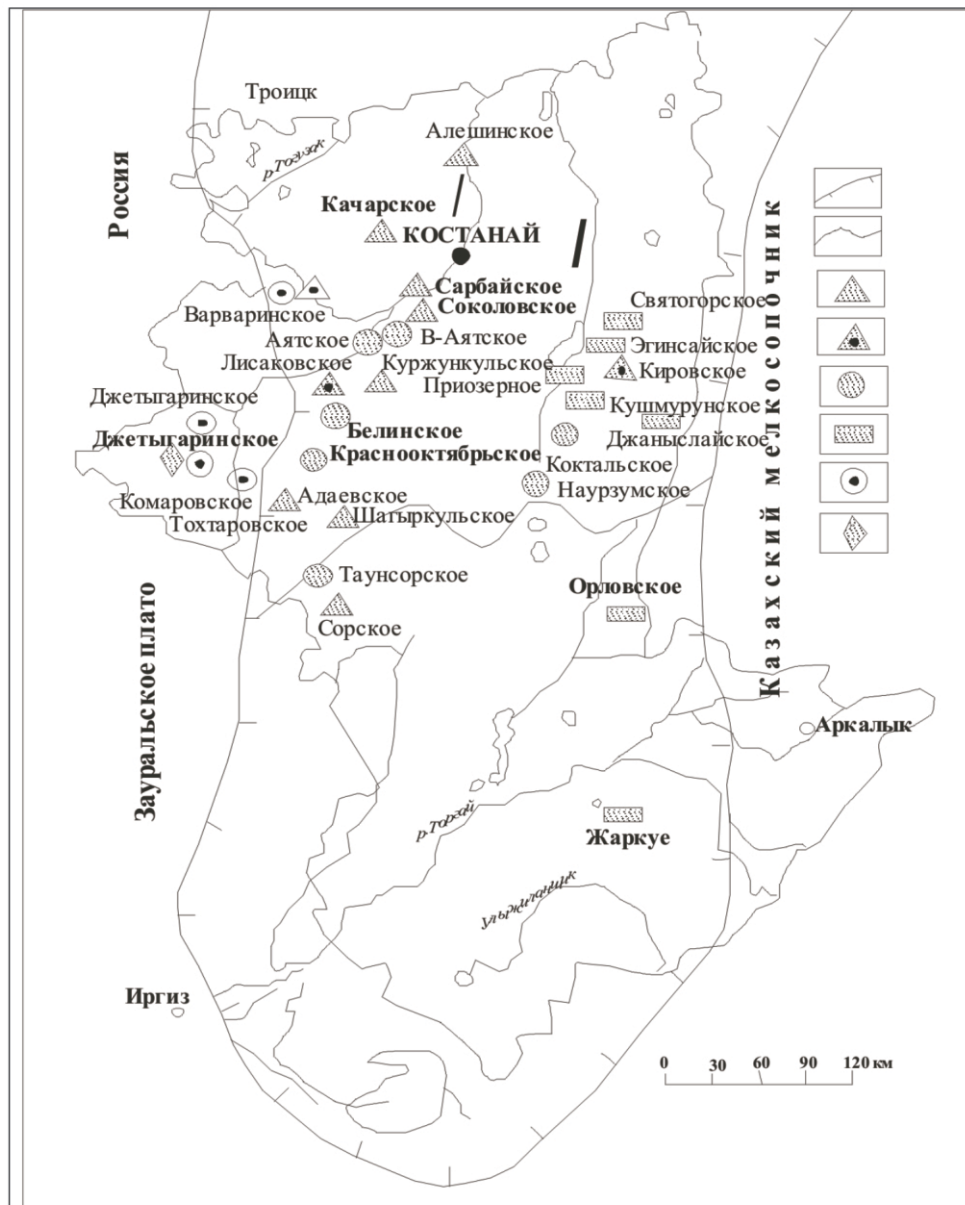


Рис.1. Схема размещения основных месторождений полезных ископаемых:

1 – граница Торгайского прогиба; 2 – граница артезианских бассейнов; 3 – магнетиты; 4 – оолитовые бурые железняки; 5 – бокситы; 6 – бурый уголь; 7– золото; 8– асбест.

через дренируемую призму водопроницаемых пород. Повышенная обводненность этих месторождений потребовала применения сложных комбинированных систем осушения, значительных затрат на их содержание. Извлечение из недр крупных объемов минерализованных вод на протяжении длительного времени вызвало существенное изменение природных гидрогеологических условий района и оказало заметное негативное воздействие на окружающую среду [1, 2, 3, 4].

Соколовско-Сарбайский рудный район

Гидрогеологические условия района Соколовско-Сарбайской группы месторождений достаточно детально описаны в ряде работ [1–13] и характеризуются очень сложными гидрогеологическими условиями, которые предопределены наличием в надрудной покровной толще нескольких мощных водоносных горизонтов и комплексов, обладающих напорным режимом.

Рассматриваемая территория относится

к Тобольскому артезианскому бассейну и занимает значительную часть его западного крыла. Гидрогеологические условия района и месторождений предопределены особенностями их геологического строения и физико-географическими условиями. Учитывая пространственную сближенность месторождений и практически однородные геолого-гидрогеологические условия, обособленная характеристика их не проводится. Некоторые специфические особенности отражены при описании водоносных толщ.

В составе подземных вод выделяются грунтовые поровые воды четвертичных отложений, пластово-поровые, слабо напорные в палеогеновых и меловых осадках, напорные трещинные и трещинно-карстовые воды, приуроченные к изверженным, метаморфическим и осадочным образованиям палеозоя.

В разрезе водоносные горизонты и комплексы имеют поэтажное, почти горизонтальное залегание. Первый от поверхности водоносный горизонт в олигоцен-четвертичных отложениях отделен от нижележащей водонапорной системы довольно мощной (до 40,0 м) толщей водоупорных глин эоцен-олигоцена (чеганская свита). Грунтовые и слабо напорные воды в нем формируются за счет непосредственной инфильтрации атмосферных осадков, особенно в местах, где зона аэрации маломощна и представлена водопроницаемыми породами. Направления и скорость движения грунтового потока подчинены локальному дренирующему влиянию карьеров и гидросети. На участках относительно активного водообмена формируются пресные воды. При замедленном движении и под влиянием испарения минерализация их резко возрастает.

В эоцен-меловом водоносном комплексе и в зоне трещиноватости и карста скальных пород складчатого фундамента подземные воды находятся в упругом состоянии. Основная область питания сосредоточена на значительном удалении от рассматриваемого района – в восточном Зауралье. Здесь водоносные породы залегают вблизи дневной поверхности, либо гидравлически связаны с близ поверхностными и грунтовыми водами. Движение их замедленное, по естественному уклону – на северо-восток, в нарушенных – в

сторону дренирующего действия карьеров, где происходит их разгрузка. При естественном движении – подземный поток частично разгружается в речные долины. Соответственно, в зонах замедленного движения минерализация подземных вод повышена, а вблизи дрен – снижается. Значительное влияние на химический состав и величину минерализации подземных вод оказывают порово-седиментационные растворы, содержащиеся в толщах морских глинистых осадков. В зонах повышенной водопроницаемости подземные воды движутся более интенсивно, что сокращает водообменный цикл и ведет к заметному опреснению подземных вод. Аналогичное влияние оказывают «гидрогеологические окна», обуславливающие местное инфильтрационное питание и перетекание, приводящие к формированию месторождений пресных подземных вод.

Геолого-структурные особенности строения месторождений предопределили нахождение рудовмещающего комплекса пород в составе вулканогенно-осадочной толщи валерьяновской свиты нижнего карбона, перекрытой мезозойско-кайнозойским чехлом рыхлых и слабо литифицированных пород мощностью 50–150 м.

Таким образом, гидрогеологические условия района Соколовского, Сарбайского и Качарского железорудных месторождений достаточно сложные. Они обусловлены невыдержанной мощностью, изменяющимися фильтрационными свойствами пород, наличием сложной гидравлической взаимосвязи. Водоносные толщи, формирующие водопритоки к горным выработкам и эксплуатационные запасы, содержат различные типы подземных вод с довольно сложным режимом и движением. Они неоднородны по скорости водообмена, величине и составу минерализации.

Гидрогеологические условия дополнительно осложнены мощным водоотливом, а также появлением искусственных очагов питания, полностью учесть которые затруднительно. По совокупности природных и техногенных условий месторождения подземных вод относятся к сложным и очень сложным (см. таблицу). Основные источники формирования эксплуатационных запасов дренажных вод учтены ввиду высокой изученности

района достаточно полно. Это подтверждает и баланс фактического водоотлива с приходными его частями.

Ломоносовское месторождение магнетитовых руд находится в 10 км к северо-западу от действующего Сарбайского месторождения, является его прямым аналогом и относится к месторождениям Соколовско-Сарбайской группы. В районе месторождения выделяются те же водоносные горизонты и комплексы, что и на Соколовско-Сарбайской рудничной площадке с некоторыми особенностями, которые приведены в работе [3, 4, 7].

Варваринское золотомедное месторождение. Рассматриваемая территория относится к Тобольскому артезианскому бассейну, занимая часть его западного крыла. Гидрогеологические условия носят черты, характерные для всего Северного Тургая, с некоторыми особенностями, связанными с близостью предгорий Восточного Урала и долиной реки Аят.

Участок долины р. Аят, где расположено Варваринское месторождение, отличается в гидрогеологическом отношении от остальной территории. Здесь практически отсутствуют водоупоры между водоносными горизонтами, содержание глинистой фракции в песках и песчаниках значительно ниже, чем на водораздельных площадях, что благоприятствует взаимосвязи водосодержащих толщ и обуславливает, почти повсеместно, единое для всех горизонтов и комплексов положение уровней подземных вод, условия их формирования и разгрузки.

Максимальная глубина залегания уровня подземных вод не превышает 13,0 м.

В пойме реки, в балках и оврагах, отмечаются выходы вод на дневную поверхность в виде нисходящих родников с расходами не более 1 дм³/сек, или же мочажин, пересыхающих в засушливые годы.

Естественный поток подземных вод направлен в сторону реки с уклоном 0,003 - 0,004, увеличиваясь к реке до 0,040.

Подземные воды всех водоносных горизонтов и комплексов также связаны и с поверхностными водами р. Аят.

В период весенних паводков воды реки питают водоносные горизонты, а в меженные периоды происходит обратный процесс.

Помимо этого питание водоносных горизонтов и комплексов происходит за счет инфильтрации атмосферных осадков в хорошо проницаемые породы, выходящие на дневную поверхность. В питании водоносных горизонтов участвуют и воды зон тектонических нарушений, которые, возможно, являются каналами, выводящими воды с удаленной области питания. На всем протяжении долины реки, в прилегающих водоносных горизонтах, прослеживаются полосы опреснения подземных вод, к которым приурочены месторождения пресных вод (Асенкри-товское, Тарановское и др.).

Почти горизонтальное залегание мезозойских и кайнозойских осадков создают в гидрогеологическом разрезе территории этажное расположение водоносных горизонтов. Выделяются два этажа: верхний, заключающий, в основном, пластово-поровые воды в осадочных породах мезокайнозоя, и нижний – в трещиноватых породах скального фундамента. Одни из них, как например, горизонт в отложениях верхнего мела и эоцена, имеет региональное развитие, встречаясь почти на всей территории описываемого района.

Другие водоносные горизонты, такие как в отложениях четвертичной системы и верхнего олигоцена, развиты локально, на отдельных участках, которые не образуют выдержанного горизонта. Воды, содержащиеся в мезо-кайнозойских отложениях, как правило, безнапорные. Нижний этаж характеризуется наличием трещинных, трещинно-жильных и трещинно-карстовых вод, приуроченных к палеозойскому фундаменту, представленному осадочными, осадочно-эффузивными, эффузивными, метасоматическими, метаморфическими и интрузивными породами. Водоносность палеозойского фундамента сложная. Область питания ограничивается долиной реки, овражной сетью и выходами коренных пород на дневную поверхность.

Воды напорные. Солевой состав подземных вод в пределах изученной территории характеризуется некоторой неоднородностью. Наблюдаются пресные и солоноватые воды, с преобладающей минерализацией от 1,0 до 1,5 г/дм³.

Таблица. Классификация месторождений полезных ископаемых по сложности гидрогеологических условий их разработки открытым способом

Группа месторождений по сложности гидрогеологических условий их освоения	Характеристика гидрогеологических и инженерно-геологических условий эксплуатации месторождений	
	Тип 1. Карьером вскрываются рыхлые песчаные и мягкие глинистые породы	Тип 2. Карьером вскрываются полускальные породы, не склонные к размоканию и набуханию
1. Простые	Горные работы могут проводиться с применением средств открытого водоотлива при притоках подземных вод не более 200 м ³ /час. На стадии строительства карьера возможно временное применение водопонижающих скважин с суммарным дебитом не более 400 м ³ /час <i>Лисаковский карьер</i>	Горные работы проводятся с применением средств открытого водоотлива при протоках подземных вод до 500 м ³ /час или при использовании нескольких водопонижающих скважин с тем же суммарным дебитом <i>Варваринский и Куржункульский карьеры</i>
2. Сложные	Нормальные условия производства горных работ обеспечиваются за счет эксплуатации средств глубинного дренажа с производительностью 200-1000 м ³ /час <i>Качарский и Комаровский карьеры</i>	Нормальные условия производства горных работ обеспечиваются за счет эксплуатации средств глубинного дренажа с производительностью 500-3000 м ³ /ч
3. Особо сложные	Притоки подземных вод в карьер превышают 1000 м ³ /ч. Во вскрышной толще дренажу подлежат несколько водоносных горизонтов с применением водопонижающих скважин или подземного дренажного комплекса. В подошве карьера дренируется напорный горизонт для обеспечения общей устойчивости бортов карьера. Для определения фильтрационных параметров требуется опытно-эксплуатационное водопонижение <i>Соколовский, Сарбайский и Южно-Сарбайские карьеры</i>	Притоки подземных вод в карьер превышают 3000 м ³ /час. Для сокращения водопритоков требуется применение средств глубинного дренажа – водопонижающих скважин или подземного дренажного комплекса. В подошве карьера залегает напорный водоносный пласт, существенно влияющий на общую устойчивость бортов

ЛИТЕРАТУРА

1. Дейнека В. К. Гидрогеология Торгайского прогиба. Костанай, 2005, 218 с.
2. Веселов В. В., Махмутов Т. Т., Едигенов М. Б. и др. Гидрогеология и охрана окружающей среды горнорудных районов Северного Казахстана. М., «Недра», 1992, 270 с.
3. Едигенов М. Б. Гидрогеология рудных месторождений Северного Казахстана, Костанай, 2013., 308 с.
4. Едигенов М.Б. «Горнорудничная гидрогеология и геориски на месторождениях Северного Казахстана», Бишкек, 2014, 378 с.
5. Едигенов М. Б. Прогнозы водопритоков в горные выработки рудных месторождений Соколовско-Сарбайской группы. Горно-Геологический журнал. 2013, № 3-4 (35-36).
6. Едигенов М. Б., Махмутов Т. Т. К вопросам осушения и прогнозирования гидрогеологических условий отработки Качарского месторождения. Вестник АН КазССР, 1988, № 8, стр. 1-7.
7. Едигенов М. Б. Гидрогеологические прогнозы и оценка запасов дренажных вод рудных месторождений. Геология и охрана недр, № 1(50) 2014, стр. 83.

8. Едигенов М. Б. Оценка запасов дренажных вод Соколовско-Сарбайского и Качарского железорудных месторождений. Алма-Ата, Вестник АН КазССР.
 9. Едигенов М. Б., Махмутов Т. Т. К вопросам осушения и прогнозирования гидрогеологических условий отработки Качарского месторождения. Алма-Ата, Вестник АН КазССР, Рук. деп. в ВНИТИ 02.08.1988, № 6183-В88.
 10. Едигенов М. Б. Использование современных методов в прогнозных оценках гидрогеологических условий отработки железорудных месторождений Костанайской области. Алма-Ата, Вестник АН КазССР, 1990, № 2, 10 с.
 11. Едигенов М. Б. Оценка запасов дренажных вод рудных месторождений Соколовско-Сарбайской группы. Горно-геологический журнал. 2013, № 3-4(35-36), стр. 25.
 12. Едигенов М. Б. Гидрогеологические условия эксплуатации Качарского железорудного месторождения. Сборник КазПТИ им. В. И. Ленина, 10 с., 1990 г.
 13. Жапарханов С. Ж., Сон В. В., Скиданов А. Т. Гидрогеологические условия месторождений Кустанайской железорудной зоны. А-Ата: Наука КазССР 1987. 135 с.
-

УДК.556.33.632

ТИПИЗАЦИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОДЗЕМНЫХ ДРЕНАЖНЫХ ВОД СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА ПО УСЛОВИЯМ ФОРМИРОВАНИЯ ИХ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ЗАПАСОВ

М. Б. ЕДИГЕНОВ, кандидат геолого-минералогических наук,
член-корреспондент МАМР,
ТОО «Научно-производственная фирма Геоэкос»,
г. Костанай, Республика Казахстан

Қатты пайдалы қазбалар кен орындардың суландыруда қатысатын жер асты сулардың пайдалану сақтаулы қорлар бағалаудың әдістемелік тәсілдер және негізгі құралдар соңғы 25 жылда кез келген елеулі өзгерістерге ұшырған жоқ. Осындай міндеттерді шартқа сәйкес орындау үшін пайдалану сақтаулы қорларының қалыптастыру жағдайларына қарай кен орындардың типтеуі автормен ұсынған және онымен пайдалану туралы түсіндірмелер берілген.

Методические подходы и основные средства оценки эксплуатационных запасов подземных вод, участвующих в обводнении месторождений твердых полезных ископаемых, не претерпели каких-нибудь серьезных изменений за последние 25 лет. Для кондиционного выполнения таких задач автором представлена типизация месторождений по условиям формирования эксплуатационных запасов и даны комментарии по ее использованию.

Methodical approaches and fixed assets of estimation of operating supplies of underwaters participating in irrigation of deposits of hard minerals did not suffer serious changes for the last 25. For standard implementation of such tasks an author is present typification of deposits on the terms of forming of operating supplies and commented on her use.

В основу классификации месторождений дренажных вод Северного Казахстана принята базовая методика “Методические рекомендации по оценке эксплуатационных запасов подземных дренажных вод месторождений твердых полезных ископаемых”, разработанные ВСЕГИНГЕО и согласованные с ГКЗ СССР в 1992 году с особенностями,

характерными для местных условий [1].

По геолого-гидрогеологическому строению, определяющему главным образом условия формирования эксплуатационных запасов и методику их разведки и оценки, месторождения подземных дренажных вод Северного Казахстана могут быть подразделены на следующие пять основных типов (см.

таблицу):

1) месторождения, приуроченные к многослойной толще артезианских бассейнов, включающей безнапорный и напорные водоносные горизонты пластового типа;

2) месторождения, приуроченные к трещиноватым закарстованным карбонатным породам;

3) месторождения, приуроченные к массивам трещиноватых магматических, метаморфических пород щитов, платформ, содержащих безнапорные трещинные, трещинно-жильные воды;

4) месторождения, приуроченные к массивам ритмично переслаивающихся литифицированных (полускальных и скальных) пород краевых частей бассейнов, содержащих трещинные и трещинно-пластовые воды;

5) месторождения, приуроченные к рыхлым отложениям речных долин, содержащих безнапорные воды порового типа.

Месторождения подземных дренажных вод, приуроченные к многослойной толще Тобольского артезианского бассейна и платформенных областей, содержат верхний безнапорный и напорные водоносные горизонты пластового типа, в той или иной степени взаимосвязанные между собой [2, 3]. По положению продуктивного пласта (рудной залежи) выделяются надрудные, рудные и подрудные водоносные комплексы (горизонты). При подготовке месторождения основного полезного ископаемого к разработке и при его эксплуатации требуется осушение рудного и надрудного комплексов и снятие (снижение) напоров подрудного комплекса. Водоносные горизонты приурочены к осадочным породам чехла: гравийно-галечниковым отложениям, пескам, песчаникам, карбонатным отложениям (мел, известняки, доломиты), разделенным глинистыми и мергельно-глинистыми слоями, а также к трещиноватым породам фундамента и погребенным корам выветривания. Верхние водоносные горизонты могут быть связаны с поверхностными водотоками [4, 7].

Система отработки месторождений различная: карьеры, система подземных горных, в т. ч. этажно расположенных выработок, комбинированная, с обрушением горных пород и с закладкой выработанного простра-

нства. Система осушения: внешние поверхностные водопонижительные установки (скважины), подземные водопонижительные системы (дренажные выработки с водопонижающими скважинами и сквозными фильтрами), карьерный (шахтный) водоотлив.

Месторождения подземных дренажных вод, приуроченные к многослойной толще, в зависимости от их положения по отношению к границам бассейна, структуры подразделяются на два подтипа.

Подтип А. Месторождение расположено в центральной части артезианского бассейна платформенного типа, т. е. на значительном удалении от границ водоносных горизонтов. В процессе отработки месторождения и водоотбора подземных дренажных вод депрессионная воронка не распространится до границ водоносных горизонтов. В обводнении месторождения принимают участие все водоносные горизонты слоистой толщи. Эксплуатационные запасы дренажных подземных вод формируются главным образом за счет перетекания из вышележащих водоносных горизонтов или поверхностных водотоков через гидрогеологические окна в водоупорных породах, или через слабопроницаемые разделяющие слои, а также за счет осушения непосредственно водоносных горизонтов (при открытой разработке месторождений). Упругие запасы имеют незначительное значение и только в начальный момент эксплуатации.

Подтип Б. Месторождение расположено в краевой части артезианского бассейна платформенного типа или приурочено к небольшим бассейнам складчатых областей, межгорным впадинам. В этих условиях влияние осушения быстро достигает границ водоносных пластов. Формирование эксплуатационных запасов подземных дренажных вод происходит главным образом за счет осушения водоносных горизонтов, как продуктивной, так и перекрывающих толщ пород. Сохраняются, хотя и играют подчиненную роль, переток подземных вод из вышележащих водоносных горизонтов и привлечение поверхностного стока, а также естественных ресурсов подземных вод, разгрузка которых в естественных условиях происходила в пределах зоны развития депрессионной воронки.

Таблица. Основные типы месторождений подземных дренажных вод Северного Казахстана по условиям формирования их эксплуатационных запасов (ВСЕГИНГЕО, 1992 г., с добавлениями автора)

Индекс типа	Тип	Индекс подтипа	Подтип	Способ отработки месторождения	Основные источники формирования эксплуатационных запасов	Примеры месторождений
I	2	3	4	5	6	7
I	Месторождения в многослойной толще Тобольского артезианского бассейна	I-A, а	Месторождения в центральной части Тобольского артезианского бассейна, не связанные с поверхностными водами	Преимущественно открытый, подземный	1) Емкостные и упругие запасы водоносных горизонтов 2) Естественные ресурсы	Качарское, Куржункульское, Ломоносовское месторождения железных руд, Приозерное и Кушмурунское месторождения бурых углей
	Месторождения в многослойной толще Тобольского артезианского бассейна	I-A, б	Месторождения в центральной части Тобольского артезианского бассейна, связанные с поверхностными водами	Преимущественно открытый, подземный	1) Поверхностный сток 2) Емкостные запасы 3) Естественные ресурсы	Сарбайское, Соколовское, Алешинское месторождения железных руд, месторождение цинка Шаймерден, Варваринское месторождение золота
II	Месторождения в трещиноватых закарстованных карбонатных породах Тобольского и Торгайского артезианских бассейнов	II-A	Месторождения, не связанные с поверхностными водами	Открытый	1) Емкостные и упругие запасы продуктивной толщи 2) Емкостные запасы глини коры выветривания 3) Естественные ресурсы	Краснооктябрьское, Белинское месторождение бокситов, Западно-Торгайский бокситовый район месторождение олова Сырымбет, Комаровское месторождение золота, Адаевское железорудное месторождение
					1) Поверхностный сток 2) Регулируемые емкостные запасы 3) Сокращение разгрузки подземных вод	Аятское месторождение бокситов, месторождение цинка Шаймерден, Шекубаевское месторождение мрамора
III	Месторождения в массивах трещиноватых, магматических и метаморфических породах Тобольского артезианского бассейна	III-A	Месторождения, не связанные с поверхностными водами	Открытый, подземный	1) Емкостные и упругие запасы 2) Естественные ресурсы	Шевченкоское месторождение молибден-вольфрама, Дрожилдовское месторождение кобальт-никеля, Копоткинское железорудное месторождение
V	Месторождения в рыхлых отложениях речных долин	IV-A	-	Открытый	1) Поверхностный сток 2) Регулируемые емкостные запасы	Месторождения нерудного сырья (песок, гравий, известняк, огнеупорное сырье), россыпные месторождения металлов

Месторождения данного подтипа могут быть приурочены к ограниченным и полуограниченным пластам различной модификации (пласт - круг, пласт - квадрат и т. д.).

Месторождения обоих подтипов следует подразделять на месторождения, связанные и не связанные с поверхностными водами.

Месторождения подземных дренажных вод, приуроченные к трещиноватым закарстованным карбонатным породам артезианских бассейнов и платформ ограниченных по площади синклинальных и антиклинальных структур, характеризуются большим разнообразием и сложностью гидрогеологических условий. Последние отличаются, прежде всего, крайне резкой неоднородностью и анизотропией фильтрационных свойств водовмещающих пород, разнообразием границ водоносных пластов, условиями взаимосвязи с поверхностными водами и подземными водами окружающих пород. Карбонатные структуры могут быть открытого и закрытого типа в зависимости от наличия перекрывающей рыхлой толщи песчано-глинистых пород.

Способы разработки месторождения различные: открытый, подземный, комбинированный. Система осушения зависит как от способа разработки, так и от водообильности месторождения, связи с рекой: карьерный и шахтный водоотлив, поверхностные водопонижительные устройства, отвод поверхностных водотоков, гидравлические завесы, подземные дренажные выработки.

Месторождения этого типа по условиям формирования эксплуатационных запасов следует разделить на два подтипа.

Подтип А. Месторождения, не связанные с поверхностными водами. Эксплуатационные запасы подземных дренажных вод формируются за счет естественных (емкостных) запасов и сокращения разгрузки подземных вод (привлекаемые естественные ресурсы). Естественные запасы вовлекаются в эксплуатацию путем осушения пород не только основных водоносных пластов, к которым приурочено месторождение, но также перекрывающих или окружающих его водоносных пород.

Подтип Б. Месторождения, связанные с

поверхностными водами. Формирование эксплуатационных запасов подземных дренажных вод происходит в основном за счет поверхностного стока, естественные запасы за счет осушения пород и естественные ресурсы за счет сокращения разгрузки подземных вод имеют существенное значение лишь в меженный период. В период паводков происходит полное или частичное восполнение сработанных запасов.

Месторождения подземных дренажных вод, приуроченные к массивам трещиноватых магматических и метаморфических пород, характеризуются развитием безнапорных подземных вод, получающих по площади инфильтрационное питание. Массивы трещиноватых скальных пород, как правило, открытые с широко развитой площадкой или линейной корой выветривания. Водоносные породы характеризуются крайней неоднородностью фильтрационных свойств, как по площади, так и по глубине залегания, отмечается затухание степени трещиноватости с глубиной и, соответственно, уменьшение коэффициента фильтрации. Широкое развитие разрывных тектонических нарушений значительно усложняет гидрогеологические условия. Основными источниками формирования эксплуатационных запасов подземных дренажных вод являются естественные (емкостные) запасы и привлекаемые естественные ресурсы за счет сокращения разгрузки подземных вод в пределах депрессионной воронки.

Месторождения данного типа в основном разрабатываются открытым способом и очень редко подземными горными выработками, штольнями. Система осушения: карьерный водоотлив или водоотлив из горных выработок, благодаря чему степень дренирования вышележащей водоносной толщи практически полная в пределах депрессионной воронки.

По условиям связи водоносных пород с поверхностными водами месторождения данного типа также подразделяются на два подтипа.

Подтип А. Месторождения, не связанные с поверхностными водотоками. Формирование эксплуатационных запасов дренажных

вод происходит в основном за счет естественных запасов в результате осушения водоносных горизонтов и привлекаемых естественных ресурсов (сокращение разгрузки подземных вод).

Подтип Б. Месторождения, связанные с поверхностными водами. В формировании эксплуатационных запасов главную роль играет поверхностный сток, а осушение пород и сокращение естественной разгрузки имеют значение лишь в меженный период.

Месторождения подземных дренажных вод, приуроченные к массивам ритмично переслаивающихся литифицированных пород краевых прогибов, мульд, сложены переслаивающимися песчаниками, алевролитами, аргиллитами, конгломератами, реже известняками. Эти толщи характеризуются закономерным чередованием пластов указанных пород и имеют цикличное строение. Основное полезное ископаемое (уголь, руда и др.) залегает в виде нескольких отдельных относительно выдержанных по простиранию и мощности пластов. Структурно-тектоническое строение массивов разнообразное: моноклинальные пологопадающие породы в мульдах и грабенах; складчатые структуры с резким изменением элементов залегания и большим количеством разрывных нарушений в краевых прогибах и мегасинклиориях. Наряду с тектонической развита литогенетическая трещиноватость, сверху до глубин 100–150 м повсеместно отмечается экзогенная трещиноватость.

Подземные воды приурочены к разветвленной сети трещин и к отдельным пластам, причем в верхней части массива развиты трещинные безнапорные воды, а ниже – трещинные, трещинно-жильные и трещинно-пластовые напорные воды. Разрывные тектонические нарушения способствуют блоковому строению массива. Зоны тектонических нарушений могут быть как питающими, по которым происходит приток воды в блоки, так и дренирующими, по которым происходит отток воды из блоков.

Способы обработки месторождений различны: открытый (карьеры, разрезы), шахтные поля с этажно расположенной системой подземных выработок, комбиниро-

ванных. Система осушения – карьерный, шахтный водоотлив, редко – специальные подземные дренажные выработки.

Формирование эксплуатационных запасов подземных дренажных вод происходит в основном за счет естественных (емкостных) запасов в результате осушения водоносных пород и привлекаемых естественных ресурсов подземных вод. При наличии в пределах площади обрабатываемого месторождения поверхностных водотоков большую, а иногда и основную роль в формировании эксплуатационных запасов играют поверхностные воды. По условиям связи с поверхностными водами месторождения подземных дренажных вод можно разделить на два подтипа.

Подтип А. Месторождения, не связанные с поверхностными водами.

Подтип Б. Месторождения, связанные с поверхностными водами.

Месторождения подземных дренажных вод, приуроченные к рыхлым отложениям речных долин, имеют широкое распространение при разработке месторождений нерудного сырья (песок, гравий, известняки и др.) и отличаются большим разнообразием по строению речных долин, гидрологическому режиму водотоков, расстоянию от реки, размерам речной долины и вещественному составу аллювиальных отложений, степени связи подземных и поверхностных вод. Главной отличительной чертой этих месторождений является основная роль поверхностного стока в формировании эксплуатационных запасов подземных дренажных вод и лишь в отдельные маловодные периоды приобретают значение емкостные запасы аллювиальных отложений, играющих регулируемую роль.

Месторождения данного типа обрабатываются открытым способом. Система осушения – либо ряд водопонижительных скважин, либо гидравлическая завеса со стороны реки [8].

Разработка полезного ископаемого может осуществляться как непосредственно в аллювиальных отложениях (песок, гравий), так и в коренных подстилающих отложениях (известняк, огнеупорное сырье и др.), т. е. в условиях однослойного и двуслойного строения.

По соотношению величины водоотбора и поверхностного стока, обеспечивающего этот водоотбор, выделяются два вида месторождений этого типа:

а) эксплуатационные запасы полностью обеспечены поверхностным стоком в течение всего периода эксплуатации;

б) в меженный период или в течение цикла маловодных лет поверхностный сток в реке отсутствует или не обеспечивает водоотбор – в этом случае эксплуатационные запасы полностью или частично формируются за счет осушения аллювиальных отложений, а затем в период паводков происходит восполнение сработанных емкостных запасов.

В процессе разработки месторождений происходит перераспределение источников формирования эксплуатационных запасов подземных дренажных вод, возрастает роль привлекаемых ресурсов (запасов) подземных вод [6, 7, 8]. Практически для всех типов месторождений могут иметь существенное значение динамические антропогенные ресурсы (запасы) подземных вод, формирующиеся в результате фильтрационных потерь из инженерных сооружений (прудов-отстойников, хвостохранилищ, гидроотвалов, каналов и др.).

ЛИТЕРАТУРА

1. *ВСЕГИНГЕО*. «Методические рекомендации по оценке эксплуатационных запасов подземных дренажных вод месторождений твердых полезных ископаемых». Москва, 1992 г. 40 с.
2. *Жапарханов С. Ж.* Подземные воды горнорудных районов центрального Казахстана. Алма-Ата: Наука, 1975. 180 с.
3. *Плотников Н. И., Рогинец И. И.* Гидрогеология рудных месторождений. М.: Недра. 1987. 288с.
4. *Веселов В. В., Махмутов Т. Т., Едигенов М. Б. и др.* Гидрогеология и охрана окружающей среды горнорудных районов Северного Казахстана. М.: Недра, 1992. 270 с.
5. *Едигенов М. Б.* Гидрогеология рудных месторождений Северного Казахстана, Костанай, 2013. 308 с.
6. *Едигенов М. Б.* Гидрогеологические прогнозы и оценка запасов дренажных вод рудных месторождений, Геология и охрана недр, № 1(50) 2014, стр. 83.
7. *Едигенов М. Б.* Горнорудничная гидрогеология и геориски на месторождениях Северного Казахстана, Бишкек, 2014. 378 с.
8. *Скабалланович И. А., Седенко М. В.* Гидрогеология, инженерная геология и осушение месторождений. М.: Недра, 1973.



МЕТАЛЛОГЕНИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ МЕДНОГО ОРУДЕНЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ ТОРГАСАЙСКОГО ПАЛЕООКРАИННОГО МОРЯ (СРЕДИННЫЙ ТЯНЬ-ШАНЬ)

Л. Р. САДЫКОВА,
научный сотрудник,
Институт геологии и геофизики им. Х. М. Абдуллаева,
Академии Наук Республики Узбекистан,
г. Ташкент, Республика Узбекистан

Торгасай палеошектік теңіздің (Орталық Тянь-Шань) геодинамикалық құрылымның палеозойдік магматизмнің деректер салыстыру және талдау нәтижесінде, мыс мамандандырылған интрузивті кешендермен металлогендік жолымен мысқа арналған жанартау гендік кен кабаттары атап өтілген. Берілген сұлбада нақты жанартау гендік кен кабаттары және интрузивті кешендер анықталған магматизм түрлерінің және магма тудыру деңгейіне тиісті топтамаларға айналдырылған.

В результате анализа и сопоставления данных палеозойского магматизма геодинамической структуры Торгасайского палеоокраинного моря (Срединный Тянь-Шань) выделены интрузивные комплексы и вулканогенные свиты металлогенически специализированные на медь. В приведенной схеме конкретные вулканогенные свиты и интрузивные комплексы преобразованы в соответствующие серии производные определенных типов магматизма и уровня магмогенерации.

As a result of analysis and comparison of data Paleozoic magmatism terrane (Middle Tien Shan) highlighted intrusive complexes and volcanic suites metallogenic specialized copper. In the scheme specific volcanic suites and intrusive complexes converted to the corresponding series of derivatives of certain types of magmatism and the level of magma generation.

Крупные концентрации меди в мире не проявляют столь очевидную зависимость от возрастных эпох формирования земной коры. Они образуются в самых разнообразных геологических обстановках, при различных значениях температур и давления, а также других параметров природных процессов, протекавших от докембрия до кайнозоя включительно. Поэтому существует множество моделей образования и медного оруденения, в основе которых лежат различные факторы металлогенического анализа. Приведем примеры только классификаций, созданных учеными Узбекистана. Наиболее ранняя создана И. М. Головановым в 1978 г., а последняя, автором которой является А. Х. Туресебеков. В классификации меднорудных формаций Западного Тянь-Шаня И. М. Голованова [1] выделено три генетических типа рудных формаций: **магматогенный, седиментогенный и метаморфогенный.** Для всех рудных

формаций определен минеральный тип месторождений, химические элементы руд, морфология рудных тел, околорудные изменения, рудовмещающие породы и геолого-структурная позиция в виде антиклинальных поднятий, трогов, глубинных разломов и др.

В классификации А. Х. Туресебекова [2] медно-рудные формации отождествляются с геолого-промышленными типами и охватывают диапазон времени от рифея до неогена включительно: 1) R-медно-молибден-ванадиевый (стратиформный) (Cu, Mo, V, S) геолого-промышленный тип; 2) O₂-S – медно-колчеданно-полиметаллический (Cu, Zn, Pb, Bi); 3) O-C₁? – медно-колчеданный (стратиформный); 4) D₂ – медно-колчеданный с золотом (Cu, Au, Ag, Mo); 5) D_{1,3} – медно-колчеданно-полиметаллический (Cu, Pb, Zn, Ag); 6) D_{1,2}-C₃ – комплексный золото-медно-молибден-порфиновый (мегащтокверковый),

слагают вулканогенные породы среднего и кислого состава повышенной щелочности, специализированные на золото, а повышенный в них кларк меди вполне объясним загрязнением магмы за счет размыва каледонских (O-S) медно-порфировых месторождений развитых в Южном Казахстане (Актогай, Айдарлы, Кызылкия, Коксай и др.), а также красноцветной медь содержащей формации девона, широко развитой в Чаткало-Кураминском регионе и в Майдантаальском, Пскемском, Сандалашском хребтах [7].

Поскольку крупные медные месторождения Алмалыкского рудного района относятся по классификации [1] к медно-порфировой формации магматогенного генетического типа, то имеет смысл более подробно остановиться на одном из важнейших факторов металлогенического анализа – магматизме.

В связи с этим в таблице приводится «Схема возрастной последовательности магматизма от C_1 до K_1 на территории Торгасайского палеоокраинного моря», созданная на базе фактического материала, опубликованного в монографии [8]. Кроме того рассмотрена ультрабазитовая ассоциация северо-западных отрогов Таласского хребта, в опубликованной статье [9], а также учтены базальты Ангрэн-Джигаристанского комплекса, описанного в монографии [11], Т. Н. Далимовым и И. Н. Ганиевым.

Схема начинается с рассмотрения магматитов с ниже-среднекаменноугольного возраста, соответствующего в Западном Тянь-Шане завершению квазиplatformного этапа [3] и формированию вулкано-интрузивных комплексов повышенной основности и щелочности. Это – уинская свита (C_1), а также Алмалыкский и Текешский ниже-карбоновые комплексы, приуроченные к грабенам и приразломным депрессиям, выполненным вулканитами шошонит-латитовой серии и шонкинит-сиенит-монзонитовыми интрузивами с абсолютным возрастом $322-327 \pm 15$ млн. лет (калий-аргоновый метод, биотиты), хорошо согласующимся с геологическими фактами.

К этому следует добавить, что на смежной территории Казахстана с Текешским комплексом сопоставляются широко известные в литературе Ирисуйский и Каиндинский массивы, которые выделены вместе с Дауба-

бинскими вулканитами в комагматическую калиевую ультрабазитовую ассоциацию с абсолютным возрастом по (K-Ar методу по биотиту) 340–322 млн. лет [5, 9], соответствующую серпуховскому веку C_1 .

Тем не менее, в нашей «Схеме» даубабинская свита и Ирису-Каиндинский комплекс замыкают серию пермских щелочных основных магматитов на основании петрологических данных, полученных А. Н. Нурлыбаевым [10], который уточнил факты всех предшествующих исследователей и установил новые, согласно которым в Чимкентской области щелочные породы слагают два пояса: Аксу-Бадамский (массивы Каинды, Ирису, Машатский, Бадамский, Угамский и др.) и Арыс-Боролдайский (интрузивы Кулан, Жиланды и др.). В первом щелочной магматизм проявлен в виде комагматичных вулканоплутонических комплексов – от щелочных ультрабазитов через лейцитовые базальты до трахиандезитов. Второй вулканоплутонический пояс сложен более кислыми разновидностями пород – от монзонит-трахиандезитов до сиенито-трахитов. Абсолютный возраст щелочных пород Южного-Казахстана 260–300 млн. лет при среднем значении 278 млн. лет, что согласуется с их геологическим положением. Ирисуйский и Каиндинский интрузивы определены им как типичные субвулканы, образовавшиеся на небольшой глубине и в момент становления сообщавшиеся с земной поверхностью. Они являются сложно дифференцированными магматическими образованиями с концентрически зональным строением.

Кроме описанного Алмалыкского комплекса и аналогичного ему Текешского в «Схеме» выделяются значком – (*) еще три, которые объединяет наличие в составе пород аксессуарного халькопирита, а аксессуарные минералы, по мнению И. Х. Хамрабаева [12], являются петролого-геохимическим критерием металлогенической специализации породобразующей магмы. Далее следуют существенные различия – четыре наиболее древние комплекса (Текешский, Алмалыкский, Келемчекский и Чукурсайский) характеризуются в основном субщелочным профилем магматитов мантийно-корового (базальт-диоритового) уровня магмогенерации, тогда как Гушсай-Куяндинский комплекс-типично

СХЕМА
ВОЗРАСТНОЙ (C_1 - K_1) ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ МАГМАТИЗМА НА ТЕРРИТОРИИ
ТОРГАСАЙСКОГО ПАЛЕООКРАИННОГО МОРЯ
(составлена Садыковой Л. Р. с исп. *)

Тип земной коры	Уровень магмагенерации	Тип магматизма	Вулканогенные свиты и составляющие их серии	Интрузивные комплексы и составляющие их серии
КОНТИНЕНТАЛЬНЫЙ	Нижнекоротый	Щелочной и субщелочной	14. Ангрен-Джигаристанский комплекс щелочных базальтоидов - K_1	
	Мангитно-коротый			Комплекс субщелочных габброидов - J
			13.	Дайковый комплекс - P-T Щелочной ультраосновной и основной серии
	Верхнекоротый	Известково-щелочной, подщелоченный	12.	Арашанский комплекс - P_1 Субщелочная гранит-лейкогранитовая серия
	Митгийный		11. Кызылнуринская свита - P_1 Риодацит-риолит -трахириолитовая серия	Чилтенский Бабайтоудорский комплексы Сиенит-монцитонитовая серия
	Базальтовый и диоритовый слои	Щелочной и субщелочной	10.	* Бабайобский комплекс Шонкинит-сиенит-монцитонитовая серия
			9. Даудабинская свита - P_1 Лейцитовые тейфриты	* Ирису-Каиндинский комплекс Шонкинитовая серия
			Щелочные пикриты	Пироксенитовая серия
	Верхнекоротый	Известково-щелочной и подщелоченный	8. Шурабсайская свита - P_1 Базальт-андезитовая серия Трахибазальт-трахиандезит-трахитовая серия	Субвулканический комплекс граносиенитовой серии
	Коротый		7. Оясайская свита - P_1 Дацит-риолитовая серия Трахит-трахидацит-трахиолитовая серия	Майликотанский комплекс (дайка) Сиенит-гранит-порфирировая серия
	Верхнекоротый	Субщелочной	6. Каржантауская свита - C_3 (293-298 млн.лет) Трахибазальт-трахиандезит-базальт-трахи-эндезито-трахито-трахидацито-трахириолитовая серия	
			5. Карабауская (надакская) свита - $C_{2,3}$ Андезит-андезидацит-риолитовая, Трахиадезит-трахитовая серии	* Гушсай- Куяундинский комплекс - C_3 Гранодиорит-адамеллит-гранит-порфирировая , монцитонит-порфирировая серия
			4. Акчинская свита - C_2^m Андезидацит-дацит-риодацит-риолитовая серия	
	Базальтовый и диоритовый слои	Известково-щелочной	3. Болгалинская свита - C_{2m} Базальт-андезит-трахиандезитовая серия	Кызылсайский комплекс Гранодиорит-адамеллитовая; кварц-монцитонит-гранодиоритовая серии
	Верхнекоротый			Чаткальский, Кармазарский комплексы - C_2b^2 (300-320 млн. лет) Кварцево-монцитонит-гранодиоритовая серия
Нижне и верхнекоротые слои	Субщелочной-известково-щелочной	2. Мингбулакская свита - C_2b^1 Базальт-андезит-дацит-риолитовая, Трахибазальт-трахиандезит-трахириолитовая серии	* Габбро-диоритовая, Шонкинит-монцитонитовая серии Чекурсайский, Келемчекский комплексы - C_2	
		1. Уинская свита - C_{1-2} Базальт-андезитовая, Шошонит-латитовая серии	* Шонкинит- сиенит-монцитонитовая Пироксенит-габброидная серии Алмалыкский, Текешский комплексы - C_1	

* - наличие в породах аксессуарного халькопирита

Примечание: Схема составлена Садыковой Л. Р. с использованием материалов [8, 9, 10, 11, 13].

коровое образование известково-щелочного типа магматизма подщелоченного мантийными флюидами или вследствие внутрикорового гибрида, гипабиссальной и субвулканической фаций, генетически связанных с позднепалеозойским кальдерообразованием.

И, наконец, позднепалеозойские Ирису-Каиндинский и Бабайобский комплексы-проявления щелочной мантийной (коромантийной) магмы в длительно-формировавшихся вулканотектонических структурах, в куполообразных поднятиях и горст-антиклиналях. Для них не характерно меднопорфировое оруденение, как для более ранних (C_1 - C_2^1) комплексов, а широко развито скарнообразование, фенитизация и гидротермальное жильное образование. В связи с этим возможно наличие новых для рассматриваемого региона типов месторождений меди – скарнового,

карбонатитового и кварцево-сульфидного (жильного).

Таким образом, в течение палеозоя на площади Торгасайского палеоукраинного моря сформировалась в начале площадная, а в конце полукольцевая вулканотектоническая ассоциация с центробежной тенденцией развития магматизма. Среди последних обращают внимание медной специализацией ранне-пермские Бабайобский и Ирису-Каиндинский комплексы шонкинито-сиенит-монцитовой серии аналогичной Алмалыкскому и Текешскому комплексам раннего карбона. Однако, площадь развития молодых (P_1) комплексов значительно уступает площади древних (C_1). Отмечаются они и по геолого-промышленным типам медного оруденения: в древних – это медно-порфировый тип, а в молодых – жильный.

ЛИТЕРАТУРА

1. Голованов И. М. Меднорудные месторождения Западного Тянь-Шаня. Ташкент: ФАН, 1978. 262 с.
2. Кустарникова А. А., Усманов А. И., Турсебекова А. Х., Бабаджанов А. А. и др. Металлогения золота и меди Узбекистана / Ташкент: ГП «НИИМР», 2012. 419 с.
3. Кустарникова А. А., Садыкова Л. Р. Террейновый Анализ Срединного Тянь-Шаня. // Доклады Академии наук Республики Узбекистан. 2014. № 3. С. 44-47.
4. Мусаев А. А., Рафигов Я. М. Габбро-перидотит-анортозитовый комплекс Кураминской зоны // Узб. геол. журн. №4. 1991. С. 15-23.
5. Рафигов Я. М., Юсупов Р. Г., Мусаев А. А. Ультрабазит-базитовые интрузии и их рудоносность Ангреновской подзоны (Кураминская зона Срединного Тянь-Шаня) // Тр. конф. Ультрабазитовые комплексы складчатых областей и связанные с ними месторождения. Екатеринбург: Ин-т геологии и геохимии УрО РАН им. Заварицкого, 2009. С. 145-148.
6. Курчавов А. М. Проблема геодинамической обстановки формирования девонского континентального магматизма Казахстана, Средней Азии, Западной Сибири. // Тектоника неогена: общие и региональные аспекты. Т. 1. М: Геос. 2001. С. 351-354.
7. Ахмеджанов М. А., Мусин Р. А., Мирхамидов А. Р. Красноцветная формация девона Чаткало-Кураминских гор и ее меденосность // Записки Узбекстанского отделения Всесоюзного минералогического общества. Вып. 16. Т.: Наука, 1964. С. 114-121.
8. Стратифицированные и интрузивные образования Узбекистана. Т.: ГП «НИИМР», 2000. 541 с.
9. Рафигов Я. М. Комагматическая калиевая ультрабазитовая ассоциация северо-западных отрогов Таласского Актау (Срединный Тянь-Шань). // Геология и минеральные ресурсы. 2013. №3. С. 8-15.
10. Нурлыбаев А. Н. Щелочные породы Казахстана и их полезные ископаемые. Алма-Ата: Наука, 1973. 296 с.
11. Далимов Т. Н., Ганиев И. Н. Эволюция и типы магматизма Западного Тянь-Шаня. Ташкент: Университет, 2010. 226 с.
12. Хамрабаев И. Х. Петролого-геохимические критерии рудоносности магматических комплексов (на примере Узбекистана). Ташкент: ФАН, 1969. 256 с.
13. Баранов В. В., Кромская К. М., Висьневский Я. С. Габброидные комплексы западной части Южного Тянь-Шаня. Ташкент: ФАН. 1978. 167 с.

НОВОСТИ ГЕОЛОГИИ

Американские ученые связывают всплеск сейсмической активности в Оклахоме с добычей сланцевого газа

Ученые из Корнелльского университета напрямую связывают двадцать процентов от всех землетрясений, произошедших в американском штате Оклахома за последние несколько лет, с добычей сланцевого газа.

До сих пор центром сейсмической активности в США считался штат Калифорния. Но с 2008 года, когда в Оклахоме активизировалась добыча сланцевого газа, подземные толчки здесь значительно участились.

Только за шесть месяцев текущего года в штате Оклахома было зафиксировано 240 случаев сейсмической активности магнитудой выше 3,0 баллов.

Технология добычи сланцевого газа и сланцевой нефти напрямую связана с применением метода гидроразрыва пласта. Юго-восточнее города Оклахома-сити расположены четыре крупнейшие скважины по добыче сланцевого газа.

Именно с их разработкой исследователи связывают активизацию сейсмической активности и исключают ее природное происхождение в таких масштабах. При этом ученые считают, что добыча сланцевого газа на данных участках может провоцировать подземные толчки в радиусе тридцати пяти километров.

Доклад, сделанный учеными Корнелльского университета и их коллегами из других организаций, стал первым научным обоснованием активизации сейсмической активности в штате Оклахома в связи с добычей сланцевого газа.

Ученые выявили новую причину землетрясений, вызывающих цунами

Проблема возникновения цунами и их своевременного обнаружения очень актуальна для человечества. Ученые из Имперского колледжа в Лондоне и сотрудники Королевского научно-исследовательского института Новой Зеландии нашли новую причину возникновения цунами – потухшие вулканы, расположенные под земной корой.

К такому выводу исследователи пришли, изучив геологические факторы, вызвавшие землетрясения, а затем цунами у берегов Новой Зеландии в 1947 году. Причиной событий стали два потухших вулкана, расположенные под земной корой в районе бухт Tolaga Bay и Poverty Bay.

Причиной того, что вулканы в свое время были раздавлены и погружены под воду стал процесс субдукции. Результаты исследования опубликованы в журнале *Earth and Planetary Science Letters*.

Потухшие вулканы послужили «камнем преткновения» между двумя вулканическими плитами. В результате движений земной коры была накоплена энергия, высвобождение которой привело в итоге к большим движениям морского дна, ставшего причиной цунами.

Полученная учеными информация может помочь выявить потенциально опасные для возникновения цунами зоны по всему миру. Тип движений земли, происходивших во время землетрясений, которые повлекли за собой цунами, также может стать подсказкой для их своевременного предупреждения.

Геофизики из США, Японии и Китая выдвинули теорию о том, что ядро Луны окружено водой

Ученые из США, Японии и Китая провели совместное исследование, результаты которого были опубликованы в журнале *Nature Geoscience*. Используя результаты компьютерного моделирования, они предположили, что ядро Луны может быть окружено

жидким слоем, который разделяет само ядро и нижнюю мантию Луны.

Жидкий слой может представлять собой вязкую тонкую среду, неравномерно покрывающую ядро Луны. Именно с этим слоем связано затухание сейсмической активности. По мнению ученых, жидкий слой вокруг ядра Луны мог появиться из-за гравитационного взаимодействия с нашей планетой.

Согласно устоявшейся схеме, строение Луны представляет собой ядро, толстый слой мантии и кору. Ранее предполагалось, что между ядром Луны и нижним слоем мантии (астеносферой) расположен пограничный, частично расплавленный слой, толщина которого может составлять около пятисот километров. Он образовался на ранних стадиях формирования Луны.

Компьютерная модель, сделанная геофизиками, показала возможность наличия дополнительного жидкого слоя между ядром и астеносферой. Теория требует подтверждений и, кроме того, ученые не могут ответить, почему за 4,5 миллиарда лет этот слой не затвердел.

Возможно, что дальнейшие исследования по данной теме внесут коррективы в представления о происхождении Луны.

Ученые пришли к сенсационному выводу: жизнь на Марсе могла зародиться раньше, чем на Земле, и уже оттуда попасть на нашу планету

Новые свидетельства того, что жизнь изначально зародилась не на Земле, а на Марсе, представил на ежегодной научной конференции Goldschmidt Стивен Беннер. Ученый-химик является профессором Института науки и технологии Вестхеймера.

По мнению Стивена Беннера, ключевую роль в зарождении жизни играют два элемента – молибден и бор. Высокоокисленная минеральная форма молибдена, необходимая для появления живых организмов, могла существовать только на Марсе. Для ее присутствия на Земле три миллиарда лет назад не было никаких условий: кислород на нашей планете тогда почти полностью отсутствовал, а на Марсе был в достаточных количествах.

Бор также вряд ли мог присутствовать на древней Земле, так как вся поверхность планеты здесь была покрыта водой, а этот элемент предпочитает отсутствие влажности. На Марсе же кроме воды существовало достаточное количество суши. О том, что на поверхности Марса был бор, ученым стало известно после анализа частей марсианского метеорита.

Кроме того, по мнению ученого рибонуклеиновая кислота, считающаяся молекулой жизни и первой генетической молекулой, не могла существовать на нашей планете в древности, так как была бы разъедена водой.

Если основываться на доказательствах, приведенных Стивеном Беннером, то жизнь зародилась именно на Марсе и попала на Землю, вероятнее всего, с каким-то космическим телом (например, метеоритом), а все жители Земли по происхождению марсиане.

На руднике Куллинан найден белый алмаз, вес которого превышает двести тридцать два карата

Компания Petra Diamonds сообщила об обнаружении белого алмаза особо крупных размеров на руднике Куллинан в ЮАР. Вес драгоценного камня составляет 232,08 карата. Он отличается исключительной чистотой и высоким качеством. Компания собирается выставить драгоценный камень на торги, которые пройдут предположительно во втором квартале текущего финансового года. Алмазный рудник Куллинан прославился качеством и размером алмазов, добываемых на нем. Драгоценные камни, вошедшие в историю своими огромными размерами («Куллинан», «Золотой юбилей», «Наследие Куллинана») были добыты именно здесь. С момента начала работы (рудник запущен в 1902 году) на Куллинане было добыто около ста тридцати камней, вес которых превышал двести карат, и семьсот пятьдесят драгоценных

камней, которые весили более ста карат. Кроме того, более четверти всех алмазов в мире с весом, превышающим четыреста карат, добыты на этом проекте. Куллинан является источником редких голубых алмазов. Один из них был найден на руднике в июне текущего года. Его вес составил 122,25 карата. По оценкам специалистов цена драгоценного камня может достигнуть тридцати пяти миллионов долларов.

Petra Diamonds стала владельцем активов знаменитого алмазного рудника в 2007 году, выкупив их у компании De Beers.

Начало разработки крупного газового месторождения "Абшерон" в Азербайджане запланировано на 2021 год

Министерство энергетики Азербайджана сообщило, что начало освоения крупного газового проекта «Абшерон» на шельфе Каспийского моря запланировано на 2021 год. Проект был открыт в 2001 году. В ходе бурения разведочной скважины в 2011 году на месторождении был получен первый приток газа, но его освоение до сих пор откладывалось. Запасы месторождения «Абшерон» составляют по предварительным оценкам триста пятьдесят миллиардов кубометров газа и сорок пять миллионов тонн газового конденсата. В разработке месторождения будут участвовать компании SOGAR, Total и Gaz De France Suez. Доли государственной нефтяной компании Азербайджана и Total в проекте равны (по сорок процентов), оставшиеся двадцать процентов принадлежат французской компании Gaz De France Suez.

Газоконденсатное месторождение «Абшерон» геологически относится к Южно-Каспийской впадине. Оно находится в двадцати пяти километрах от другого крупнейшего проекта – Шах-Дениз.

Территория «Абшерона» составляет двести семьдесят квадратных километров. По данным геологоразведочных работ, основной газоносный комплекс участка находится в плиоценовых отложениях на глубине шести с половиной тысяч метров.

Ученые выяснили, что перед землетрясением меняется состав грунтовых вод

Шведские сейсмологи в течение 5 лет наблюдали за изменениями в составе грунтовых вод в нескольких скважинах. Ежедневно ученые собирали образцы и определяли химический состав данных вод. За 5 лет исследований в районе изучаемых скважин было зафиксировано два подземных толчка.

За полгода до каждого из подземных толчков сейсмологи наблюдали изменения в химическом составе воды — ионы натрия и количество изотопов водорода меняли свое соотношение. Возможно, это было следствием того, что в скважину, которую исследовали ученые, из-за движения земной коры попали воды из других источников.

Современная наука не стоит на месте, но сейсмология не может похвастаться особыми открытиями. В наши дни человек все так же не может предугадать или вычислить момент предстоящего землетрясения. Только по этой причине подземные толчки наносят столько вреда человечеству.

Несомненно, исследования в области сейсмологии не прекращаются, но пока еще не было создано ни одного сверхточного метода или прибора. Поэтому открытие ученых из Швеции о возможном решении проблем в сейсмологии стало настоящей сенсацией.

Для доказательства найденного метода ученым предстоит предсказать движения земной коры по изменению грунтовых вод.

Калифорнийский золотой самородок был продан за 400 тысяч долларов

В Северной Калифорнии найден золотой самородок, но его нынешний владелец пожелал не раскрывать своего имени. Покупатель потребовал, чтобы не только его имя, но и стоимость самородка остались неизвестными.

Коллекционер из Калифорнии Дон Каджин, рассказал по секрету, что желающий остаться неизвестным потратил 400 тыс. долларов на золотой слиток, вес которого составил почти 3 кг. Каджин также назвал эту сделку взаимовыгодной.

Истории известны случаи из времен Золотой лихорадки 19 века о находках старателей в виде довольно больших золотых самородков, в том числе и известный самородок Бьют, вес которого составлял почти 24 кг. Со времен 19 века в Калифорнии не было найдено ни одного самородка, вес которого превышал бы 2,8 кг.

Старатель, который обнаружил самородок в горах Калифорнии, захотел остаться неизвестным и не раскрыл место находки.

Информация о том, что в скором времени на торги будет выставлен золотой самородок, взбудоражила умы тех, кто увлекается историей золотоискателей Соединенных Штатов. Самородок же достался тому, кто первым заявил о желании приобрести подобную редкость.

Голландия забрала из США свои запасы золота

Не так давно стало известно о проведении секретной операции, в ходе которой Центральный банк Голландии перевез из Федерального резерва Соединенных Штатов Америки 130 т золота. Это количество составляет 20 % всех золотозапасов Голландии.

Бронированные грузовики перевезли в Амстердам слитки национального золота. Представитель Центрального банка Голландии сообщил о причине такого решения — ранее необходимость хранения золота в другой стране и на другом материке была вызвана Холодной войной. В настоящее же время Центробанк не видит смысла в дальнейшем хранении золота за рубежом.

Сообщается, что в городе Нью-Йорк еще остался 31 % золотого запаса европейской страны. Также часть золота, а именно 20 %, хранится в Канаде, а 18 % – в Великобритании.

Оставшаяся часть золотого запаса Голландии находится в Амстердаме под руководством Центробанка страны. Всемирный совет по золоту приводит данные об официальном золотом запасе Голландии, который на данный момент составляет 613 т драгоценного металла.

Вернув свое золото на территорию страны, Голландия может вызвать цепную реакцию в желании вернуть запасы драгоценного металла со стороны других стран, чье золото так же хранится на территории Соединенных Штатов Америки.

По прогнозам к 2020 году в Арктике почти не останется льда

По прогнозам ведущего ученого, изучающего физику северных морей, к 2020 г. Северный Ледовитый океан и Арктика освободятся от льда. Ранее были разработаны всевозможные модели потепления климата, но данный прогноз опережает все данные на двадцать лет.

Петер Уодемс, профессор университета Кембриджа, говорит о том, что в 2020 г. в районе Северного Ледовитого океана и Арктики может совсем исчезнуть летний лед. Для исследований были использованы данные, поступающие с подводных лодок, о толщине и площади льдов Арктики.

Ученый объяснил, что Арктика не сможет полностью исчезнуть, но вместо огромного ледяного полотна в летний период здесь будет битый лед и через него спокойно смогут ходить суда.

Многие ученые отметили тот факт, что таяние льдов в Северном Ледовитом океане

принесет довольно масштабные последствия для природы планеты и ее климата.

Ученые из Томска открыли два новых минерала

Ученые Томского государственного университета факультета геологии и географии сделали открытие — они обнаружили существование двух минералов, неизвестных ранее. Комиссия по новым минералам Международной Минералогической Ассоциации, председателем которой является профессор П. Вильямс из Австралии, утвердила открытие.

Обнаружил и диагностировал минералы Сергей Коноваленко — заведующий кафедрой минералогии и геохимии. В детальном и углубленном изучении новых природных материалов участвовали Анна Баёва — ассистент, Татьяна Небера — инженер, а также специалисты и ученые из Иркутской, Красноярской областей, Казани и Берлина.

Первый минерал отнесли к группе литиевых амфиболов. По классификации, которую разработала Международная Минералогическая Ассоциация, минерал назван ферро-педрисит. Ферро-педрисит имеет вид игольчатых кристаллов, длина которых достигает 5 сантиметров, имеет темно-фиолетовый оттенок. Место находки — Восточная Тыва, Сангиленское нагорье, долина ручья Сутлуг.

Второй минерал относится к группе титано-тантало-ниобатов. Получил название россовскиит. Он имеет вид гнездообразных скоплений кристаллов призматической формы, имеющих сечение в виде ромба, размер которого составляет 1 сантиметр. Россовскиит имеет темно-черный оттенок. Ученые из Томска уже выдвинули предположение о том, что данный минерал можно использовать как минерал-индикатор, который поможет в поиске месторождений редких металлов.

Побочным результатом эксперимента стала возможность выращивания алмазов из масла

Иногда в результате научных экспериментов совершаются незапланированные открытия. Так, немецкие ученые, сотрудники Баварского научно-исследовательского института геофизики и геохимии, воспроизводя в лабораторных условиях нижнюю мантию Земли, случайно открыли новый способ производства алмазов.

Возрастание давления при приближении к центру Земли — всем известный факт. Считается, что глубина в 3 тыс. км имеет давление в 1,3 млн. раз большее, чем атмосферное. Ученые выдвинули гипотезу о том, что на такой глубине должно образовываться большое количество алмазов.

Ученые, зная, что многие продукты питания содержат углерод, воспроизвели в лаборатории условия получения алмазов, а в качестве сырья взяли арахисовое масло. Эксперимент был проведен успешно, и ученые смогли выяснить, что алмазы возможно выращивать на любом масле, беря его за основу.

С другой стороны, такой процесс создания драгоценного камня довольно сложен, но это не исключает перспективности инновационного открытия.

В следующих экспериментах ученые собираются выращивать алмазы, придавая им определенные свойства. Таким образом, возможно создание сверхпрочного материала, самого твердого на планете.

Остров Японии Нисиносима увеличивается в размерах

За прошедший год Нисиносима — остров в Японии, увеличился более чем в восемь раз. Нисиносима является островом вулканического происхождения. Подъем суши из воды происходит в конечном итоге из-за вулканической деятельности. Около года назад вулкан начал проявлять активность, результатом долгого извержения стал значительный рост острова.

Остров Нисиносима появился из-под воды только лишь в конце ноября 2013 г. Тогда его размеры были незначительны и составляли площадь примерно 100 на 200 метров. Исследователи постоянно делают замеры растущего острова и сейчас его длина с востока на запад составляет 1550 метров, а с севера на юг — 1700 метров. Кроме того, остров поднимается над водой и его высота уже составляет сто метров над уровнем моря.

Многие ученые говорят о подъеме Мирового океана, результатом которого станет Глобальное потепление, а также о том, что многие территории, омываемые океанами и морями, могут оказаться под водой. Но о таких вещах трудно судить, ведь климат меняется независимо от предположений ученых. И пока прибрежные территории не начало затапливать, начали расти территории островов.

Ученые говорят о текущем годе как о самом жарком за последнее столетие

По данным американских ученых из Национального управления Соединенных Штатов Америки, 2014 год в итоге станет абсолютным рекордсменом по установлению максимальных температур на планете за период последних 135 лет.

По статистике, опубликованной учеными, среднесуточная температура сентября составила 15,7 градусов по Цельсию. Это говорит об абсолютном температурном рекорде для конкретного месяца. Также абсолютные максимумы были зарегистрированы в летние месяцы текущего года. Среднесуточная температура последних трех кварталов зарегистрирована на отметке 14,8 градусов по Цельсию. Такие температуры последний раз были зарегистрированы в 1998 году. Метеорологи говорят о том, что к концу года будут побиты и эти температурные рекорды. Предыдущий же год стал одним из 4-х самых теплых лет с момента создания современной технологии метеонаблюдения.

Большинство ученых придерживаются мнения о том, что такое потепление вызвано техногенной деятельностью человечества, в результате которой выросла концентрация углекислого газа в атмосфере и в настоящий момент превышает 410 частиц газа на миллион частиц воздуха.

Антарктический лед толще, чем предполагалось ранее

Еще не так давно ученые были уверены в том, что 20 процентов антарктического льда не толще одного метра. Но были проведены новые исследования, в ходе которых стало известно о том, что все предыдущие знания далеки от реальности. Исследователи выяснили, что 40 процентов льда имеют толщину более трех метров, а 90 процентов льда — более одного метра.

Исследования были проведены ученым из Тасманийского университета Гаем Уильямсом. В ходе работ была использована роботизированная автономная подводная лодка AUV SeaBED (и это Вам не лодка из пвх), ее, в свою очередь, изобрел Ханумант Сингх (Вудс-Холский океанографический исследовательский институт). Робот AUV SeaBED имеет компактные размеры, располагает хорошей маневренностью, а также прочен и надежен. Его вес составляет 200 килограмм, а длина — 2 метра. Подводная лодка-робот исследовал запад Антарктиды и его льды в морях Уэдделла и Беллинсгаузена, а также восток материка — район Земли Уилкса.

В ходе исследований были проведены замеры толщины льда, на основе которых была

составлена трехмерная карта. Из этих данных стало ясно, что во многих местах антарктический лед гораздо толще, чем считалось раньше.

Раскрыта тайна воды из недр Земли

Не так давно в свет вышла научная статья, опубликованная учеными из Соединенных Штатов Америки, Стивом Якобсеном и Бренденом Шмандтом. В статье говорится об исследованиях, которые проводили американские ученые. Результатом их работы стал тот факт, что огромное количество земной воды располагается в земной мантии. Предполагается, что такая вода имеет строение плазмы — четвертое агрегатное состояние. Такой вывод ученые сделали исходя из того, что «мантийная вода», а именно атомы кислорода и водорода располагаются на глубине 660 км под давлением в 60 тысяч атмосфер.

Исследователи также предположили, что вода из слоя мантии имеет свойство подниматься на поверхность Земли, и наоборот. Зная о том, что один процент мантии Земли в 3 раза больше массы всех свободных вод планеты, можно сказать о колоссальном количестве растворенной воды в мантии.

Ученые предполагают, что им удалось подойти крайне близко к пониманию замкнутого цикла воды. Данный факт может иметь большое значение в исследовании геологических процессов, которые протекают в недрах планеты, вызывая извержения вулканов и подземные толчки.

В Казахстане за 11 месяцев возросла добыча золота на 12,5 процентов

В Казахстане в период с января по ноябрь текущего года было произведено 23,5 тонны аффинированного золота, данный показатель на 12,5 процентов больше аналогичного показателя 2013 года. В свою очередь, объемы производства серебра упали на 0,3 процента и составили 883,4 тонны драгоценного металла.

Производилось необработанное и полуобработанное золото в количестве 43 тонны, что больше прошлогодних показателей на 12 процентов. Объем производства необработанного и полуобработанного серебра составил 888,5 тонны.

Больше всего необработанного и полуобработанного золота за период с января по ноябрь было произведено в Восточно-Казахстанской области, данный показатель достиг отметки в 21,8 тонн, что ниже аналогичного периода прошлого года на 3 процента. Акмолинская область принесла 9,6 тонн драгоценного металла, Костанайская область — 3,5 тонны, Карагандинская область — 3 тонны, Астана — 4 тонны, Жамбылская область — 920 килограмм, Павлодарская — 288 килограмм золота.

Статистическое агентство сообщило, что в отчетный период также была произведена рафинированная, необработанная, нелегированная медь в размере 260 тонн, а так же 297 тонн необработанного цинка.

По материалам интернет-сайтов.

ЕВГЕНИЮ ВЕНИАМИНОВИЧУ АЛЬПЕРОВИЧУ-ЛАНДО – 80 ЛЕТ



20 октября 2014 года исполнилось 80 лет известному геологу, полевику-съемщику Евгению Вениаминовичу Альперовичу-Ландо. Евгений Вениаминович родился в городе Ленинграде, где в 1947 г. стал членом Клуба Юных геологов Ленинградского дворца пионеров и в 1949 г. выехал в первую геологическую экспедицию на Северный Кавказ.

В 1952 г. поступил на геологоразведочный факультет Ленинградского горного института им.

Г. В. Плеханова, который он окончил с отличием в 1957 г. по специальности геология, съемка и поиски

С 1955 г. Евгений Вениаминович участвовал в геолого-съемочных работах в Центральном Казахстане. В 1958 г. назначен начальником геолого-съемочной партии в составе Агадырской геологоразведочной экспедиции ЦКГУ. За годы работы в Агадырской экспедиции им составлены *карты 10,5 номенклатурных планшетов масштаба 1:50 000*, разработаны для Атасу-Моинтинского водораздела *стратиграфическая схема нижнего палеозоя-венда*, обоснованная многочисленными находками органических остатков (схема не изменена до сих пор), развил для региона представления о периодичности геологической истории и значительной *роли горизонтальных перемещений* фрагментов земной коры. Им были предположены и *выявлены объекты урано-фосфорной рудной минерализации в Шажгайском районе*. Под руководством Е. В. Альперовича-Ландо для Агадырского рудного района была составлена *первая в Казахстане прогнозно-металлогеническая карта масштаба 1:200 000*, которая представляла, с одной стороны, полную сводку фактического материала по геологии и полезным ископаемым региона, а с другой стороны, явилась перспективной программой многолетних поисковых работ на все виды полезных ископаемых. Одновременно он заканчивает аспирантуру у выдающегося советского ученого-геолога академика Д. В. Наливкина.

В 1972 г., работая главным геологом Саблинской металлогенической экспедиции ВСЕГЕИ занимался широким кругом геологических исследований. Руководил поставленной Мингео СССР проблемой по разработке методики прогнозно-металлогенических исследований при геолого-съемочных работах, которая была завершена в 1985 г. изданием Методического пособия по геологической съемке вып. 13 *«Прогнозно-металлогенические исследования при региональных геологосъемочных работах»*, возглавлял работы по геологическому доизучению Северной части Шу-Илийского рудного пояса, которые завершил *составлением геологических карт масштаба 1:200 000 для 12 номенклатурных планшетов* этого масштаба, *открытием золоторудного месторождения Алтынсай* и соучастием в монографии Казахстанской академии наук, посвященной Шу-Илийскому рудному поясу, в Центрально-Казахстанской серии геологической карты Казахской ССР масштаба 1:500 000.

В это же время он руководил экспериментом по автоматизированному прогнозу полезных ископаемых с помощью вычислительной машины БСМ-4, в основу которого была положена прогнозно-металлогеническая карта Агадырского рудного района. Исследования показали равные возможности машины и человека. Однако, человек оказался свободен от ошибок, возникавших при формальной разбраковке перспективных площадей. В 1974-80 гг. он преподает методику прогнозно-металлогенических исследований при геологосъемочных работах *на курсах повышения квалификации геологов-съемщиков Мингео СССР*.

В 1980 г. Евгений Вениаминович был избран старшим научным сотрудником ВСЕГЕИ, где выполнял работы по изучению *черносланцевых геологических формаций Казахстана* и одновременно руководил изучением *золотоносности Северной Бетпакалы*. С 1984 г. назначен *куратором Волковского ПГО* по геологосъемочным работам и возглавил работы по Шу-Илийскому рудному поясу, *в целях конверсии Волковского и Степного ПГО 1 ГГРУ Мингео СССР*. В результате этих работ в 1990 г. была составлена прогнозно-металлогеническая карта этого региона в масштабе 1:500 000, охватившая

весь регион от Жезказгана до Алматы. В 1991 г. в рамках этой же программы завершил *составление рабочих опорных легенд для геолого-съёмочных работ масштаба 1:50 000* в Шу-Илийском регионе и Юго-Западном Прибалхашье. На этом этапе своей жизни он пришел к выводу о существовании в пределах Казахстана дальнеприносного аллохтона, свидетельствующего о длительном формировании Казахстанской складчатой области путем горизонтальных перемещений с северо-востока и востока горно-породных масс, возникших в различных геодинамических обстановках, что определило закономерности размещения твердых полезных ископаемых. Все последующие работы, возглавляемые им, были небезуспешно посвящены подтверждению этой концепции.

В 1992 г. после развала СССР окончательно переехав в Казахстан, Евгений Вениаминович организует *геологическую фирму «Жамбыл Дидар»*, базирующуюся в поселке Мирный, главной задачей которой явилось *продолжение регионального изучения Республики*. Вместе с ОАО «Волковгеология» он выполняет геолого-съёмочные работы масштаба 1:200 000 и руководит *ГДП-200 Западного Прибалхашья и Центральной части Шу-Илийского поднятия*. В 1997-2003 гг. под его руководством были подготовлены комплекты современных Государственных геологических карт для шести номенклатурных планшетов. Для их создания были привлечены все современные технологии: ГИС-программы и современная дистанционная основа. В работах приняли участие многие зарубежные ученые, отработавшие на этих полигонах новейшие палеонтологические методы. С помощью их были выявлены стратиграфические конденсированные разрезы нижнего палеозоя и окончательно доказано существование дальнеприносного аллохтона. Для прогноза полезных ископаемых были использованы все новейшие теоретические разработки. Не замыкаясь в своей текущей работе, он пропагандирует и внедряет современные методы исследований среди геологов, занимающихся региональными исследованиями, распространяя *современную дистанционную (аэрокосмическую) основу и новейшие методы палеонтолого-стратиграфических и петрографических исследований и подходов*.

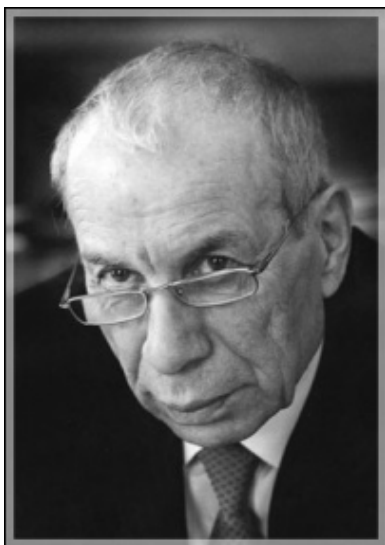
Руководимая им фирма, кроме упомянутых выше региональных работ, выполняла и выполняет *разведочные работы на месторождениях* золота (Кепкен), меди и молибдена (Шокай), облицовочного камня (Жельтау 7 и 11, Айдарлинское, Байдибек, Капал-Арасан Восточный и Центральный), других стройматериалов (кирпичных и цементных суглинков – Жаксылык, Берккара и Маловодное), песчано-гравийных смесей (Коктал, Ушарал). С 2004 по 2007 г. по договору с АО «Волковгеология» ведет работы *по обеспечению радиационной безопасности Республики*, включающие *радио-гидролитохимическую съёмку масштаба 1:1000 000 Жамбылской, Карагандинской и Костанайской областей, среднемасштабные радиоэкологические исследования в масштабе 1:200 000 – 1:100 000 на эталонных участках Карагандинской и Южно-Казахстанской областей, рекогносцировочное радиоэкологическое обследование* объектов прошлой геологоразведочной деятельности Жамбылской и Карагандинской областей. Фирмой «Жамбыл Дидар» составлены и рассмотрены на ЦКРР МИ и НТ десятки поисковых и оценочных проектов на различные виды твердых полезных ископаемых, в том числе уголь бурый и каменный; черные, цветные, редкие, благородные и редкоземельные металлы, общераспространенные полезные ископаемые. Среди них такие значительные объекты как месторождения Черниговское, Куланкетпесское, перспективные площади Караиас-Майбулакская, Туяк-Темерликская, Бие-Бесобинская, Каракамысская, Кемирская, Кенг-Киикская и другие. В 2013 г. была завершена Карта минерально-сырьевого потенциала Жамбылской области масштаба 1:500 000, которая явилась *первой геолого-экономической картой в мире* и может служить Администрации и Бизнесменам путеводителем и руководством по развитию горнодобывающей отрасли региона. Такие карты являются крайне необходимыми для каждого региона нашей Республики.

В настоящее время он является *ученым секретарем «Горно-геологического журнала»*, в котором регулярно печатает свои статьи, автором и соавтором *70 геологических отчетов, более 150 научных трудов, среди которых 6 монографий. При его участии подготовлено 27 листов геологической карты Республики Казахстан масштаба 1:200 000*. Практическим навыкам полевых геологических исследований у него обучались многие известные ученые и специалисты-геологи.

31 марта 2006 г. награжден знаком «Отличник разведки недр». В 2006 г. избран действительным членом Международной академии информатики, а в 2007 г. ему присваивается звание «Почетный разведчик недр Республики Казахстан».

Сердечно поздравляем Евгения Вениаминовича с юбилеем, желаем ему крепкого здоровья, долголетия. Оптимизма и больших творческих успехов на поприще геологии.

Коллеги,
редколлегия



ПАМЯТИ ТОВАРИЩА

ЗОЛОВ КИМ КАРПОВИЧ

9 декабря 2014 г. на 86-м году ушел из жизни **Золоев Ким Карпович** – директор по науке ОАО «Уральская геологосъемочная экспедиция» (ОАО УГСЭ), доктор геолого-минералогических наук, член-корреспондент РАН РФ, действительный член Международной академии минеральных ресурсов, крупный ученый-геолог и высококвалифицированный специалист-производственник в области геологического картирования, поисков и разведки месторождений твердых полезных ископаемых, проведения научно-исследовательских работ по региональной геологии, минерагении и прогнозированию минерального сырья.

Окончив в 1952 г. Северо-Кавказский горно-металлургический институт в г. Владикавказе, он приехал на Урал. Свою деятельность Ким Карпович начал с изучения нерудных полезных ископаемых сначала в тресте «Уралнеруд», затем в геологическом отделе Уралгеолуправления. С 1968 г. работает в Уральской геологосъемочной экспедиции начальником тематической партии, является соавтором и заместителем редактора XII тома «Геология СССР» и осуществляет научно-методическое руководство работ экспедиции по асбесту, а с 1970 г. стал главным геологом экспедиции. За это время экспедиция превратилась в мощное научно-производственное предприятие, выполняющее все стадии геологоразведочных работ – от тематических до разведочных и до издания геологических карт, книг и сборников трудов геологов Урала.

Под его руководством и непосредственном участии экспедицией выполнены значительные исследования, направленные на расширение и укрепление минерально-сырьевой базы Урала асбеста, меди, золота и платиноидов, редких и редкоземельных металлов, хромитов, вольфрама и молибдена, неметаллических полезных ископаемых на Северном, Среднем и Южном Урале, а в последние годы на Приполярном Урале на территории Ханты-Мансийского округа-Югры.

К. К. Золоев был большим специалистом в области изучения и создания фундаментальных основ закономерностей размещения месторождений полезных ископаемых в ультрабазит-базитовых комплексах складчатых областей, их прогноза, поисков и разведки, обоснования минерагении внутриконтинентальных подвижных поясов уральского типа; разработки основ теории и методологии изучения ультраосновных пород и связанных с ними полезных ископаемых. Это нашло свое отражение в проведении геологоразведочных работ и промышленной оценке гигантского Баженовского месторождения хризотил-асбеста, месторождения режикит (голубого) – асбеста, крупных – Сысертского, Терсутского и Калмацкого месторождений антофиллит-асбеста. За открытие и промышленную оценку последнего К. К. Золоев удостоен звания «Первооткрыватель месторождения Российской Федерации».

Он главный редактор и соавтор карты асбестонности СССР м-ба 1:5000 000, карты типов и фаций метаморфизма Урала м-ба 1:1000 000, автор металлогенической карты офиолитовых ассоциаций Урала (хромиты, асбесты, тальк, магнезит, силикатный никель) и др. региональных и металлогенических карт. Свыше 25 лет в качестве научно-методического руководителя возглавлял в ПГО «Уралгеология» геологоразведочные работы на асбест и осуществлял курирование тематических работ на твердые полезные ископаемые, способствовал развитию юношеского геологического движения.

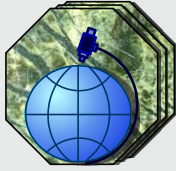
В начале 1980-х гг. совместно с коллегами экспедиции К. К. Золоев участвовал в научном обосновании поисков новых для Урала типов золоторудных месторождений. В результате открыто и разведано золоторудное Гагарское месторождение, окисленные руды которого по его инициативе были впервые в России оценены для разработки способом подземного выщелачивания по хлорной технологии. Месторождение в настоящее время успешно разрабатывается. В конце 1980-х – 1990-х годов К. К. Золоев возглавляет проведение специализированных работ по проблемам платинометальности геологических комплексов Урала, которые увенчались новыми открытиями перспективных объектов МПГ и золота. Наиболее интересны открытие нового типа малосульфидного золото-платино-палладиевого оруденения, представленного Баронским проявлением, а также выявление новых проявлений МПГ и золота сухоложского типа в углеродсодержащих вулканогенно-осадочных толщах.)

С 1993 г., став первым заместителем генерального директора экспедиции, продолжал осуществлять научно-методическое руководство геологоразведочными работами – от геологосъемочных до оценки запасов, сосредоточив свою научную деятельность на исследованиях проблем глубинного строения, геологической истории развития и минерализации Урала и подобных ему подвижных поясов уральского типа, выяснении взаимосвязей магматизма, метаморфизма и рудообразования, на установлении специфичности формирования рудных месторождений в различных геодинамических режимах, а также в связи с тектоно-магматической активизацией консолидированных складчатых структур. Являясь директором ОАО «Уральская дирекция Межведомственной инновационной рудной программы», участвовал в проведении научных разработок по разным регионам Урала. В частности, проведена оценка минерально-сырьевого потенциала горной части территории ХМАО – Югры и ЯНАО, разработаны программы комплексного изучения потенциальных горнопромышленных узлов, в рамках которых экспедицией проведены прогнозно-поисковые и поисковые работы на медь, уран на территории ХМАО-Югра. Выявлены перспективные проявления: Западное медноколчеданное, Мань-Хамбовское ураново-ториевое.

Исследования К. К. Золоева опубликованы в многочисленных личных и коллективных трудах (в том числе в зарубежных). Он автор и соавтор порядка 40 геологических отчетов, более 300 опубликованных печатных работ, из них 21 монография и 4 учебных пособия. Он член Объединенного ученого совета по наукам о Земле УрО РАН, главный научный сотрудник и член ученого совета Института геологии и геохимии УрО РАН, член ученых советов по защитах диссертационных работ многих институтов, профессор УГГУ. За высокие показатели в работе отмечен государственными и ведомственными наградами: в т. ч. Заслуженный геолог РСФСР, Отличник разведки недр, лауреат премии Правительства РФ за создания научных основ развития рудной и минерально-сырьевой базы Урала, многочисленными грамотами и благодарностями.

Ким Карпович всегда будет жить в наших сердцах.

Коллеги, ученики,
редколлегия «Горно-геологического журнала».



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**

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: <http://geo.stepanez.de>

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