

# Горно- геологический журнал

научно-технический и производственный журнал



2005. №2 (6)

ISBN 9965-431-42-7

## Горно-геологический журнал приглашает к сотрудничеству

**Горно-геологический** журнал, известный в Казахстане, России, Азербайджане, Узбекистане и Китае, имеет широкий круг читателей.

Журнал учрежден в 2003 г. и зарегистрирован Министерством культуры, информатики и общественного согласия РК 04.02.2003 г. - № 3561. Здесь публикуются материалы о поисках, разведке и прогнозированию месторождений полезных ископаемых, комплексных технологиях добычи и переработки минерального сырья, рассматриваются экономические и экологические проблемы в области геологии и горного дела, приводятся информационные сведения о конференциях, совещаниях и т. д. Авторами публикаций являются видные ученые, представители научных центров страны и зарубежья, руководители предприятий, опытные производственники и молодые инженеры.

В настоящее время тираж журнала составляет 500 экземпляров, периодичность - 2 номера в год, годовая цена подписки 1400 тенге. Журнал распространяется через редакцию.

Если Вы заинтересовались информацией, публикуемой в нашем журнале, можно оформить подписку. Для этого необходимо перечислить на расчетный счет № 9467635 в Житикаринском РКО Костанайского филиала АО "БанкТуранАлем" БИК 192701305 КБе 17 необходимую сумму и прислать в адрес редакции копию платежного поручения с указанием почтового адреса и телефона.

Если у Вас есть материалы или рекламная информация, которую хотели бы увидеть на страницах нашего журнала, пишите нам, звоните или присылайте по электронной почте.

Выписывайте, читайте "Горно-геологический" журнал, и Вы узнаете много интересного и полезного.

Наш адрес: 110700 г. Житикара, Республика Казахстан, Костанайская область,  
4 мкрн./д. 5а ТОО "Асбестовое ГРП"

Редакция Горно-геологического журнала

E-mail: [asbestgrp@mosk.ru](mailto:asbestgrp@mosk.ru), [nizamid@mail.ru](mailto:nizamid@mail.ru).

Контактные телефоны: 8 (314 35) 2-22-72; 2-35-60. Факс 8 (314 35) 2-22-72.



**Главный редактор**

**Н. Н. Джафаров**, доктор  
геолого-минералогических наук,  
академик НИА РК и МИА

**Зам. главного редактора**

**Ф. Н. Джафаров**, кандидат  
геолого-минералогических наук

**Ответственный секретарь**

**Т. М. Каскевич**

**Ученый секретарь**

**Е. В. Альперович-Ландо**

**Редакционная коллегия:**

**А. Б. Бегалинов**, доктор  
технических наук., профессор

**О. Б. Бейсеев**, доктор геолого-  
минералогических наук, профессор

**С. Ж. Галиев**, доктор  
технических наук., профессор

**К. К. Жусупов**, кандидат  
технических наук

**Л. И. Кованова**, кандидат  
технических наук

**А. Р. Ниязов**, доктор геолого-  
минералогических наук, профессор

**Журнал зарегистрирован**

Министерством культуры,  
информации и общественного  
согласия РК 04.02.2003 г.

Свидетельство о регистрации  
№ 3561-Ж

**Адрес редакции:**

110700, г. Житикара, 4 мкр. 5 «А»

Тел./факс: 8(31435) 2-22-72

E-mail: nizamid@mail.ru,

asbestgrp@mosk.ru

**Литературная обработка**

**Т. Е. Каткова**

**Дизайн**

**И. Я. Херфизов**

**Компьютерная обработка**

**И. У. Насырова**

Подписано в печать 25.11.2005

Формат 84x108.1/8. Бум. офсетная.

Уч.-изд. л. 4,8. Тираж 500 экз.

Заказ №

ISBN 9965-431-42-7

© ТОО Асбестовое геологоразведочное  
предприятие», 2005

Отпечатано в ТОО «Принт-С», г. Алматы

**ДЖАФАРОВ Ф. Н.**

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ  
И ПЕРСПЕКТИВЫ ЗОЛОТОРУДНОЙ  
МИНЕРАЛИЗАЦИИ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ  
ШУ-ИЛИЙСКОГО ПОЯСА** . . . . . 3

**БЕГАЛИНОВА А. Б.**

**ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЗАПАСОВ  
ЗОЛОТОРОССЫПНОГО ОБЪЕКТА,  
ПРЕДСТАВЛЯЮЩЕГО КОММЕРЧЕСКИЙ  
ИНТЕРЕС** . . . . . 8

**БИЛЯЛОВ Б. Д.**

**ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТИПЫ РУД  
МЕСТОРОЖДЕНИЯ АТАНСОР** . . . . . 13

**ДЖАФАРОВ Н. Н.**

**БЕДНЫЕ РУДЫ ОСНОВНОЙ ЗАЛЕЖИ  
ДЖЕТЫГАРИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ  
ХРИЗОТИЛ-АСБЕСТА** . . . . . 16

**АЛЬПЕРОВИЧ-ЛАНДО Е. В.**

**ПЕРСПЕКТИВЫ ПОИСКОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ  
ТАНТАЛА В ЮГО-ЗАПАДНОМ  
ПРИБАЛХАШЬЕ** . . . . . 19

**ЕЛЬКИН Ю. Д.**

**КОДИФИКАЦИЯ ЗАПАСОВ/РЕСУРСОВ  
В СООТВЕТСТВИИ С МЕЖДУНАРОДНОЙ  
КЛАССИФИКАЦИЕЙ ООН** . . . . . 24

**МЯТЧЕНКО А. В.**

**ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ КОНДИЦИИ  
В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ КАПИТАЛИЗАЦИИ  
ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
КАЗАХСТАНА** . . . . . 31

**ШКАРЕДНАЯ С. А., КАСКЕВИЧ Т. М.**

**АСБЕСТСОДЕРЖАЩИЕ ИЗДЕЛИЯ  
И СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** . . . . . 37

**БОЯНДИНОВА А. А.**

**ТРЕТЬЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ  
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ  
«ГЕОТЕХНОЛОГИЯ - 2005: ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ  
ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ  
И БЕЗОПАСНОСТИ КОНТРОЛИРУЕМОГО  
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХРИЗОТИЛОВОГО ВОЛОКНА  
И ХРИЗОТИЛСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ»** . . . . . 39

**ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ** . . . . . 41

*Editor*

**N. N. Jafarov,**

*dr. of geological sciences,  
academician NEA RK and IEA*

*Co-editor*

**F. N. Jafarov,**

*candidate of geological sciences*

*Secretary*

**T. M. Kaskevich**

*Scientific-secretary*

**E. V. Alperovich-Lando**

*Editorial board*

**A. B. Begalinov,** *dr. of technical  
sciences, professor*

**O. B. Beiseyev,** *dr. of geological  
Sciences, professor*

**S. G. Caliev,** *dr. of technical-  
sciences, professor*

**K. K. Zhusupov,** *candidate of  
technical sciences*

**L. I. Kovanova,** *candidate of  
technical sciences*

**A. R. Niyazov,** *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  
№ 3561-Ж dated 04.02.2003*

*Address of editorial office:*

*5 «A» house, microdistrict 4  
Zhitikara Kostanai Region, 110700  
Republik of Kazakhstan  
Tel./fax: 8(31435) 2-22-72  
E-mail: nizamid@mail.ru,  
asbestgrp@mosk.ru*

*Literature processing*

**T. E. Katkova**

*Desing*

**I.Y. Hafizov**

*Computer processing*

**I. U. Nassirova**

ISBN 9965-431-42-7

© "Asbestos geological prospecting  
enterprise" LTD, 2005

**JAFAROV F. N.**

LOCATION REGULARITY AND PROSPECTS  
OF GOLD MINERALIZATION IN NORTH AREA  
OF CHU-ILYISKY BELT. . . . . 3

**BEGALINOV A. B., TRETYAKOV A. V.**

ECONOMIC ASSESSMENT OF COMMERCIAL  
GOLD PLACER RESERVES . . . . . 8

**BILYALOV B. D., IVANOVA I. I.**

COMMERCIAL ORE OF THE  
ATANSOR DEPOSIT. . . . . 13

**JAFAROV N. N.**

LOW-GRADE ORE OF THE MAJOR  
BODY AT THE DJETYGARA CHRYSOTILE  
ASBESTOS DEPOSIT. . . . . 16

**ALPEROVICH-LANDOE V.**

TANTALUM EXPLORATION PROSPECT  
IN SOUTH-WEST BALKHASH REGION . . . . . 19

**YELKIN YU. D.**

CODIFICATION OF RESERVES/RESOURCES IN  
ACCORDANCE WITH THE UN INTERNATIONAL  
CLASSIFICATION STANDARDS . . . . . 24

**MYATCHENKO A. V.**

OPERATION CUT-OFFS IN UP-TO-DATE  
CONDITIONS OF KAZAKHSTAN MINING  
INDUSTRY CAPITALIZATION. . . . . 31

**SHKAREDNAYA S. A., KASKEVICH T. M.**

ASBESTOS CONTAINING PRODUCTS  
AND BUILDING MATERIALS . . . . . 37

**BOYANDINOVA A. A.**

III INTERNATIONAL SCIENTIFIC  
AND WORKING CONFERENCE  
«DEVELOPMENT PROBLEMS OF MINING INDUSTRIES  
AND SAFETY IN CONTROLLED UTILIZATION  
OF CHRY SOTILE FIBER AND CHRYSOTILE-CONTAINING  
MATERIALS» . . . . . 39

**ANNIVERSARIES** . . . . . 41

## ЗАКОНОМЕРНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЗОЛОТОРУДНОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ ШУ-ИЛИЙСКОГО ПОЯСА

**Ф. Н. ДЖАФАРОВ**, кандидат геолого-минералогических наук,  
г. Алматы, Республика Казахстан

Шу-Іле аймағының солтүстік жағының алтындығының орналасу заңдылықтары, болашақтығы, қалыптасу сатылары қаралған.

Рассмотрены закономерности размещения, этапы формирования, перспективы золоторудной минерализации северной части Шу-Илийского пояса.

The article presents location regularity, formation stages and prospects of gold mineralization in north area of Chu-Iliysky region.

В советский период северная часть Шу-Илийского региона относилась к закрытой территории в связи с проведением здесь поисков урановых месторождений и добычи урана. Хотя регион являлся перспективным и на золото, его исследование в те годы не проводилось. На юге территории были известны лишь два мелких месторождения (Джаксы, Алтынсай) и несколько проявлений жильного типа [1, 2]. В целом же регион практически не был оценен на золото, особенно на стратиформные типы месторождений. Целе-направленное изучение территории на золото началось с середины 1990-х гг. по инициативе «Степгеологии» путем анализа отобранных проб из керна скважин пробуренных на уран и бурением КГК скважин по коре выветривания ордовикских толщ. В результате были выявлены обширные ореолы золота в коре выветривания ордовикских туфо-терригенных толщ региона – проявления Тригопункт, Майкабат, Неизвестный Южный, Южный Шабдар и мн. др. (Рис.1). Полученные результаты показали обширное распространение ореолов золота и наличие в регионе стратифицированных золотоносных уровней в ордовикских толщах и штокверкового оруденения в диорит-гранодиоритовых массивах.

В 1996–1997 гг. геологоразведочными работами в регионе занималась канадская

компания «Сентрал Азия Голдфилдз». Автор данной статьи принимал непосредственное участие в геологоразведочных работах тех лет. Поисковые работы сопровождались глубинным бурением, проходкой канав, литогеохимическим опробованием. Кроме того, опробовались десятки ранее пробуренных скважин в целях поисков урана на участках Сырт, Даба и др. В результате работ были получены значительные материалы о золотоносности региона, особенно в его стратифицированных образованиях. В настоящей статье золотоносность региона рассматривается с учетом данных, полученных в результате этих работ.

Рассматриваемая площадь охватывает северо-западную часть Шу-Илийского мегантиклинория. Основными структурами мегантиклинория являются Бурунтауский и Шуйский антиклинории и разделяющий их Жалаир-Найманский синклинорий [1, 2]. Перечисленные структуры узколинейные, северо-западного направления, ограничены региональными разломами, плоскости сместителей которых наклонены на северо-восток под углом около 80°.

Ядра антиклинориев сложены каледонским структурным этажом, представленным, сложнодислоцированными углеродисто-вулканогенно-терригенными венд-кембрийскими и ордовикскими автохтонными толщами рифтогенной природы. Северо-восточные

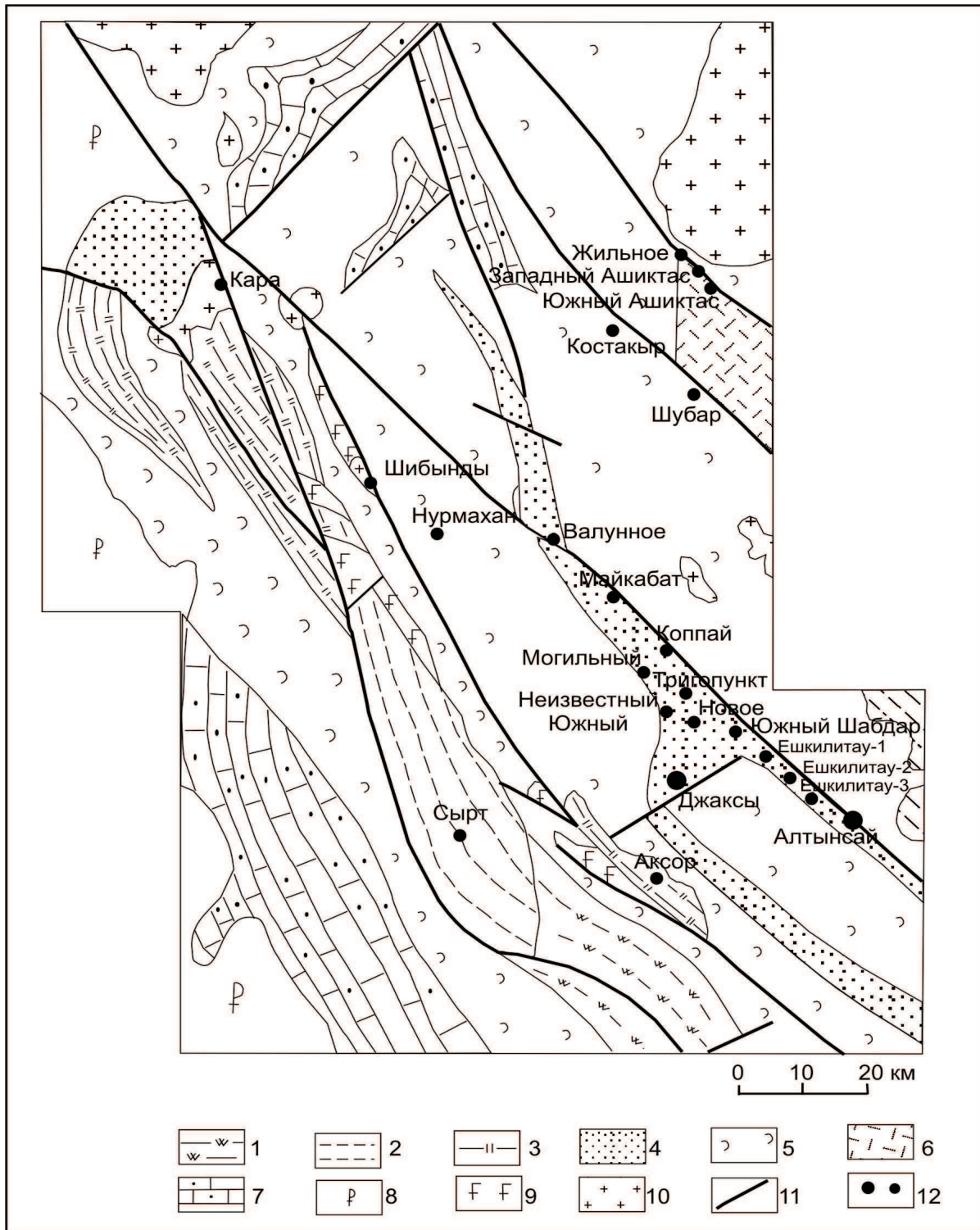


Рис. 1. Схематическая геологическая карта северной части Шу-Илийского пояса: 1 – рифей-венд.: песчаники, алевролиты с прослоями железистых кварцитов; 2 – кембрий: базальты, углистые алевролиты, кремни, известняки; 3 – нижний-средний ордовик: яшмы, алевролиты, песчаники, прослои базальтов; 4 – верхний ордовик: песчаники, гравелиты, кремни, известняки; 5 – нижний девон: красноцветные гравелиты, андезиты, туфы, известняки; 6 – средний девон: дацитовые порфиры, туфы, прослои песчаников; 7 – верхний девон – нижний карбон: красноцветные конгломераты, песчаники, алевролиты, известняки; 8 – палеоген; 9 – кембрий-ордовик, ультрамафитовые тела; 10 – гранитоиды; 11 – разломы; 12 – золоторудные месторождения и проявления.

разломы, разделяющие региональные пликативные структуры могут быть рассмотрены как сутурные линии функционировавшие в качестве зоны субдукции. По мнению Е. В. Альперовича [3], изучавшего долгие годы регион, зоны субдукции действовали от венда до среднего ордовика и разграничивали Шу-Илийский складчатый пояс с находящимися юго-западнее и в основном скрытыми под рыхлыми отложениями Шу-Сарысуйской депрессии реликтами докембрийского континента сохранившимися в горах Кендыктас.

Вулканогенно-терригенные толщи девона, относящиеся к островодужному комплексу, распространены на территории широко слагая ядерные части синклинозных структур.

Золотоносными в регионе являются как кембрий-ордовикский рифтогенный, так и девонский островодужный комплексы пород, но при этом золоторудная минерализация встречается в определенных литофациях.

Кембрий-ордовикский рифтогенный комплекс пород, как уже отмечалось, имеет автохтонную природу, образован в виде крупных пластин и состоит из трех формационных типов пород: углеродисто-кремнисто-базальтового

(домбралтауская свита кембрия), терригенно-туфогенно-кремнистый (бурубайтальская свита нижнего-среднего ордовика) океанической стадии рифта и терригенного прибрежного с фациями атолло-рифтовых известняков (куяндинская свита позднего ордовика). Золотоносные уровни отмечены в двух формационных типах пород.

В углеродисто-кремнисто-базальтовом формационном типе установлены два золотоносных уровня в районе проявления Сырт Уранового.

Первый уровень выявлен в результате переопробования старых скважин пробуренных на уран Он приурочен к контакту базальтов и углистых толщ и представлен внутриформационными конгломератами в глинисто-кремнистом цементе. На этом уровне по единичным пробам выделяются золотоносные интервалы до 5.0 м (рис.2).

Однако золотоносность конгломератов не везде равномерная. В нескольких пробах, отобранных с поверхности по рассматриваемым толщам, значимые результаты не получены. Второй золотоносный уровень более значимый, представлен горизонтом переслаивающихся интенсивно пиритизиру-

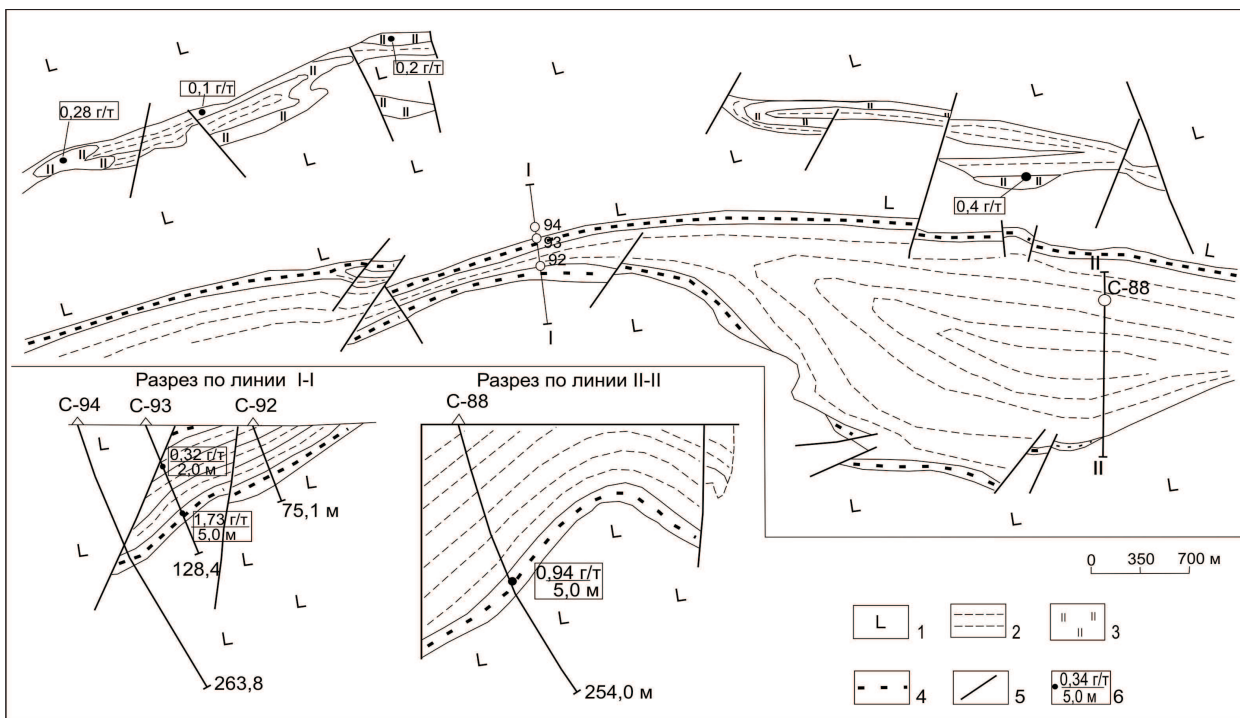


Рис. 2. Схематическая карта и разрезы участка Сырт: 1 – кембрий - базальты; 2 – 4 кембрий-ордовик: 2 – углистые сланцы, 3 – переслаивание кремней и доломитов, 4 – конгломераты; 5 – разломы; 6 – места отбора проб: в числителе содержание золота, в знаменателе мощность интервала.

ванных доломитов и кремнистых сланцев с наложенным прожилковым окварцеванием. Данный горизонт был прослежен на протяжении более 3 км и практически по всем отобраным пробам содержание золота составило 0,1- 0,4 г/т. С учетом больших мощностей (до 200 м) и огромных площадей распространения золотоносного уровня перспективы его могут оказаться довольно серьезными, особенно в местах штокверкового типа окварцевания, где скорее всего происходит переотложение золота в более локальные структуры. Следует отметить, что вся черносланцевая формация кембрия, особенно ее кремнистые литофации в регионе обогащены элементами спутниками золота: мышьяком, сурьмой, серебром - в пределах 40-100 кларков, что свидетельствует о седиментозном рудоотложении в рассматриваемых толщах.

Одовикские терригенно-туфогенно-кремнистые и терригенные толщи региона повсеместно обогащены рассеянной золотой минерализацией на уровне первых сотых граммов на тонну. На контактах золотоносных гранитоидов кызылжартасского комплекса,

отнесенного к нижнее-среднему девону, а по некоторым оценкам перми [3], рассматриваемые толщи минерализованы золотом до уровня первых десятков граммов иногда до первых граммов на тонну (проявления Южный Шабдар, Тригопункт, Неизвестный Южный и др.). Кроме общей зараженности внутри терригенно-туфогенно-кремнистой формации в склонах гор Аксор выявлен стратифицированный золотоносный уровень, представленный слабоуглеродистыми глинисто-туфогенно-кремнистыми пиритизированными породами. Золотоносность толщи изучена в двух разрезах методом отбора литохимических проб, содержание золота в пробах варьирует от 0,1 г/т до 0,5 г/т иногда доходит до 1,0 г/т. В одной пробе длиной 10 м выявлено золото в количестве 5г/т (рис.3). Золотоносные породы прослеживаются на протяжении первых километров, имеют мощности 50 – 100 м, на поверхности выделяются белесо-рыжими оттенками. Масштабы золотоносности пиритизированных туфогенно-кремнистых толщ остаются неочевидными.

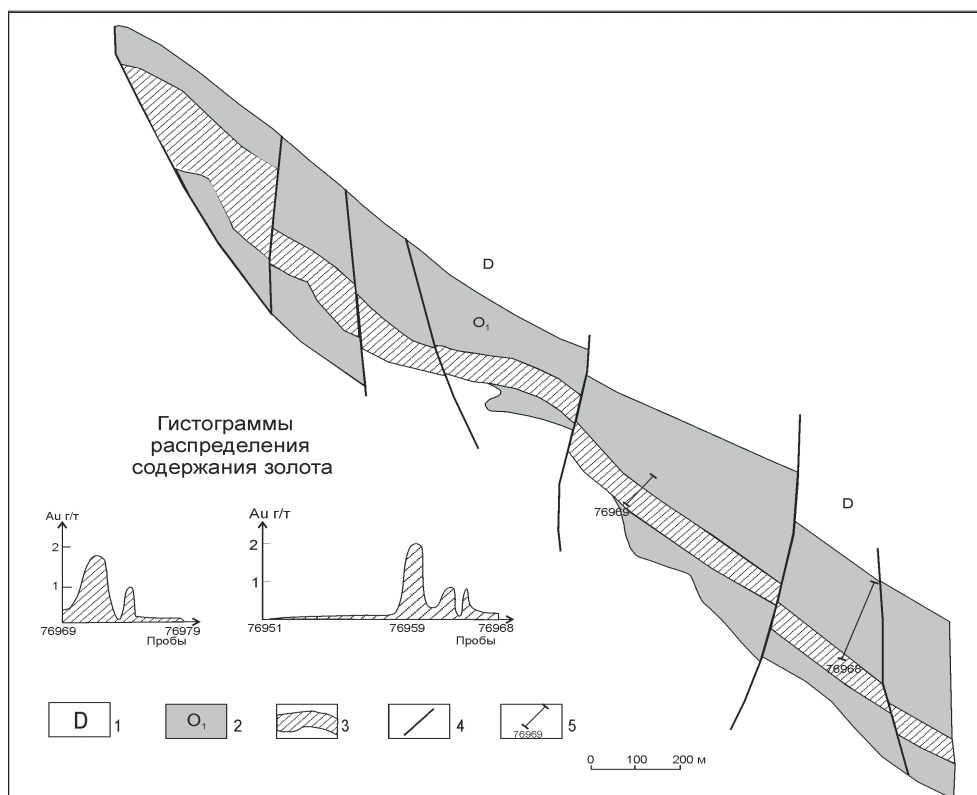


Рис. 3. Схематическая геологическая карта золоторудного проявления Аксор: 1 – девон: вулканогенно-терригенная толща; 2-3 – ордовик: 2 - кремнисто-вулканогенно-терригенная толща; 3 – золотоносная углисто-кремнисто-терригенная толща; 4 – разломы; 5 – номера проб



В девонском островодужном комплексе выделяются нижнемолассовая красноцветная, дифференцированная базальт-липаритовая, верхнемолассовая красноцветная формации. Наиболее интересная с точки зрения золотоносности дифференцированная базальт-липаритовая формация охватывает коктаасскую (нижний девон), дегересскую (нижний – средний девон) и угустасскую (средний девон) свиты.

К интенсивно брекчированным андезитам и туффитам формации приурочено проявление Рахмат, выделяющееся интенсивной колчеданной минерализацией (пирит-пирротин). На поверхности проявления выделяются довольно мощные (до первых десятков метров) ореолы золотой минерализации с содержанием благородного металла от десятых до первых граммов на тонну, образуя иногда промышленные сечения (3,59 г/т на 15,0 м мощности). На проявлении были пробурены две скважины, которые подсекли сплошные колчеданы с интервалами слабой золотой минерализации (0,27 г/т на 24 м мощности, 0,2 г/т на 8,0 мощности). Видимо, рудопроявление Рахмат располагалось в склонах жерл девонского вулканизма, о чем свидетельствует наличие обилия взрывчатых брекчий андезитов и туффитов в разрезах, а факт интенсивного колчеданного рудообразования указывает на присутствие в девонском вулканизме региона рудогенерирующих структур с интенсивными колчеданными рудоотложениями, не получивших своей оценки.

В вулканитах среднего девона региона выделяется еще один рудоносный стратиграфический уровень, приуроченный к интенсивно окварцованным туфогенным кремнистым образованиям на контакте с грубо- и тонкозернистыми кислыми туфами. На этом уровне локализована Ашиктасская золотоносная зона, включающая месторождение Южный Ашиктас, рудопроявления Западный Ашиктас и Жильное. Некогда представляющие собой единое рудное тело, эти объекты разорваны субширотной пострудной тектоникой и смещены на первые километры друг от друга. Из рассматриваемых объектов наиболее хорошо изучено и представляет промышленный интерес месторождение Южный Ашиктас, которое относится к малосульфидному (1–3%)

березит-кварцевому типу. Структура месторождения является линейным штокверком, разорванным поперечными сбросо-сдвигами.

Генезис всей золотоносной зоны, на наш взгляд, представляется двухстадийным. На первой синвулканической стадии образовались минерализованные золотом вулканогенно-кремнистые толщи, которые подстилались, скорее всего, кислыми грубозернистыми туфами, а перекрывались тонкозернистыми туфами того же состава. Вторая стадия была существенной для формирования промышленных руд. Она наступила после того, как минерализованные толщи встали вертикально в результате тектонических процессов. В этой стадии образовалось штокверковое, а местами сплошное окварцевание первично минерализованных туфогенных кремней.

Золотоносность Ашиктасской структуры оценена не в полной мере, особенно фланги месторождения Южный Ашиктас, которые, по нашему мнению, имеют хорошие перспективы для обнаружения промышленных руд.

Кроме рассмотренных объектов, имеющих явно полигенную природу в вулканогенных толщах девона присутствуют многочисленные проявления, представляющие собой штокверковые зоны окварцевания (проявление Костакыр, Западный и Восточный Шубар, Коппай), в полной мере не оцененные.

В целом, анализируя эволюцию золотоносности региона, можно констатировать двухэтапность и многостадийность её развития. Первый этап связан с формированием обогащенных золотом стратиграфических уровней в кембрий-ордовикском рифтогенном комплексе и сохранением их в зоне субдукции в виде крупных автохтонных пластин. Становление крупных автохтонов сопровождалось прожилковым окварцеванием метаморфогенного типа и, скорее всего, перераспределением золота внутри толщ, обогащенных золотом в седиментной стадии. Перспективы обнаружения крупных по запасам месторождений золота черносланцевого типа с бедными рудами в пределах этих толщ достаточно велики, о чем свидетельствуют результаты, полученные для проявлений Сырт и Аксор. Второй этап эволюции золотоносности региона связан с развитием девонской вулкано-плутонической

дуги по континентальной окраине энсиматического профиля. Золотоносные объекты данного этапа, вернее всего, имеют ремобилизационную природу и образованы за счет перетолжения золота из фундамента. Золото в этих объектах больше всего связано с прожилковым и жильным окварцеванием, имеет более круп-

ные размеры и высокое содержание в руде. Возможные средние и крупные объекты могут приурочены к колчеданному рудоотложению андезитового вулканизма (проявление Рахмат) и штокверковым типам оруденения в гранодiorитах (проявление Кара) и кислых вулканитах (месторождение Ашиктас).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Чу-Илийский рудный пояс. Рудные полезные ископаемые / Под ред. А. А.Абдулина, В. М. Волкова, Г.Н.Щербы (гл.ред.). Алма-Ата: Наука Каз ССР, 1980. 287с.
2. Чу-Илийский рудный пояс. Геология Чу-Илийского региона. Алма-Ата: Наука Каз ССР, 1980. 503с.
3. Берикболов С. Б., Альперович Е. В., Виноградова Е. А. Золоторудная минерализация Северной Бетпак-Далы. Алматы, 2003. 66с.

УДК 553.411

## ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЗАПАСОВ ЗОЛОТОРОССЫПНОГО ОБЪЕКТА, ПРЕДСТАВЛЯЮЩЕГО КОММЕРЧЕСКИЙ ИНТЕРЕС

*А. Б. БЕГАЛИНОВ, доктор технических наук, профессор;  
А. В. ТРЕТЬЯКОВ, кандидат геолого-минералогических наук,  
Инвестиционно-промышленная компания Orient Gold,  
г. Алматы, Республика Казахстан*

Өнері сіптік пайдалануға қосуға лайық нарық сұранысына сай, ең аз шашынды алын қорларының экономикалық бағасы жасалған.

Произведена экономическая оценка минимальных запасов россыпного золота, представляющих коммерческий интерес для вовлечения в промышленное освоение.

The article presents economic assessment of minimum alluvial gold reserves required for economic operation.

Многообразие геолого-промышленных типов месторождений минерального сырья, различия в степени их изученности, освоения и технологиях эксплуатации обуславливают существование различных видов их экономической оценки, каждый из которых используется для решения определенных хозяйственных задач [1, 2]. По стадиям освоения перспективных площадей и месторождений экономическая оценка по видам делится на: геолого-экономическую, предпланово-предпроектную, планово-проектную и эксплуатационную.

Основное назначение геолого-экономической оценки месторождения или определенного региона – обоснование целесообразности проведения его геологического изучения и перехода от одной стадии освоения объекта к последующей. По результатам геолого-экономической оценки разрабатываются перспективные планы развития геологоразведочных и эксплуатационных работ.

Предпланово-предпроектная оценка проводится для разработки перспективной

стратегии промышленного использования минерально-сырьевых ресурсов региона. При этом предпроектная оценка решает вопрос о целесообразности проектирования работ по эксплуатации отдельных месторождений, а предплановая оценка представляет собой составную часть экономической оценки минеральных ресурсов определенного региона или территории.

Планово-проектная оценка осуществляется для решения проблем планирования и проектирования развития и размещения отдельных предприятий и производительных сил определенной территории.

Эксплуатационная экономическая оценка выполняется в процессе отработки месторождения в целях оперативного управления производством, исчисления размеров платежей за пользование природными и минеральными ресурсами, а также для детального планирования горных работ.

Количество показателей, используемых при экономической оценке, их величина, метод и точность определения зависят от цели, назначения оценки, вида минерального сырья и стадии освоения месторождения. С повышением степени изученности объектов усложняются методы оценки, возрастают число учитываемых показателей, точность их определения и самой оценки.

Рыночная экономика на первый план деятельности по освоению недр поставила условия возврата вложенных инвестиций и получение прибыли, отодвинув на второй план её общий народнохозяйственный эффект. Поэтому уже на начальных стадиях освоения контрактных территорий, опираясь на данные предшествующих исследователей и результаты собственных работ, проведенных, как правило, на наиболее перспективных участках, недропользователи проводят прогнозные расчеты с учетом элементов всех стадий экономической оценки ресурсов полезных ископаемых контрактной территории.

В связи с истощением сырьевой базы золоторудной промышленности Казахстана в отрасли наметилась тенденция вовлечения в отработку новых для республики типов месторождений, в том числе россыпей. Вместе с тем поскольку учтенные Государственным балансом запасы россыпного золота в

Казахстане незначительны и составляют 0,5 % общего количества запасов золота в его недрах [3], опыт освоения золото-россыпных месторождений крайне мал, инвестиционный риск проектов по освоению россыпных месторождений золота резко возрастает, а понятие «коммерческое обнаружение» в применении к месторождениям этого типа пока не получило обоснованной количественной оценки.

К настоящему времени в Казахстане известны разновозрастные россыпи различных геолого-генетических типов: четвертичные аллювиальные и аллювиально-пролювиальные, кайнозойские погребенные, прогнозируются россыпи нового типа – большеобъемные, с мелким и тонким золотом. Технология отработки золотороссыпных месторождений определяется их геолого-промышленным типом. Неглубокозалегающие россыпи с относительно маломощным продуктивным пластом обрабатываются открытым раздельным способом с использованием передвижных промывочных приборов, крупнообъемные россыпи с выраженным продуктивным пластом большой мощности – дражным либо иным способом, обеспечивающим возможность переработки большого объема продуктивных песков [4, 5]. Погребенные глубокозалегающие россыпи могут быть рентабельно отработаны способом подземного выщелачивания [6–8].

В настоящее время в геологическое изучение и последующее освоение вовлекаются россыпи, пригодные для открытой раздельной отработки. По-видимому, этот тип россыпей в связи с относительной простотой организации и технологии разведочных и добычных работ будет наиболее востребован в ближайшие годы.

Горно-геологические условия, благоприятные для этого способа отработки, свойственны преимущественно россыпям четвертичного возраста, среди которых по геолого-геоморфологическим условиям залегания различаются аллювиальные (русловые, долинные и террасовые типы), а также ложковым пролювиальным и древним остаточным россыпям высоких цокольных террас, характеризующихся незначительной (до 1,5 м) мощностью торфов. Продуктивный пласт этих россыпей представлен преимущественно аллювиальными галечниками с песчано-

глинистым заполнителем. Мощность песков колеблется от 0,4 до 1,5 м, содержание золота – от 250-300 до 1252 – 5600 мг/м<sup>3</sup>. Распределение золота неравномерное, в плане россыпи струйчатые, ширина струй колеблется от 10 до 500 м, протяженность – до 2,5-5 км. Торфа представлены суглинками, галечниками и гравийно-галечниками мощностью от 0,5 до 1,5-2,5 м.

Предшествующие исследователи, рассматривая вопросы россыпной золотонности, сконцентрировали внимание на особенностях их возраста, продуктивности и геологического строения, по существу оставив без внимания практически важные вопросы их геолого-экономической оценки. В целях снижения риска, связанного с освоением россыпей, на предварительной стадии необходимо определить минимальное количество запасов россыпного золота отдельной россыпи (или узла близкорасположенных россыпей), обеспечивающее окупаемость затрат на их разведку и отработку. Обоснованию количественной оценки запасов золотороссыпного «коммерческого объекта» посвящена данная статья.

В настоящее время геолого-экономическая оценка россыпей проводится по условиям, рассчитанным в 1980–1990 гг. Последней работой этого профиля являются «Временные районные кондиции для оценки мелких россыпей в золотоносных районах Восточного и Южного Казахстана» (Р. Г. Жилинский и др., 1995 год), которыми определены следующие параметры для усредненной части россыпи:

- а) минимально-промышленное содержание шлихового золота – 248 мг/м<sup>3</sup>;
- б) бортовое содержание в выработке для оконтуривания балансовых запасов – 124 мг/м<sup>3</sup>;
- в) лимит для оконтуривания пласта по кровле – 76 мг/м<sup>3</sup>;
- г) лимит для оконтуривания пласта по почве – 117 мг/м<sup>3</sup>;
- д) эксплуатационный коэффициент вскрыши – 1,44.

Авторами данной статьи, на примере одного из золотороссыпных районов Казахстана, с использованием реальных данных о параметрах четвертичных неглубоко-залегающих россыпей, относящихся к балансовым на основании ранее приведенных кондиций, осуществлена экономическая оценка минималь-

ных запасов золота в россыпи (или узле близкорасположенных россыпей), представляющих коммерческий интерес для вовлечения в промышленное освоение.

Основным условием проведения операций по недропользованию является безубыточность горнодобывающего предприятия, которая может быть обеспечена в том случае, если чистая прибыль от реализации продукции, полученной в результате эксплуатации месторождения, будет превышать затраты на его освоение, а результат деятельности обеспечит самоокупаемость и будет превосходить уровень нулевой рентабельности, что описывается следующим неравенством:

$$\Pi = [D - \sum Z - \sum I] \geq 0 \rightarrow \max,$$

где:  $\Pi$  – чистая прибыль;  $D$  – выручка от реализации;  $\sum Z$  – полные затраты на разведку, эксплуатацию и реализацию продукции, с учетом капитальных затрат, налогов и других платежей;  $\sum I$  – сумма инвестиции с учетом стоимости заемных средств.

Выручка от реализации  $D$  определяется следующим образом:

$$D = Q \times q_{\text{хмм}} \times \Pi_{\text{Аи}},$$

где:  $Q$  – объем произведенного шлихового золота, г;  $q_{\text{хмм}}$  – пробность шлихового золота;  $\Pi_{\text{Аи}}$  – реализационная цена золота на день продажи.

Полные затраты на освоение месторождения устанавливаются по формуле:

$$\sum Z = \sum Z_{\text{ГРР}} + Z_{\text{к}} + \sum Z_{\text{экс}} + \sum Z_{\text{р}} + \sum Z_{\text{н.р.}} + \sum Z_{\text{л}},$$

где:  $\sum Z_{\text{ГРР}}$  – затраты на геологоразведочные работы;  $Z_{\text{к}}$  – капитальные затраты;  $\sum Z_{\text{н.р.}}$  – затраты на содержание предприятия в зимнее время;  $\sum Z_{\text{р}}$  – затраты на рекультивацию;  $\sum Z_{\text{л}}$  – затраты на ликвидацию предприятия;  $\sum Z_{\text{экс}}$  – эксплуатационные затраты.

Эксплуатационные затраты определяются следующим образом:

$$\sum Z_{\text{экс}} = \sum Z_{\text{н.п.}} + \sum Z_{\text{в}} + \sum Z_{\text{q}} + \sum Z_{\text{п}} + \sum Z_{\text{разв}},$$

где  $\sum Z_{\text{н.п.}}$  – затраты организационного периода;  $\sum Z_{\text{в}}$  – затраты на вскрышу торфов;  $\sum Z_{\text{q}}$  – затраты на добычу и промывку песков;  $\sum Z_{\text{р}}$  – затраты на реализацию продукции;  $\sum Z_{\text{разв}}$  – затраты на разваловку хвостов.

Выручка от реализации товарной продукции зависит от количества произведенного

шлихового золота, его пробыности и цены золота на день реализации.

Физический объем товарной продукции (золото шлиховое) зависит от объема переработки, содержания золота в перерабатываемых (эксплуатационных) песках и коэффициента его извлечения при переработке песков.

Содержание золота в эксплуатационных песках отличается от содержания золота, учтенного в геологических запасах, так как в процессе добычи происходит разубоживание за счет торфов предохранительной рубашки в кровле и задиры пород плотика в подошве пласта. Содержание золота в эксплуатационных песках находится из выражения:

$$q_{Au} = \frac{q_{п.п.} \times h_{п.п.} + q_{кр} \times \Delta h_k + q_{п} \times \Delta h_n}{h_{п.п.} + \Delta h_k + \Delta h_n}; \text{ мг/м}^3,$$

где:  $q_{п.п.}$  – среднее содержание золота в пласте  $\text{мг/м}^3$ ;  $h_{п.п.}$  – мощность золотоносного пласта, м;  $q_{кр}$  – содержание золота в торфах предохранительной рубашки,  $\text{мг/м}^3$ ;  $\Delta h_k$  – мощность предохранительной рубашки в кровле, м;  $q_{п}$  – содержание золота в плотике,  $\text{мг/м}^3$ ;  $\Delta h_n$  – мощность задиры плотика, м.

При этом среднее содержание золота в поступающих на переработку эксплуатационных песках не должно быть ниже минимальнопромышленного содержания, определенного для данного блока (участка). В связи с этим геолого-маркшейдерская служба предприятия в ходе отработки должна принять все меры для уменьшения разубоживания: производить оперативное опробование полигона как на стадии вскрыши с опробованием всего разреза отложений, так и на стадии зачистки для уменьшения разубоживания пустыми породами плотика.

Цена реализации золота в настоящее время ориентирована на цену золота на Лондонской бирже металлов и не зависит от производителя.

Коэффициент извлечения золота из песков зависит от гранулометрического состава золота, глинистости песков и используемой технологии их переработки. На этом переделе стадии добычи основной задачей является минимизация потерь золота при промывке. В настоящее время известны различные технологические схемы переработки песков - от

простого гидровашгерда (наиболее «популярного» в Казахстане) до комбинированных схем отдельного обогащения песковой и илистой фракции песков, обеспечивающих 85–90 %-ное сквозное извлечение золота [9]. На стадии проектирования комплектуется эффективная схема переработки песков, обеспечивающая максимальное извлечение золота всех классов крупности при минимальных капитальных и эксплуатационных затратах, связанных с внедрением обогатительного оборудования. Вследствие этого на стадии геологического изучения объекта должны быть проведены исследования обогатимости золотосодержащих песков.

Для каждого проектного варианта отработки месторождения и переработки песков определяются основные технико-экономические показатели: капитальные и эксплуатационные затраты, прибыль, норма внутренней рентабельности и формируется экономически наиболее привлекательная модель для реализации на практике. В качестве критерия при этом могут быть использованы либо приведенные затраты, либо интегральный критерий суммарных затрат на срок службы месторождения. Наиболее выгодный вариант соответствует минимальному значению критерия суммарных затрат.

Очень важен выбор экономически эффективного варианта технологического (технического) решения вопроса обеспечения минимальных потерь золота при промывке. Здесь при сравнении вариантов использования технологий с различным уровнем извлечения золота необходимо ориентироваться на то, что затраты (капитальные и эксплуатационные), произведенные при внедрении сложной технологической схемы не должны превышать стоимость дополнительно получаемой продукции, а уровень рентабельности предприятия при использовании высокоизвлекающей технологии должен быть выше, чем при использовании менее эффективного, но менее дорогостоящего оборудования.

Нами с использованием реальных результатов собственных геологоразведочных работ и данных предшествующих исследователей по одному из золотоносных районов восточного Казахстана, а также изложенных представлений, проведен расчет минимального

количества запасов россыпного золота, рентабельного для разведки и отработки.

Для расчета были приняты следующие условия:

1. Организация разведочно-эксплуатационного предприятия с минимальным набором стандартного оборудования.

2. Срок деятельности предприятия 5 лет, что совпадает со сроком полной амортизацией основных фондов;

3. Продолжительность добычного сезона 180 дней в году;

4. Производительность комплекса по пескам – 25 м<sup>3</sup>/час;

5. Содержание золота:

в песках: – 0,69 г/м<sup>3</sup>;

в кровле – 76 мг/м<sup>3</sup>;

в почве (плотике) – 117 мг/м<sup>3</sup>;

6. Мощность, м:

песков – 0,5;

предохранительной рубашки в кровле – 0,2;  
задиры плотика – 0,2.

7. Пробность шлихового золота – 930.

8. Инвестиционный капитал – заемный.

9. Ставка вознаграждения – 15 %.

При этих исходных параметрах минимальные запасы россыпного золота, имеющие коммерческий интерес, (обеспечивающий «нулевую» рентабельность предприятия), расчетно оценены в 331,8 кг химически чистого золота или при пробности 930- 366,17 кг шлихового золота. С учетом возможного изменения цен на золото, материалы и оборудование, а также параметров россыпи в сторону, ухудшающую экономические показатели, правомерно утверждать, что при наличии 450-500 кг запасов россыпного золота промышленных категорий в единой россыпи или узле близко-расположенных россыпей они представляет коммерческую ценность.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Астахов А. С. Экономическая оценка запасов полезных ископаемых. М., 1981. 287 с.
2. Каргажанов З. К. и др. Платежи за пользование природными ресурсами. Алматы, 1997. 162 с.
3. Геологические инновации: методы, технология, практика. Алматы, 2001. 149 с.
4. Сулин Г. А. Техника и технология разработки россыпей открытым способом. М., 1974. 250 с.
5. Пешков В. Г. Разработка россыпных месторождений. М., 1985. 340 с.
6. Панченко А. Ф., Хмельницкая О. Д., Видусов Т. Э. Подземное выщелачивание золота // Горный журнал. 2001. №5, С. 60-62.
7. Бегалинов А. Б., Яковлев А. П., Ахмеджанов Т. К., Медеуов Ч. К. и др. Тиосульфатное выщелачивание золота. Теория и практика. Алматы, 2001. 254 с.
8. Нарсеев В. А. Переоценка золоторудных объектов неясной перспективы // Геология и охрана недр. 2004. №4. С. 42-45.
9. Замятин О. В., Манков В. М. Современные технологии обогащения золотосодержащих песков россыпных месторождений // Горный журнал. 2001. №5. С. 45-48.

## ПРОМЫШЛЕННЫЕ ТИПЫ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЯ АТАНСОР

**Б. Д. БИЛЯЛОВ**, доктор геолого-минералогических наук, профессор КарГТУ;

**И. И. ИВАНОВА**, старший преподаватель, КарГТУ,

г. Караганда, Республика Казахстан

Атансор кен орын рудасының өнеркәсіп типтері қаралған және технологиялық сынау қорытындысына сәйкес байыту әдістері ұсынылған.

Рассмотрены промышленные типы руд месторождения Атансор и предложены способы их обогащения.

The industrial types of Atansor ores are studied and the ways of their enrichment are proposed as per the results of the samples technological test.

В геологическом отношении месторождение Атансор приурочено к юго-западному контакту одноименного массива грани-тоидов с вулканогенно-осадочными отложениями среднего ордовика [1].

Магнетитовое оруденение пространственно ассоциируется со скарнами, в пределах которых оконтуриваются собственно рудные тела. На месторождении установлено три участка оруденения: Восточный, Западный и Ожидаемый. Основные запасы месторождения сосредоточены в крупной залежи Верхней скарново-рудной зоны Восточного участка. В этой зоне рудная залежь прослежена на 1650 м, а в плоскости падения – от 140 до 600 м. По вертикали – до глубины 380 м. Мощность рудных тел варьирует от 3,5 м до 106 м, при среднем значении – 280 м.

По падению мощность скарново-рудной зоны сокращается, интенсивность оруденения заметно ослабевает, и богатые руды сменяются бедными и убогими [1].

В нижней скарново-рудной зоне скарново-рудные тела прослежены по простиранию на 610 м, по падению 110 – 240 м, при мощности рудных тел от 4,5-13,3 м при углах падения 20°.

Руды месторождения Атансор отличаются высоким содержанием железа и по своему составу делятся на существенно магнетитовые, гематит-магнетитовые и мартитовые.

Кроме основного рудного элемента в железных рудах присутствуют примеси Mn и Co, что позволяет, производить из данных руд легирующие стали. Содержание же S, P и As в них в пределах кондиций и даже ниже.

На месторождении, как было отмечено выше, установлены окисленные и первичные магнетитовые руды. Нижняя граница окисленных руд с достоверностью не установлена и предположительно находится на уровне 100 – 150 м.

По вещественному составу, структурно-текстурным особенностям и физическим свойствам выделяют следующие природные разновидности руд [2, 3]:

1. Первичные магнетитовые руды.

1.1. Балансовые (30 - 60 % железа):

массивные магнетитовые руды, (45–60 % железа);б

брекчиевидные магнетитовые руды (30 –45 %);

скрытозернистые вкрапленные магнетитовые руды (30 –45 %).

1.2. Забалансовые (20 –30 %)

прожилково-гнездовые (оруденелые скарны);

брекчиевидные (брекчированные скарнированные роговики).

2. Окисленные мартитовые руды.

2.1. Балансовые (свыше 50 % железа):

плотные, кусковатые;

рыхлые, порошковатые.

2.2. Забалансовые мартитовые (от 30 до 50 % железа):

плотные;

рыхлые глинистые.

3. Полумартитовые руды.

Технологические исследования атансорских руд проводились Уралмеханобром в г. Свердловске (Екатеринбург) [3, 4].

Были отобраны три пробы, характеризующие все типы первичных руд: пробы № 2 и 4 из богатых руд, проба № 1 из бедных и убогих руд. Представительность проб обеспечивалась отбором каждого типа по всем разведочным скважинам. Длина опробуемого интервала выбиралась не менее 2 м. Проба № 1 была подразделена на подгруппы А и Б: 1А - по убогим магнетитовым рудам с бортовым содержанием железа 20 % и минимальной мощностью опробованных участков - 3 м; 1Б - по бедным рудам с содержанием железа 25 % с включением безрудных участков менее 1 м. В целом по пробе № 1 средневзвешенное содержание железа составило 25,6 %; вес пробы 1124 кг.

Проба № 2 - с бортовым содержанием железа 30 %, средневзвешенное содержание железа 44,2 %, вес пробы 970 кг.

Проба № 4 - с содержанием железа 44 % и кобальта 0,05 %. Вес пробы 1995,4 кг.

По окисленным рудам также были отобраны 3 пробы: пробы № 3А, 3Б и 5, характеризующие разновидности окисленных руд: убогие, бедные и богатые.

Пробы отбирались из рассечки шурфа № 216 методом задирки сечением 1,0х1,0х0,3 м.

Проба № 3А - по выветрелым лимонитизированным рудам с содержанием железа 39,9 %. Вес пробы 546 кг.

Проба № 3Б - по выветрелым марититовым рудам с содержанием железа 43 %. Вес пробы 590 кг.

Проба № 5 - по богатым марититовым рудам с содержанием железа 57,7 %. Вес пробы 603 кг.

По содержанию железа технологические пробы представляют собой три типа первичных руд: а) богатые магнетитовые руды с содержанием железа 44,0 – 46,0 % (проба 2); б) убогие магнетитовые руды с содержанием железа 18,2 – 26,0 % (пробы 1А, 1Б и 1); в) амфибол-магнетитовые руды с содержанием железа 45,27 % (проба № 4), и два типа окисленных руд: а) выветрелые окисленные руды с содержанием железа 40–45 % (пробы № 3А, 3Б); б) богатые марититовые руды с содержанием железа 62,2 % (проба № 5).

Методом сухой магнитной сепарации (кусковатость руды 50 мм - 0) из богатой магнетитовой руды выделены концентраты с

содержанием железа 60 – 62 % при их выходе 9,0 – 20,0 % и извлечении железа 13,0 – 28,0 % и отвальные хвосты с потерей в них рудного железа 1,47–1,71%. Сухая магнитная сепарация в применении к убогим рудам является эффективным способом для выделения бедных отвальных хвостов. Крупность дробления перед сухой магнитной сепарацией 12 - 8 мм.

Мокрое магнитное обогащение богатой магнетитовой руды при тонком измельчении (в пределах 0,2–0,15 мм) позволяет выделить богатые железные концентраты с содержанием железа 63,0–64,0%, а убогой руды при крупности измельчения 0,15–0,10 мм - 58,0–60,0%.

Проведенные качественные опыты флотации сульфидов из хвостов мокрой магнитной сепарации на лабораторной флотмашине с навесками по 200 г устанавливают возможность выделения концентрата с содержанием кобальта 0,57–0,86 %. При этом извлечение было низким лишь 24–48 %.

На основе проведенных исследований возможны два варианта принципиальной технологической схемы:

1. В случае комплексного использования руд с выделением кобальтсодержащего концентрата должна быть предусмотрена мокрая магнитная сепарация руды, измельченной до 0,2 мм (богатые руды) и 0,15 мм (убогие руды), с выделением готового концентрата и хвостов, направляемых в сульфидную флотацию;

2. Применяется стадийное обогащение, как для богатых, так и убогих руд. Путем сухой магнитной сепарации выделяются отвальные хвосты (из всех типов руд) и железные концентраты при обработке богатых руд. Промпродукт сухого магнитного обогащения (крупность 25-12 мм) должен подвергаться 2-х стадийной мокрой магнитной сепарации при пределах измельчения: 1,0 - 0,2 мм - для богатых руд, 0,5 – 0,15 мм для убогих руд.

Суммарные результаты обогащения по этим вариантам представлены в табл. 1.

Целесообразность применения I варианта схемы может быть решена в случае комплексного использования руд.

Амфибол-магнетитовые руды (проба № 4) могут обогащаться также по двум схемам:



Таблица 1. Результаты обогащения магнетитовых руд

Схема обогащения	№ проб	Полученные продукты	Выход, %	Содержание железа, %	Извлечение железа, %
I вариант	1	Концентраты	29,2	58,56	68,90
		Хвосты	70,8	10,8	31,10
		Исх. материал	100,0	24,73	100,0
	2	Концентраты	65,4	63,9	90,8
		Хвосты	34,6	12,1	9,2
		Исх. материал	100,0	46,00	100,0
II вариант	1	Концентраты	23,3	63,3	61,90
		Хвосты	76,7	11,8	38,10
		Исх. материал	100,0	23,76	100,0
	2	Концентраты	63,6	63,04	90,1
		Хвосты	36,4	12,03	9,9
		Исх. материал	100,0	44,4	100,0

I вариант – одностадийное обогащение мокрой магнитной сепарации руды, измельченной до 0,2 (0,15) мм, с выделением готового концентрата и хвостов, направляемой на сульфидную флотацию с последующим выделением концентрата с промышленным выделением кобальта без дополнительного измельчения;

II вариант отличается применением стадийного обогащения мокрой магнитной сепарации при пределах измельчения руды 2 (1–0) и 0,2 (0,15–0) мм.

Суммарные результаты обогащения по этим вариантам приведены в табл. 2.

Технологические показатели обогащения выветрелых окисленных руд приведены ниже в табл. 3.

Богатые мартитовые руды (с содержанием железа 62 %, серы 0,015 %, фосфора 0,08 %) могут поступать в плавку без обогащения. Выход класса +25 – 12 мм – мартеновской руды определен в 56,9 %. Остальные руды крупностью менее 12 мм должны подвергаться агломерации.

Таблица 2. Результаты обогащения амфибол-магнетитовых руд

Схема обогащения	Полученные продукты	Выход, %	Содержание железа, %	Извлечение железа, %
I вариант	Концентраты	60,4	62,20	82,8
	Хвосты	39,6	19,65	17,2
	Исх. материал	100,0	45,35	100,0
II вариант	Концентраты	55,5	64,96	79,7
	Хвосты	45,5	20,69	20,3
	Исх. материал	100,0	45,23	100,0

Таблица 3. Результаты обогащения окисленных руд

Конечные продукты	Проба 3А			Проба 3Б		
	Выход, %	Содерж. железа, %	Извлеч. железа, %	Выход, %	Содерж. железа, %	Извлеч. железа, %
Мытая руда	21,3	60,3	29,3	10,0	47,8	10,7
Пески промывки	-	-	-	55,0	57,0	70,4
Концентрат сепарации песков промывки	23,6	57,4	31,6	-	-	-
Концентрат из тонких шламов	0,6	60,44	0,8	2,5	61,84	3,5
Суммарный концентрат	45,5	58,87	62,2	67,5	55,8	84,6
Суммарные хвосты	54,5	29,8	37,8	32,5	21,1	15,4
Исходная руда	100,0	43,04	100,0	100,0	44,53	100,0

Исследованиями установлено, что убогие магнетитовые руды, как и богатые, могут быть отнесены к категории промышленных руд и после обогащения использованы в качестве сырья для металлургии.

Амфибол-магнетитовые и выветрелые окисленные руды с низким содержанием железа вполне удовлетворительно обогащаются и могут рассматриваться как имеющие промышленное значение металлургическое сырье.

Качественные характеристики окисленных (мартитовых) руд с содержанием железа свыше 50 % отвечают требованиям промышленности

и используются в доменном производстве без предварительного обогащения. Согласно технологическим требованиям доменные руды должны быть представлены не менее чем на 70 % крупнокусковыми классами (+10 –10 мм), в связи, с чем предусмотрено предварительное грохочение и крупное дробление руд на дробильно-сортировочном комплексе.

Технологическая схема рудо подготовки предусматривает использование открытого одностадийного цикла дробления с предварительным грохочением.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Геология СССР / Гл. ред. *Козловский Е. А.* М.: Недра, 1989. Том XX. Центральный Казахстан. Полезные ископаемые. Кн. 1 / Под ред. *Орлова И. В.* 541 с.
2. *Абенов Е. Б., Билялов Б. Д.* Геолого-промышленная характеристика и перспектива разработки железорудного месторождения Атансор // Труды КарГТУ. 1997. Вып. II. С. 157-161.
3. *Магомедов С. Г., Сергийко Ю. А.* Отчет по геологоразведочным работам на железорудном месторождении Атансор в Энбекшильдерском районе Кокчетавской области с подсчетом запасов по состоянию на 1 апреля 1960 г. Том. 1. ЦКГУ МГ и ОН Каз ССР, 1960.
4. *Билялов Б. Д., Афанасьев В. Г., Букуров Г. С.* Подсчет запасов и технико-экономическое обоснование открытой разработки восточного участка железорудного месторождения Атансор. Каражал, 1998. Т. 1. 89 с.

УДК 553.676.2

## БЕДНЫЕ РУДЫ ОСНОВНОЙ ЗАЛЕЖИ ДЖЕТЫГАРИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ ХРИЗОТИЛ-АСБЕСТА

*Н. Н. ДЖАФАРОВ*, доктор геолого-минералогических наук, академик НИИ РК и МИА ТОО "Асбестовое геологоразведочное предприятие", г. Житикара, Республика Казахстан

Джетикара хризотил-асбест кенорнының Негізгі жатындысының жақпарлас әлсіз кендері, олардың жоғары кабаттарда жиналу себептері мен оларды пайдалану мүмкіндіктері туралы мағлұматтар келтірілген.

Приведены сведения о бедных приконтактовых рудах Основной залежи Джетыгаринского месторождения хризотил-асбеста, причинах их накопления в пределах верхних горизонтов и предложены возможные варианты их использования.

The article contains data on the low-grade near-contact ore of the major body at the Djetygara chrysotile asbestos deposit, cause of the ore accumulation within shallow horizons and offers possible utilization options.

В 2005 г. исполнилось 40 лет освоения Джетыгаринского месторождения хризотил-асбеста. В эксплуатацию вовлечена Основная залежь, которая по качеству и количеству минерализации является лучшей. Здесь сосредоточено около 80% балансовых запасов месторождения. Небольшие залежи месторождения (Малая, Новая, Отдельная, Восточная, Лидинская, Промежуточная) с учетом горно-

геологических условий и экономических факторов сегодня не могут быть привлечены к эксплуатации, поскольку содержание асбеста класса крупности +0,5 мм в этих залежах находится в пределах 1,5-2,5%, содержание 3-го сита низкое, 2-е сито в рудах практически отсутствует. Включение запасов залежей Малая, Новая, Западная в балансовые, было связано с тем, что они должны были обрабатываться с

Основной залежью единым карьером. В настоящее время одновременно с Основной залежью отрабатывается только Западная. Залежь Гейслеровская находится на территории старого города и видимо в ближайшие годы вряд ли будет привлечена в эксплуатацию. Сырьевая база комбината «Костанайские минералы» главным образом связана с глубокими горизонтами Основной залежи. Эти горизонты имеют ряд особенностей, которые обусловлены с одной стороны, природными факторами и выражаются в постепенном снижении содержания и длины асбеста в краевых частях рудного тела (так называемые прикон-тактовые руды) и увеличении с глубиной доли труднообогатимых мелкопрожилковых и мелкосетчатых руд [1], а с другой - ходом и способом обработки месторождения. Поскольку месторождение эксплуатируется открытым способом - карьером, на отработанных горизонтах, как правило, остаются бедные краевые руды. Анализ обработки за последние десятилетия показывает, что за эти годы добывались более богатые, длиноволокнистые руды, т. е. постоянно происходит обеднение оставшихся запасов. Это в свою очередь приводит к снижению качества руд подаваемых на фабрику (под словом «качество» здесь

подразумевается содержание и длина волокна). Если раньше содержание хризотил-асбеста в отработанных рудах составляло 3,8 - 4,0%, в последние годы этот показатель снизился до 3,5 - 3,7%. Отмечается так же тенденция снижения содержания 2-го и 3-го сит в рудах, что отражается на работе обогатительной фабрики, поскольку товарный асбест формируется как смесь из волокон асбеста различного фракционного состава, количество которых в товарных марках регламентируется ГОСТом [2]. Наличие асбеста класса крупности +0,5 мм в рудах еще не гарантирует получения товарного асбеста, необходимо определенное количество волокна 1-го, 2-го и 3-го сит.

В волокне хризотил-асбеста Джетыгаринского месторождения содержание 1-го сита, из за низкого содержания отдельно не определяется, а включается во 2-ое сито. Исследования показывают, что содержание 2-го и 3-го сит в волокне хризотил-асбеста не коррелирует с содержанием асбеста класса крупности +0,5 мм в рудах и связано с типами асбестоносности. В табл. 1 приведена характеристика запасов Основной и Западной залежей в слое +245м - (-10м) утвержденных в ГКЗ РК в 2005 г. по бортовому содержанию 0,45% условного 3-го сита.

Таблица 1. Характеристика оставшихся балансовых запасов Основной и Западной залежей Джетыгаринского месторождения хризотил-асбеста в слое + 215 – - 10 м на 1. 11. 2002 года

Тип асбестоносности	Количество руды, тыс. т	Процентное соотношение руд	Содержание асбеста, %		
			Класс крупности + 0,5 мм	В т.ч. по классам крупности	
				+ 4,8 мм (2-е сито)	- 4,8 – +1,35 мм (3-е сито)
Од.ночные жилы	12330	8,3	2,53	5,7	58,2
Сложные жилы	28998	19,6	4,41	1,6	47,7
Крупная сетка	27427	18,6	4,46	5,9	56,9
Мелкая сетка	36102	24,4	2,61	0,4	40,4
Мелкопрожил	40530	27,5	3,62	0,1	24,8
Просечки (породы в рудах)	2419	1,6	0,63	0,03	17,2
Итого	147806	100			
Среднее			3,54	2,2	42,6

Как видно из таблицы, мелкосетчатые и мелкопрожилковые руды характеризуются низкой ситовой характеристикой и составляют более половины (51,9%) балансовых руд до

до горизонта -10 м.

Специальными исследованиями, проводимыми в 1988-91 гг. НИИпроект-асбест совместно с ТОО «Асбестовое ГРП»

Таблица 2. Характеристика бедных руд в оставшихся балансовых запасах Основной и Западной залежей Джетыгаринского месторождения хризотил-асбеста в слое (+ 215) – (- 10) м на 1. 11. 2002 г.

Тип асбестоносности	Количество руды, тыс. т	Процентное соотношение руд	Содержание асбеста, %		
			Класс крупности + 0,5 мм	В т.ч. по классам крупности	
				+ 4,8 мм (2-е сито)	- 4,8 – +1,35 мм (3-е сито)
Одиночные жилы	3422	9,6	1,2	2,4	54,0
Сложные жилы	2511	7,0	1,7	0,5	44,2
Крупная сетка	599	1,7	1,62	3,1	53,1
Мелкая сетка	14481	40,6	1,74	0,2	35,2
Мелкопрожил	13764	38,5	2,11	0,0	23,9
Просечки (породы в рудах)	917	2,6	0,7	0,0	17,4
Итого	35694	100			
Среднее			1,85	0,32	32,3

в целях изучения технологических показателей приконтактных руд, установлено, что в результате обогащения бедных руд с содержанием 3-го сита менее 35% из зон мелкой сетки и мелкопрожила, из полученного волокна компоновка товарных марок асбеста практически невозможна. Эти руды можно использовать только в шихте с более богатыми рудами из других зон асбестоносности.

В табл. 2 приведены сведения о приконтактных рудах из различных зон асбестоносности в контурах балансовых запасов до горизонта - 10 м.

Как видно из табл. 2, содержание асбеста класса крупности +0,5 мм в этих рудах колеблется от 1,2 до 2,11%. Несмотря на низкое содержание асбеста, руды из зон одиночных жил, крупной сетки и сложных жил по фракционному составу характеризуются довольно высокими содержаниями асбеста 2-го и 3-го сит. Однако приконтактные руды на 80% состоят из бедных труднообогатимых мелкопрожилковых и мелкосетчатых руд с содержанием 3-го сита - 35% и ниже, а 2-е сито в них практически отсутствует. Количество этих руд составляет 28,2 млн т или (19,1%) от балансовых запасов руд до горизонта - 10 м, причем доля бедных руд в верхних горизонтах (выше горизонта + 35 м), где предстоит добыча руд в ближайшие годы, значительно больше. Складывается ситуация, когда в подготовленных запасах находятся излишки бедных и дефицит богатых руд,

особенно по содержанию 3-го сита.

Шихтовка руд с необходимым содержанием асбеста для эффективной работы фабрики становится труднее. Чтобы выйти из сложившейся ситуации, требуется создание специального рудного отвала для складирования бедных руд до их востребования и привлечение в отработку богатых руд более глубоких горизонтов для шихтовки с бедными.

Следует отметить, что специальные рудные отвалы (отдельно для бедных и богатых руд) необходимо было создать еще раньше, что позволило избежать накопления бедных руд в карьере. Известен факт списания в начальном этапе отработки месторождения более 10 млн т выветрелых руд из верхних горизонтов Основной залежи с содержанием асбеста класса крупности +0,5 мм более 3,5% и достаточно высокими ситовыми характеристиками, которые из-за проблем, связанных с их обогащением, были вывезены в породные отвалы. Позже выяснилось, что если бы эти руды были складированы отдельно, их постепенно можно было подавать на фабрику со свежими, не затронутыми выветриванием рудами.

Сложившееся крайне неравномерное распределение асбеста в рудах требует предусмотреть дополнительные меры для более детального регулирования содержания и фракционного состава волокна по всей технологической цепочке производства. Специально созданные резервные склады руд

в карьере, при необходимости могли стать источниками для устранения всевозможных отклонений в качестве руд от приемлемого технологического уровня. Из резервных складов в дробильном-сортировочном комплексе можно регулировать вероятные отклонения в качестве поступивших на фабрику руд. В цехе готовой продукции для более эффективного использования волокна в стадии формирования товарных марок асбеста целесообразно создание резерва волокна асбеста с различными ситовыми характеристиками и т.д.

Кроме всего этого, необходимо возобновление изучения технологических особенностей обогащения сравнительно бедных руд и рассмотрением возможность их эффективного использования. Поиски и разведка залежей с более богатыми рудами и простыми горно-техническими условиями отработки в пределах, в первую очередь Джетыгаринского ультраосновного массива и других массивов рудного района, могут служить резервом для сырьевой базы действующего комбината «Костанайские минералы».

## ЛИТЕРАТУРА

1. *Джафаров Н. Н., Джафаров Ф. Н., Каскевич Т. М.* Сырьевая база для производства хризотил-асбеста на южном Урале // Проблемы открытой разработки недр и обогащения полезных ископаемых: Материалы 1-й Международной научно-практической конференции. Житикара, 2003. С. 192-196.
  2. Международный стандарт. Асбест хризотилевый 3 – 6 групп. АО «Костанайские минералы». Технические условия ТУ 3900 РК 280 37006. АО 001. 2005.
- 

УДК 553.81

## ПЕРСПЕКТИВЫ ПОИСКОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТАНТАЛА В ЮГО-ЗАПАДНОМ ПРИБАЛХАШЬЕ

***Е. В. АЛЬПЕРОВИЧ-ЛАНДО***, генеральный директор;  
***Е. А. ВИНОГРАДОВА***, директор по геологии и экологии,  
ТОО «Жамбыл Дидар», пос. Мирный, Республика Казахстан

Аймақ болошақтығы тантал шикізатына арналып қаралған. Иегерлердің пікірі бойынша бүгінгі күн тұрғысынан алғанда Оңтүстік-Батыс Балқаш жағалауы тантал өнері сібінің қурудағы ең мүмкіндігі зор мағаданды-шикізат қоймасы болып келеді. Осы базаны жасауға арналған стратегиялық жоспар ұсынылады.

Рассмотрены перспективы региона на танталовое сырьё. По мнению авторов, сегодня Юго-Западное Прибалхашье является наиболее вероятным источником создания новой минерально-сырьевой базы танталовой промышленности. Предложен стратегический план создания этой базы.

The article describes tantalum prospect of the region. According to the authors, today South-West Balkhash region presents a most probable source for establishing a new mineral resource base of tantalum industry. The article includes plan for the base development.

Минерально-сырьевая база тантала в республике была основана на месторождениях сподумен-микроклин-альбитовых пегматитов, расположенных в Калба-Нарымской зоне Восточного Казахстана. В районе деятельности Ульбинского завода и Белогорского ГОКа выполнялись практически все объёмы геолого-разведочных работ, направленных на восполнение минерально-сырьевых ресурсов по танталу, что отразилось на размещении месторождений в Казахстане и на традиционном

использовании в качестве сырья редкометальных пегматитов. Сегодня республиканским балансом учтено 15 месторождений, из которых 8 имеют балансовые запасы и в двух тантал является попутным компонентом – молибден-оловянно-вольфрамовое месторождение Караоба и Обуховское титанциркониевое месторождение. Оставшиеся в недрах балансовые запасы пентаоксида тантала категорий А+В+С<sub>1</sub>+С<sub>2</sub> в редкометальных пегматитах имеют средние

содержания 75-120 г/т. В связи с этим в последние годы содержания пентаоксида тантала в добытых рудах Белогорского комбината не превышали 100 г/т, что делало дальнейшую эксплуатацию месторождений нерентабельной. Как показывает мировая практика, рентабельность отработки коренных месторождений может быть обеспечена лишь при содержании пентаоксида тантала, превышающим 200 г/т. С более низким содержанием разрабатываются только россыпи и коры выветривания.

Таким образом, несмотря на наличие разведанных запасов тантала, минерально-сырьевой базы его в республике больше не существует. Сегодня важнейшей задачей геологической службы республики является возрождение этой базы на основе поисков и оценки конкурентоспособных месторождений.

Напомним, что целенаправленные поисковые работы на тантал десятилетиями проводились лишь в Калба-Нарымской металлогенической зоне, а в других регионах Казахстана они имели несистематический и случайный характер. Однако накоплен значительный материал, позволяющий наметить в Казахстане площади, перспективные на тантал, – Володаровский район на севере, Восточно-Мугоджарский на западе, Юго-Западное Прибалхашье и Каратауский на юге, Чингиз –Тарбагатайский и Северно-Западно-Калбинский на востоке. Предмет настоящей работы – танталоносность Юго-Западного Прибалхашья, которое по нашему мнению, является сегодня день наиболее перспективным для поисков танталовых месторождений регионом республики.

Установлено, что подавляющее большинство промышленных месторождений тантала в мире обнаруживает связь со щелочными и субщелочными интрузивными формациями [1]. В Казахстане все значимые содержания тантала приурочены к субщелочным гранитовым формациям. К сожалению, в связи с дороговизной и сложностью анализов на тантал в процессе большинства поисково-съёмочных работ в регионе они не проводились. Однако еще в 40-50-х гг. прошлого века пегматиты этого региона были объектами старательских поисков и добычи тантало-ниобатов, а в горах Хантау сохранились выработки, где из пегматитовых

тел извлекались минералы, содержащие тантал и ниобий.

В процессе наших исследований, начавшихся в 60-х гг. прошлого века и продолжающихся поныне, в Шу-Илийском регионе и прежде всего, в Юго-Западном Прибалхашье, был выявлен ряд участков и площадей, перспективных на тантал-ниобиевое оруденение, и, что существенно, были уточнены возрастная последовательность внедрения гранитоидных интрузий, их формационная принадлежность, фазовый состав и связь с ними различных типов редкометального оруденения.

Установленными прямыми признаками тантал-ниобиевого оруденения здесь являются: проявления танталовой минерализации, высокие содержания тантало-ниобатов в проявлениях других редких металлов, наличие тантало-ниобатов в пегматитах и аляскитах, в ассоциации с касситеритом в шлихах [2]. Из числа косвенных признаков тантал-ниобиевого оруденения установлены очень высокие ( $> 5$ ) отношение Rb/Sr в гранитах, наличие голубого (высоко рубидиевого) амазонита, обилие литий-содержащих слюд и флюоритизация даек основного состава [1].

Выявлены следующие геологические предпосылки широкого распространения танталовой минерализации [3]:

1. Гранитонасыщенность региона, закономерное развитие гранитоидного магматизма во времени от нормальных по щелочности гранитов к субщелочным: нормальные граниты субщелочные аляскиты субщелочные гранит-лейкограниты субщелочные плюмазитовые амазонитовые граниты.

2. Наличие гранитоидных комплексов трех формационных типов, перспективных на танталовое и тантал-ниобиевое оруденение:

субщелочные плюмазитовые амазонитовые граниты западно-майкульского комплекса, перспективные на **тантал-литиевое оруденение криофиллит-амазонит-альбитового типа с микролитом и танталит-колумбитом**; проявлены в Майкульском, Жельтауском, Каракамысском и Токкенском массивах;

субщелочные гранит-лейкограниты куинского комплекса, перспективны на **танталовое оруденение мусковит-микроклин-альбитового типа с танталитом и касситеритом** и

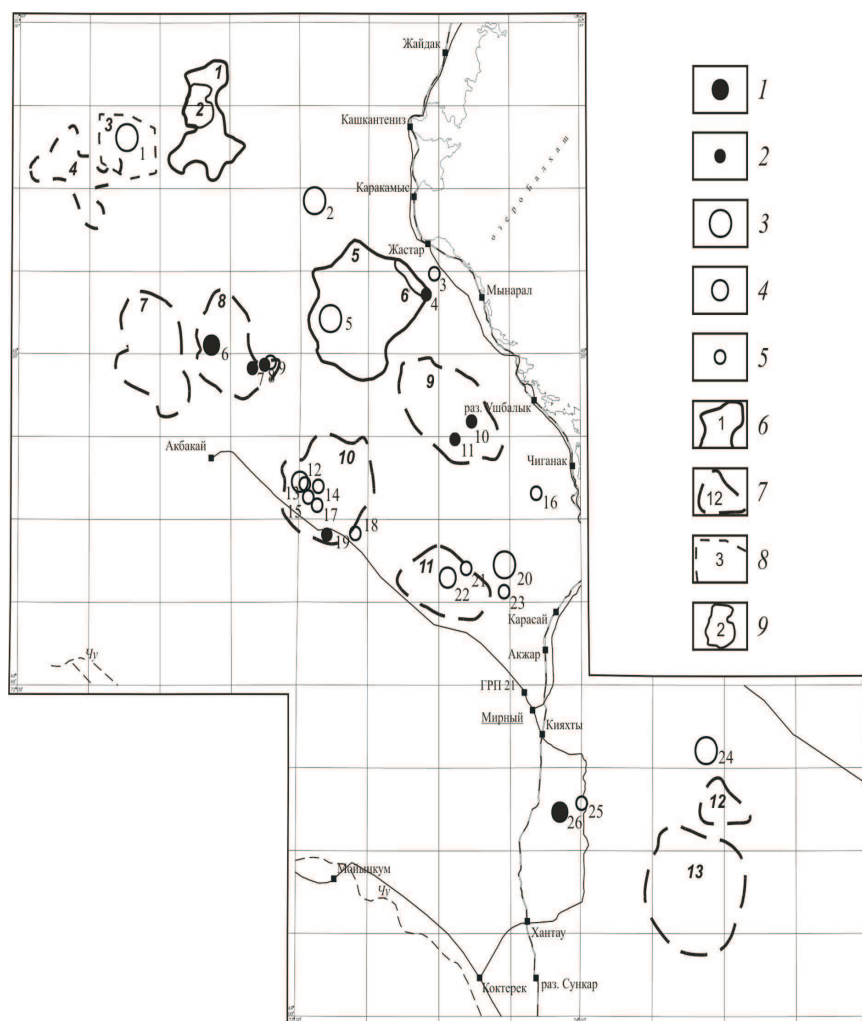
обнаруженные практически во всех крупных гранитоидных массивах региона;

субщелочные аляскиты кызылрайского комплекса, возможно, перспективны на **тантал-ниобиевое оруденение микроклин-альбитового типа с колумбитом и касситеритом**; известны в Каибском и Каракамысском массивах и слагают Биеский массив полностью.

3. Оловорудный профиль металлогении, наличие оловорудных и оловорудно-вольфрамовых проявлений грейзенового типа, а также флюоритовой минерализации.

4. Широкое развитие поясовых даек кислого и основного состава.

В Юго-Западном Прибалхашье объекты тантала встречены (см. рис.): в амазонит-альбитовых гранитах Майкульского массива (Голубые сопки); в пегматитах Каракамысского (Пегматитовый) и Жельтауского (Басуйген) массивов; в дайках гранит-порфиров (Аккерме, Тасбастау), микрогранит-порфиров (Акчисай), микрогранитов, микросиенитов, альбититов (Теренкольский); в амазонитовых пегматитах и зонах грейзенизации в приконтактной части Майкольского массива (Пегматитовый, Контактный I).



**Размещение танталонесных объектов и площадей Юго-Западного Прибалхашья.** Масштаб 1:1500 000.

1, 2 – объекты танталовой минерализации: 1 – проявления (6-Голубые сопки, 11-Текренкульский, 26-Тасбастау), 2 – знаки минерализации (4-Аккерме, 7-Контактный I, 8-Пегматитовый, 10-Акчисай, 19-Байсуген); 3 – 5 – танталонесные объекты, где тантал встречен в качестве сопутствующего компонента: 3 – месторождения (1-Кенгкишк, 2-Шолпан, 5-Каракамыс, 20-Куланское, 24-Жусандала), 4 – проявления (12-Сарыбулак Северный, 22-Чемпек-Базоба), 5 – знаки минерализации (3-Редкометалльный, 9-Туранга, 13-Безыманный 16, 14-Безыманный 5, 15-Обнажение 12820, 16-Ореольная зона 2297, 17-Теренколь Южный, 18-Ащисай, 21-Карпыкбай Северо-Западный, 23-Миллеровский, 25-Аномалия 5651); 6 – 8 – рудоносные площади: 6 – рудные узлы (1-Каибский, 5-Каракамысский), 7 – рудные поля (2-Кереметасское, 6-Октябрьское), 8 – потенциально-рудноносные узлы (4-Майтокенский, 7-Токенский, 8-Майкульский, 9-Жалгызский, 10-Западно-Жельтауский, 11-Восточно-Жельтауский, 12-Южно-Жусандалинский, 13-Хантауский), 9 – потенциально-рудноносные площади (3-Кенгкишкская).

Проявление *Голубые сопки* располагается в западной части Майкольского массива, где на площади 400–840 м залегают преимущественно среднезернистые амазонит-альбитовые граниты западно-майкульского комплекса. Они слагают пологую приконтактовую залежь, кровля которой полого склоняется в сторону массива, где она уходит под лейкограниты майкульского комплекса. Мощность тела амазонитовых гранитов не установлена, но скважины глубиной до 50 м не выходят из него. Жильная серия представлена мелкозернистыми амазонит-альбитовыми гранитами, слагающими обычно маломощные (первые метры) пологие тела с редкими штокшайдерами амазонитовых пегматитов, а также зонами слабой грейзенизации и кварцевых прожилков. Породы содержат акцессорные минералы – колумбит, касситерит и др.

В 1989-1990 гг. А.С. Щербаковым и др. [4] в пробах были обнаружены аномальные концентрации тантала (0,0104-0,0144%). Отношение ниобия к танталу в колумбитах не ниже 5-10:1. В связи со значительным содержанием тантала проявление Голубые сопки требует постановки поисково-оценочных работ. Нами предполагаются следующие прогнозные ресурсы: по категории  $P_2$ -480 т, а по категории  $P_3$ -520 т.

Проявление *Тасбастау* находится в северной части Кызылтасского массива и приурочено к субширотному дайкообразному телу длиной 250-260 м, мощностью от 7-10 до 38 м, альбитизированных субщелочных роговообманковых мелкозернистых гранит-порфиров. Содержания оксидов тантала в теле от 0,005-0,01 до 0,015%. Рудные концентрации тантала с содержанием 0,01% и более локализируются в центральной части тела, прослеживаясь на 160 м при мощности от 3-5 до 12 м. По ретроспективным данным в штуфной пробе было установлено содержание тантала 0,176%. По данным минералогических исследований высокие содержания тантала несут циркониевые минералы – циркон и другие (оксида тантала 0,76-0,98%). Валовое содержание циркона в сером шликсе – 2,2%. Прогнозные ресурсы пентаоксида тантала по категории  $P_2$  могут быть оценены в 600 т.

Повышенные концентрации тантала (до 0,004%) встречены также восточнее проявления

Тасбастау на литиево-редкоземельной аномалии 5651, где тантал обнаружен в контакте аляскитовых гранитов Кызылтасского массива с вулканитами дегрезской свиты.

В 1989-1990 гг. А. С. Щербаковым и др. [4] установлена танталонность гранитоидов Жельтауского массива (*Западно-Жельтауский потенциальнорудоносный узел*). Высокие концентрации тантала обнаружены в районе пяти пунктов бериллиевой минерализации – севернее родника Сарыбулак, в верховьях р. Акманглай. В районе широко развиты поясовые дайки долеритов и вогезитов меридионального, редко широтного, простирания. Здесь же часто встречаются небольшие выходы субщелочных гранитов майкульского комплекса. Аномальные содержания тантала прослеживаются в широтной полосе шириной до 1 км на протяжении 5 км и приурочены к пегма-тоидным или мелкозернистым аплитовидным гранитам. Содержание тантала достигает 0,003-0,144%. Скважинами танталонность прослежена на глубину до 50-150 м, где тантал установлен на мощность до 30 м, а рудные интервалы ( $>0,04\%$ ) – 5-10 м. Здесь же повышенные содержания тантала (более 0,02%) выявлены в широтных дайках долеритовой серии. К юго-востоку от этого танталонного участка в единичных пробах отмечены содержания тантала до 0,0059-0,01%, локализующиеся в среднезернистых гранитах майкульского комплекса.

Тантал в значительных количествах сопутствует оруденению вольфрама, олова, висмута на месторождениях *Каракамыс, Шолпан, Кенскиик*, проявлении *Восточно-Каибское* и др. Содержание тантала здесь достигают 0,002-0,003%. Иногда тантал и ниобий обнаруживаются в главных рудных минералах – касситерите и вольфрамите. В первом встречаются включения танталита, а во втором – колумбита. При достаточно высоком содержании минералов тантала и ниобия в основных рудных минералах реально их извлечение наряду с главными рудными компонентами.

Тантал и ниобий часто сопутствуют также минерализации вольфрама, олова, молибдена, редко свинца, залегающей в скарнированных известняках на контакте с гранитами Майкольского массива, в кварцевых жилах и



и прожилках среди грейзенизированных гранитов Жельтауского массива (Туранга Северо-Восточная, Карпыкбай Северо-Западный, Чемпек-Бозоба, Миллеровский). Содержания тантала на объектах 0,001%, ниобия 0,001-0,1%. В протолочках иногда обнаруживаются знаки колумбита.

Кроме того, тантал встречен в урановых рудах месторождения Джусандала, где его содержание достигало 0,0055%.

Как уже указывалось, что на территории известны прямые признаки наличия тантал-ниобиевой минерализации: танталовые проявления и пункты минерализации, наличие высоких содержаний тантала в проявлениях других редких металлов, наличие тантало-ниобатов в пегматитах и аляскитах. Установлены косвенные признаки: очень высокие отношения ( $>5$ ) Rb/Sr в плюмазитовых гранитах западно-майкульского комплекса, наличие в них голубого (высокорубидиевого) амазонита и обилие содержащих литий слюд, а также флюоритизация даек основного состава. В связи с этим представляется целесообразным произвести поисково-разведочные работы на перспективных объектах Голубые сопки, Тасбастау, Западное Жельтау и опосковать на тантал ряд площадей, выделенных в соответствии с приведенными выше признаками и предпосылкам, - Каибский и Каракамысский рудные узлы, Тюкенский, Майкольский, Западно-Жельтауский, Восточно-Жельтауский, Южно-Джусандалинский и Хантауский потенциально рудоносные узлы, а также Кенгиикскую перспективную площадь (см. рисунок). *Майкульский, Запад-*

*но-Жельтауский и Хантауский* потенциально рудоносные узлы являются первоочередными. Как уже упоминалось, в Майкульском потенциально рудоносном узле известно очень перспективное проявление Голубые сопки, Хантауское – Тасбастау. Здесь определены прогнозные ресурсы. В Майкульском и Западно-Жельтауском узлах выявлены плюмазитовые граниты западно-майкульского комплекса, с которыми кроме тантало-ниобатов связана не оцененная до сих пор редкометалльная минерализация: здесь известны литий, рубидий, бериллий. Первоочередные поиски следует провести также в Каракамысском рудном узле, где объектом является месторождение Каракамыс, имеющее также большие перспективы на вольфрам.

На всех этих площадях целесообразно выполнить поисковые работы, в составе которых необходим большой объем шлихового опробования, так как следует учитывать возможность находок промышленных элювиально-аллювиальных и элювиально-пролювиальных россыпей. Их следует искать в промоинах и руслах временных водотоков среди гористой и мелкосопочной местности, сформированной выходами западно-майкульского, куинского и кызылрайского комплексов гранитоидов.

Имеющиеся на настоящий момент сведения: о совокупности геологических предпосылок, прямых и косвенных признаков танталовой минерализации позволяет выделить Юго-Западное Прибалхашье в качестве потенциально танталоносной провинции.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Солодов Н. А., Бескин С. М., Марин Ю. Б. Ниобий и тантал. // Критерии прогнозной оценки площадей на твердые полезные ископаемые. Л.: Недра, 1986. С. 434-444.
2. Альперович Е. В., Виноградова Е. А. и др. Отчет по теме 501 "Оценка перспектив выявления промышленных месторождений урана и др. полезных ископаемых, в том числе золота, цветных и редких металлов и алмазов в пределах Чу-Балхашского водораздела на основе редакции комплекта прогнозных карт м-ба 1:500000 с оценкой ресурсов по категории Р с составлением карт-врезок м-ба 1:200000 для отдельных узлов и зон Бетпақдала-Чу-Илийской провинции": Фонды ВСЕГЕИ. Л., 1990. 261с.
3. Виноградова Е. А., Альперович Е. В. и др. Отчет по заданию: «Геологическое доизучение в масштабе 1:200000 на площади 9090 км<sup>2</sup> в пределах листов L-43-XIX, -XX – южная часть Сарышаганского полигона за 1997-2001 гг. Геологическое строение и полезные ископаемые Западного Прибалхашья», т. 2: Фонды «Южказнедра». Алматы, 2002. 325с.
4. Щербаков А. С., Гончаров В. Л., Виноградова Е. А. и др. Отчёт по прогнозно-поисковым работам на уран и комплекс полезных ископаемых в масштабе 1:200000 в пределах Чу-Или-Кендыктасской ураново-рудной провинции на площади 40 тыс. кв. км: Фонды АО «Волковгеология». Алматы, 1992. 501с.

## КОДИФИКАЦИЯ ЗАПАСОВ/РЕСУРСОВ В СООТВЕТСТВИИ С МЕЖДУНАРОДНОЙ КЛАССИФИКАЦИЕЙ ООН

**Ю. Д. ЕЛЬКИН**, кандидат геолого-минералогических наук,  
г. Алматы, Республика Казахстан

Қор категориялары мен терминдердін ҚР МҚК және БҰҰ топтастыруы арқылы сәйкестіруі жасалған.

Проведено сопоставление категорий запасов и терминов Классификаций ГКЗ РК и ООН.

The article presents comparison of reserve and resource categories and terms of Classification of GKZ RK and the UN

### 1. Создание основы международной классификации

Создание унифицированной мировой классификационной системы запасов/ ресурсов имеет большое значение как для развитых стран, которые стремятся получить доступ к минеральным богатствам прочих стран, так и для стран с экономикой переходного периода, которые стараются привлечь иностранные инвестиции в свой горный сектор. В этом направлении предпринимались различные подходы: от предложений объявить какую-либо национальную классификацию запасов/ ресурсов международной [JORC Code, Австралия 1] до попытки разработать свод новых терминов и заменить ими действующие национальные термины и определения (ООН, 1979 г.).

Однако, используемые в отдельных странах классификационные термины и понятия основаны на столь глубоко укоренившихся геологоразведочных традициях, что заменить их на что-либо иное не представлялось возможным. Особенно это касается стран, имеющих многолетний успешный опыт геологоразведки и свою достаточно продвинутую классификацию запасов/ресурсов (ГКЗ РФ или ГКЗ РК); естественно, вводить в практику своей геологоразведки какие-то новые классификационные системы здесь явно нецелесообразно.

Тем не менее идентифицировать свои категории запасов/ресурсов с категориями запасов/ресурсов, принятыми в развитых странах, все же необходимо, в связи с притоком в отечественную горную промышленность

иностранных инвестиций и созданием международных горных кампаний.

Обеспечение согласования многочисленных, применяемых во всём мире систем классификации, построенных по различному принципу и использующих различные термины и определения, возможно с только помощью наднациональной основы классификации. И такая основа была создана. Это рамочная Классификация ООН запасов/ресурсов твердых горючих ископаемых и минерального сырья (1996 г.). При её создании использованы разработки ряда западных металлургических и горных институтов, мнения, предложения и пожелания горных департаментов более 40 стран. В работе экспертной группы по доработке рамочной классификации ООН принимали участие и представители Российской Федерации [2].

Сопоставление категорий запасов, принятых в РК, с категориями рамочной классификации ООН приводится в приложении к классификации запасов и прогнозных ресурсов ГКЗ РК (2001 г.) в виде сводной таблицы без каких-либо примечаний и пояснений [3]. Из этой таблицы не вполне ясно, по каким критериям производится идентификация и кодировка запасов/ресурсов ГКЗ РК с категориями классификации ООН и по какому принципу вообще осуществляется кодировка самих запасов/ресурсов ООН.

В настоящей статье предпринята попытка, с одной стороны хоть как-то прояснить данный вопрос, с другой - внести предложение по кодификации запасов/ресурсов ГКЗ РФ и ГКЗ РК.

## 2. Некоторые моменты идентификации разведанных категорий запасов.

Подразделение разведанных запасов на три основные категории по степени изученности и достоверности приняты во многих странах мира.

В Российской Федерации, Республике Казахстан и других странах СНГ это три категории (А, В, С). В США, Англии, Канаде, Австралии им примерно соответствуют следующие понятия: Доказанные (Proved), Вероятные (Probable), Возможные (Possible)-или принятые начиная с 1943 г. термины: измеренные (Measured), выведенные либо исчисленные (Indicated), предполагаемые (Inferred). Впервые идентификация наших категорий запасов (А, В, С) с иностранными (измеренные, исчисленные, предполагаемые) предложено В. М. Крейтером ещё в 1961 г. [3].

При полигональном способе подсчёта запасов эти три сопоставительные пары категории разведанных запасов действительно соответствуют друг другу как по их определениям и формулировкам, так и по сути.

Однако уже в классификации запасов ГКЗ РК (2001 г.) эта чёткая трактовка терминов измеренных, исчисленных и предполагаемых запасов начинает меняться. Так, измеренные запасы - это уже просто категория А, а сумма категории А+В; исчисленные - это не В, а категория С<sub>1</sub>, а к предполагаемым запасам подключается категория прогнозных ресурсов Р<sub>1</sub> (С<sub>2</sub>+Р<sub>1</sub>). При этом, в каком соотношении должны быть эти категории запасов/ресурсов, не указывается. [4]. Понятно, что идентификация категорий в версии ГКЗ РК является чисто умозрительной, допускающей широкую трактовку и потому ограниченно применимой на практике.

Наконец, сейчас подходы к оценке самих терминов категорий запасов по геологической изученности (измеренные, исчисленные и предполагаемые) меняются в связи с внедрением в практику подсчёта запасов блокового моделирования месторождений и применения для оценки достоверности запасов радиуса влияния (радиуса корреляции, эллипса поиска) [1, 5].

Вкратце суть вопроса такова. Залёжь полезного ископаемого заменяется опреде-

ленным количеством блоков-ячеек достаточно малых размеров. Содержание полезного компонента в единичных блоках-ячейках оценивается посредством вычислительной процедуры, называемой кригингом (или крайгингом, как принято в нашей литературе), которая, как считается в геостатистике, минимизирует случайную погрешность оценки содержания в блоках-ячейках [6].

Естественно, блоки-ячейки, находящиеся вблизи разведочных выработок (в пределах, например, 1/3 радиуса влияния выработки) имеют меньшую погрешность оценки среднего, чем более удаленные от неё, и, следовательно, запасы, подсчитанные на их основе, имеют большую достоверность (измеренные запасы). Единичные блоки, находящиеся дальше (например, от 1,3 - 2/3 радиуса влияния), менее но все же достоверны (исчисленные запасы). И наконец, блоки-ячейки, находящиеся например, за пределами установленного радиуса влияния, дают наименее достоверные запасы (предполагаемые запасы) [1].

Исходя из этого запасы, оконтуренные по выработкам и отвечающие всем требованиям категории А, при контрольном полигональном подсчёте запасов, скорей всего, будут состоять из преимущественно измеренных и в небольшой мере из исчисленных запасов. Полигональный контур категории В будет содержать примерно в равной доле измеренные и исчисленные запасы. В полигональном контуре категории С<sub>1</sub> будут преимущественно исчисленные и в небольших количествах измеренные и предполагаемые запасы. В контуре категории С<sub>2</sub> будут в основном предполагаемые запасы и в небольшой степени исчисленные запасы. Соотношения этих категорий запасов в отдельных контурах категорий ГКЗ могут быть самыми разными.

Геостатистика использует математический аппарат случайных функций, который хорошо работает в условиях стационарности и эргодичности случайного процесса. Эти условия в геологических совокупностях данных и в разведочных выборках, их представляющих, соблюдаются редко [7].

В результате, как это случилось недавно при блоковом подсчёте одного штокверкового месторождения Казахстана, оценка радиуса

влияния может быть сильно завышена, рудные блочки-ячейки появятся на пустом месте, запасы категорий, оконтуренным и подсчитанным полигональным способом начинают мало коррелироваться с категориями запасов по блоковой модели. Так, на упомянутом штокверковом месторождении, наивысшие по достоверности запасы (измеренные) в большом количестве отметились не только в низшей промышленной категории  $C_1$ , но и в предварительно оценённом контуре запасов  $C_2$ , а также в контуре забалансовых руд.

Здесь важен правильный подбор теоретической вариограммы, на базе которой компьютерная программа рассчитывает весовые коэффициенты крайгинга, а также то, как геолог-подсчётчик выявляет и учитывает нестационарность пространственного распределения оруденения, как оценивает радиусы влияния разведочных данных и размеры, так называемого эллипса поиска.

Для каждого месторождения, по-видимому, эти показатели будут разными, как например, различны размеры разведочной сети применительно к разным группам сложности месторождений. И, конечно же, необходим параллельный полигональный способ оконтуривания рудной залежи по принятым категориям запасов и сравнение с запасами блоковых категорий. Тогда выделение категорий запасов на данном месторождении будет более достоверным.

Из небольшого материала, полученного по результатам блокового моделирования и проведении идентификации категорий на месторождениях РК, можно предварительно заключить, что категория А – на 100% измеренные запасы/ресурсы; категория В – на 80-90% измеренные и 10-20%-исчисленные запасы/ресурсы; категория  $C_1$  – 20-30% измеренные, 50-60% - исчисленные, 20-30% – предполагаемые запасы/ресурсы; категория  $C_2$  – до 5% измеренные, 10-20% - исчисленные, 75-90% предполагаемые запасы/ресурсы.

Помимо, аспекта геологической и горно-технологической изученности месторождения при идентификации категорий запасов должны рассматриваться аспекты экономической изученности объекта и экономической эффективности оцениваемых запасов.

Рамочная Классификация ООН запасов/ресурсов месторождений твердых горючих ис-

копаемых и минерального сырья предоставляет возможности для успешной идентификации и последующей кодификации национальных запасов/ресурсов во всех трех аспектах оценки. Основным достоинством этой классификации является то, что она позволяет провести интеграцию различных национальных классификаций сравнить между собой категории запасов/ресурсов, снизить риск неверной интерпретации тех или иных национальных терминов, формулировок и определений и привести их к международным стандартам.

### **3. Основные принципы построения классификаций запасов/ресурсов ГКЗ РФ и ГКЗ РК месторождений твердых полезных ископаемых**

Действующие официальные классификации запасов/ресурсов ГКЗ РФ (1997 г.) и ГКЗ РК (2001 г.) месторождений твердых полезных ископаемых построены по основополагающим принципам геологической разведки, сформулированным в конце 30-х гг. прошлого века и заложенным в классификациях ГКЗ СССР (1954, 1961, 1982 гг.). Россия, как правопреемница СССР и Казахстан как ближайший партнёр РФ по СНГ обладают уникально научно-практической методологической базой – набором инструкций ГКЗ СССР по применению классификации запасов ко всем видам минерального сырья. Использование этой базы в практике геологоразведки позволяет правильно классифицировать объекты разведки по группам сложности, выбирать адекватную систему разведки и размеры разведочной сети, необходимое и достаточное соотношение запасов различных категорий на той или иной стадии разведки. Обе классификации - российская и казахстанская базируются на этой методологической основе, не имеющей аналога в мире, классифицируя месторождения всех видов минерального сырья по группам сложности геологического строения и условиям ведения разведочных работ.

Соблюдение при ведении геологоразведки пяти принципов (полноты исследований, последовательных приближений, равной достоверности, наименьших материальных затрат и наименьших затрат времени) обеспечивает то, что месторождения разведываются в необходимой и достаточной полноте при соблюдении разум-

ной последовательности, и постадийной равномерности изучения, экономно и по возможности быстро [1].

Первые три принципа геологоразведки, предопределяют в классификации запасов/ресурсов степень необходимой и достаточной достоверности запасов, степень их технологической изученности на той или иной стадии, а также детальность экономической оценки подсчитанных запасов и как результат степень их экономической эффективности.

По степени достоверности и изученности, разведанные запасы твёрдых полезных ископаемых подразделяются на три категории: А, В, С. Последняя категория запасов подразделяется на две подкатегории: разведанные запасы  $C_1$ ; оценённые (предварительно) запасы  $C_2$ .

Прогнозные ресурсы Р подразделяется на три категории (подкатегории):  $P_1, P_2, P_3$ .

Достоверность запасов выделенных категорий обеспечивается достижением соответствующей степени геологической изученности, рекомендованной для различных категорий запасов по отношению к выбранной группе сложности месторождения. Кроме того, оценивается степень изученности технологических, горнотехнических и иных природных условий месторождения. В соответствии с этим запасы идентифицируются по тем или иным категориям (табл.1).

Далее оценивается экономическая эффективность разведанных запасов, после чего они подразделяются на два промышленных класса - балансовые и забалансовые. Балансовые запасы по экономическим показателям могут быть экономическими и ограниченно экономическими. Забалансовые запасы оцениваются как потенциально экономические (см. табл.1).

Прогнозные ресурсы экономически, как правило, не оцениваются, однако по умолчанию, предполагается, что они являются неопределённо экономическими.

Таким образом, в основе классификация запасов/ресурсов ГКЗ РФ и ГКЗ РК, как и в любых продвинутых современных классификациях запасов/ресурсов, предусмотрено классифицирование разведываемых запасов по трем аспектам: геологическому; горно-

техническому, технологическому; экономическому. Причём геологический аспект, благодаря использованию проверенной многолетней геологоразведочной практикой системы классификации месторождений различных видов минерального сырья по группам сложности строения и ведения разведочных работ оценивается в наших странах достаточно надежно.

#### **4. Рамочная Классификация запасов/ресурсов ООН**

Главной задачей рамочной Классификации ООН является сохранение национальных терминов с одновременным обеспечением их сопоставимости. Эта Классификация позволяет произвести переоценку запасов твердых полезных ископаемых и минерального сырья на основе критериев рыночной экономики.

Классификация ООН разработана таким образом, что позволяет интегрировать в неё существующие национальные термины и обеспечивает их сопоставимость и совместимость, что позволяет удовлетворять основные требования при использовании её на национальном, корпоративном или международном уровне.

Рамочная классификация ООН содержит информацию о этапе геологической оценки, этапе технико-экономической обоснованности, степени экономической эффективности. В матричной форме можно показать принцип построения Классификации и интегрирование в неё основные положения Классификации запасов/ресурсов ГКЗ Республики Казахстан (Табл.2).

Последовательные этапы геологической оценки представлены по горизонтальной оси. Они определяют категории запасов/ресурсов по степени геологической достоверности. По вертикальной оси вводятся этапы оценки экономической эффективности запасов/ресурсов. Фактические результаты оценки технико-экономической обоснованности разработки отражаются в средних ячейках матрицы или в использовании третьего измерения.

В представленной матрице вполне сопоставляются категории запасов и термины классификаций ООН и ГКЗ РК.

Таблица 1. Обобщенная категория запасов по классификации ГКЗ РК (2001 г.) и предложения по оценке экономической эффективности выделенных категорий

Категория (подкатегория)	Степень достоверности и изученности		Промышленное назначение запасов	Экономическая эффективность	
	2	3		4	5
I					
A	Запасы действительные, всесторонне и полностью геологически изучены. Контур запасов определен в соответствии с требованиями утвержденных в ГКЗ кондиций, по связанным или горным выработкам. Геотехнические и прочие природные условия, а также технологические свойства полезного ископаемого изучены с детальной степенью обеспечения исходных данных для составления горного проекта разработки месторождения и технологического регламента по переработке	Для производства начальных планов и для проектирования опытной или промышленной добычи	Экономические запасы, обеспечивающие при оптимальном варианте прогнозной цены на готовую продукцию из данного вида минерального сырья вместе с категориями запасов В окупаемость начальных капиталовложений в строительство горного производства	Потенциально экономические при оптимистичном варианте прогнозной цены на готовую продукцию из данного вида минерального сырья при наличии технической и технологической возможности их разработки и переработки	
B	Запасы достоверные. Контур запасов определен в соответствии с требованиями утвержденных в ГКЗ кондиций по связанным или горным выработкам, с возможным включением (при выраженных мощностях тел и качестве полезного ископаемого) ограниченной зоны экстраполяции, обоснованной надежными геологическими, геофизическими и геохимическими критериями. Основные особенности внутреннего строения, характер и степень пространственной изменчивости оруденения, технологические свойства сырья, горнотехнические особенности оруденения, геологические условия изучены достаточно полно, чтобы обосновать окупаемость начальных капиталовложений в строительство горного производства	Для обоснования начальных капиталовложений в строительство горных предприятий и для проектирования добычи или для организации участка разведочной детализации	Экономические запасы, обеспечивающие при оптимальном варианте прогнозной цены на готовую продукцию из данного вида минерального сырья, вместе с категориями запасов А окупаемость начальных капиталовложений в строительство горного производства	Потенциально экономические при оптимистичном варианте прогнозной цены на готовую продукцию из данного вида минерального сырья при наличии технической и технологической возможности их разработки и переработки	
C <sub>1</sub>	Запасы вероятные. Контур запасов определен в соответствии с требованиями утвержденных в ГКЗ кондиций по связанным или горным выработкам, а также методом ограниченной зоны экстраполяции, обоснованной надежными геологическими, геофизическими и геохимическими критериями. Основные особенности внутреннего строения, характер и степень пространственной изменчивости оруденения, технологические свойства сырья, горнотехнические и прочие природные условия изучены в общих чертах, чтобы обосновать перспективные планы горного производства	Для обоснования перспективных планов строительства горных предприятий и для проектирования детальной разведки	Экономические (или ограниченно экономические) запасы, обеспечивающие при оптимальном варианте прогнозной цены на готовую продукцию из данного вида минерального сырья вместе с запасами более высоких категорий (A+B) окупаемость общих капиталовложений и получение внутренней нормы прибыли порядка: 10 ? 15% и выше (экономические), 1 ? 10% (ограниченно экономические)	Потенциально экономические при оптимистичном варианте прогнозной цены на готовую продукцию из данного вида минерального сырья при наличии технической и технологической возможности их разработки и переработки	
C <sub>2</sub>	Запасы возможные. Контур запасов определен в соответствии с требованиями утвержденных в ГКЗ кондиций по единичным сваялам или горным выработкам, а также методом неограниченной зоны экстраполяции с учетом геологических, геофизических и геохимических построений. Внутреннее строение, характер и степень пространственной изменчивости оруденения оценены по геологическим и геофизическим данным и подтверждены единичными разведочными выработками. Технологические свойства сырья, горнотехнические и прочие природные условия изучены по соседним участкам месторождения или по аналогии с другими объектами в степени достаточной, чтобы обосновать дальнейшие стадии геологоразведки	Для обоснования проектирования дальнейших геологоразведочных работ	Экономические (или ограниченно экономические) запасы, взятые в 50 %-ном объеме от оцененного количества (0,5 C <sub>2</sub> ) и вместе с запасами более высоких категорий (A+B+C <sub>1</sub> ) обеспечивающие при оптимальном варианте прогнозной цены на готовую из данного вида минерального сырья окупаемость общих капиталовложений с получением внутренней нормы прибыли порядка: 10 ? 15% и выше (экономические), 1 ? 10% (ограниченно экономические)	Потенциально экономические при оптимистичном варианте прогнозной цены на готовую продукцию из данного вида минерального сырья при наличии технической и технологической возможности их разработки и переработки	

Таблица 2. Классификация ГКЗ РК и рамочная классификация ООН запасов/ресурсов месторождений. Твердые горючие ископаемые и минеральное сырье

Основа международной классификации (ООН)		Детальная разведка	Предварительная разведка	Поиски	Рекогносцировка
	Классификация ГКЗ РК, 2001 г.	A+B	C <sub>1</sub>	C <sub>2</sub>	P <sub>1</sub> -P <sub>2</sub> -P <sub>3</sub>
Детальная оценка (ТЭО и/или Горный доклад)	Экономические Ограниченно экономические	1. Достоверные экономические минеральные запасы (111) 2. Детально оцененные минеральные ресурсы (211)	Обычно не делается		
Предварительная оценка (ТЭД, ТЭР)	Экономические Ограниченно экономические	1. Вероятные экономические минеральные запасы (121) (122) 2. Предварительно оцененные минеральные ресурсы (121) (122)	Обычно не делается		
Начальная оценка	Потенциально экономические	1-2. Измеренные минеральные ресурсы	1-2. Исчисленные минеральные ресурсы (332)	1-2. Предполагаемые минеральные ресурсы (333)	? Прогнозные ресурсы (334)

Категории экономической эффективности освоения:

- 1 - экономические; 2 - потенциально экономические;
- 1-2 – от экономических до потенциально-экономических;
- ? – неустановленной экономичности.

Код (123)

### 5. Кодификация запасов/ресурсов классификации ГКЗ РК

В Классификации ООН используется принцип цифровой кодификации запасов/ресурсов, который позволяет четко оценивать запасы различных категорий и их экономическую значимость.

Для обозначения различных подклассов используются цифровые знаки - от 1 до 4. Наименьшая цифра (1) означает наивысшую степень, соответственно по осям, экономической эффективности, технико-экономической определенности, геологической изученности. Наименьшая цифра (3) или (4) означает наименьшую степень экономической эффективности, определенности и изученности. Код, таким образом, состоит из трёх цифр. Для каждой кодированной категории запасов/ресурсов определено сочетание экономической значимости и этапов технико-экономической и геологической изученности.

Принцип кодирования ООН представлен

в первых столбцах табл. 3, в последних столбцах сопоставимы терминов и категории запасов классификации ГКЗ РК и осуществлена их кодификация (табл. 3).

В подкласс **запасов** попадают категории запасов ГКЗ, предварительно или детально разведанные, но обязательно экономически высокоэффективные при разработке, даже если эта эффективность оценена предварительно (коды (111), (121), (122)).

В подкласс **ресурсов** попадают категории запасов ГКЗ, предварительно или детально разведанные, экономическая эффективность которых при разработке, оценивается ниже средней до нулевой, даже если эта эффективность оценена детально (коды (211); (221), (222)). В этот подкласс **ресурсов**, попадают также все категории запасов ГКЗ, даже детально разведанные, но если экономическая оценка по ним не проведена (коды (331); (332), (333)).

В подкласс **достоверных запасов** попадают категории запасов ГКЗ, только детально раз-

Таблица 3. Кодификация категорий запасов ГКЗ РК в рамках Классификации ООН

Ось экономической эффективности	Ось экономической и технологической изученности	Ось геологической изученности	КОД запасов ООН	Наименование запасов/ресурсов в формулировке ООН	Идентификация категорий запасов ГКЗ РК	Категория запасов ГКЗ РК и Код ООН
Экономические (подкласс - 1)	Детальная оценка (ТЭО и/или Горный доклад) (подкласс-1)	Детальная разведка (подкласс-1)	(111)	Достоверные экономические минеральные запасы (111)	А, В - разведанные экономические запасы	A+B (111)
Экономические (подкласс - 1)	Предварительная оценка (ТЭД, ТЭР) (подкласс-2)	Детальная разведка (подкласс-1)	(121)	Вероятные экономические минеральные запасы (121)	В, С <sub>1</sub> - разведанные экономические запасы	B+C <sub>1</sub> (121)
Экономические (подкласс - 1)	Предварительная оценка (ТЭД, ТЭР) (подкласс-2)	Предварительная разведка (подкласс-2)	(122)	Вероятные экономические минеральные запасы (122)	С <sub>1</sub> - разведанные экономические запасы	C <sub>1</sub> (122)
Потенциально экономические (подкласс-2)	Детальная оценка (ТЭО и/или Горный доклад) (подкласс-1)	Детальная разведка (подкласс-1)	(211)	Потенциально экономические, детально оцененные минеральные ресурсы (211)	А, В - разведанные ограничено экономические запасы	A+B (211)
Потенциально экономические (подкласс-2)	Предварительная оценка (ТЭД, ТЭР) (подкласс-2)	Детальная разведка (подкласс-1)	(221)	Потенциально экономические, предварительно оцененные минеральные ресурсы (221)	В, С <sub>1</sub> - разведанные ограничено экономические запасы	B+C <sub>1</sub> (221)
Потенциально экономические (подкласс-2)	Предварительная оценка (ТЭД, ТЭР) (подкласс-2)	Предварительная разведка (подкласс-2)	(222)	Потенциально экономические, предварительно оцененные минеральные ресурсы (222)	С <sub>2</sub> - оцененные (предварительно) ограничено экономические запасы	C <sub>2</sub> (222)
*Возможно экономические (подкласс-3)	Начальная оценка на основе геологических параметров (подкласс-3)	Детальная разведка (подкласс-1)	(331)	Возможно экономические измеренные минеральные ресурсы (331)	А, В - разведанные, но не утвержденные в ГКЗ (ТКЗ) запасы	A+B (331)
*Возможно экономические (подкласс-3)	Начальная оценка на основе геологических параметров (подкласс-3)	Предварительная разведка (подкласс-2)	(332)	Возможно экономические исчисленные минеральные ресурсы (332)	С <sub>1</sub> - разведанные, но не апробированные в ГКЗ (или ТКЗ) запасы	C <sub>1</sub> (332)
*Возможно экономические (подкласс-3)	Начальная оценка на основе геологических параметров (подкласс-3)	Поиски (подкласс-3)	(333)	Возможно экономические предполагаемые минеральные ресурсы (333)	С <sub>2</sub> - оцененные (предварительно), но не апробированные запасы	C <sub>2</sub> (333)
Неопределенная экономическая (подкласс-3)	Начальная оценка на основе геологических параметров (подкласс-3)	Рекогносцировка (подкласс-4)	(334)	Прогнозные ресурсы (334)	Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> - прогнозные ресурсы	Р <sub>1</sub> , Р <sub>2</sub> , Р <sub>3</sub> (334)

\* - от экономических до потенциально экономических

веданные, обязательно экономически высокоэффективные, (коды (111)).

В подкласс **вероятных запасов** попадают категории запасов ГКЗ, предварительно или детально разведанные, но обязательно экономически высокоэффективные при разработке, если эта эффективность оценена предварительно (коды (121), (122)).

В рамочную Классификацию ООН запасов/ресурсов только не вписывается класс, определенный в классификации ГКЗ РК как «эксплуатируемые запасы категорий А+В+С<sub>1</sub>».

По сути всех классических и современных формулировок категорий запасов А, В, С<sub>1</sub> или измеренные, исчисленные, предполагаемые могут быть только разведанными, а не эксплуатируемые. А эксплуатироваться могут только **подготовленные запасы**, т.е. те которые оконтурены горно-подготовительными и нарезными выработками. И эти запасы по технико-экономической и геологической изученности являются существенно более высокими, чем даже самая высокая категория разведанных запасов – А. Ни в классификации



ГКЗ СССР, ни в нынешней классификации ГКЗ РФ, которая принята за основу при составлении классификации ГКЗ РК, ни в классификации ООН класс «эксплуатируемые запасы» не применяется. И как показывает проведенная кодификация категорий запасов, необходимости в этом классе категорий запаса нет. Вполне достаточно наличия в классификации ГКЗ РК

класса «Разведанные запасы категорий А+В+С<sub>1</sub>», при этом предполагается, что эти запасы рассмотрены и утверждены ГКЗ РК и приняты на Государственный баланс запасов.

В остальном терминология и категоризация Классификации ГКЗ РК достаточно точно вписывается в термины и коды рамочной классификации ООН (см. табл. 3).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Австралийский кодекс для отчетов о ресурсах полезных ископаемых и запасах руды (Кодекс JORC) 1999.
2. Международная рамочная классификация ООН запасов/ресурсов. Твердые горючие полезные ископаемые и минеральное сырье. ENERGY WP. 1/R.70 1997.
3. Крейтер В. М. Поиски и разведка месторождений полезных ископаемых. М., 1961.
4. Классификации запасов месторождениям и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Кокшетау, 2001.
5. Classification. WebSite. www. Micromine.ru
6. Матерон Ж. Основы прикладной геостатистики. М.: Мир, 1968.
7. Каждан А. Б. Методологические основы разведки полезных ископаемых. М.: Недра, 1974.

УДК 553.043

## ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ КОНДИЦИИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ КАПИТАЛИЗАЦИИ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАЗАХСТАНА

А. В. МЯТЧЕНКО, горный инженер-геолог,  
ТОО «ГЭК - АЛЬФА»,  
г. Караганда, Республика Казахстан

Өрістеген және кейбір ТМД мемлекеттер мен қатар Ресейде, ең соңғы уақытта құқықтық нормалар жасалған, кең түрде пайдаланып жүрген эксплуатациялық кондицияны Қазақстан Республикасының кен өндіру мекемелеріне енгізу қажеттілігі қаралған. Мақалада дәстүрлі барлау мен эксплуатациялық кондицияларының басты аспектілерінің айырмашылықтары бақыланған, олардың параметрлері салыстырылып бағаланған. (Методическое руководство по составлению, оформлению и представлению в ГКЗ материалов технико-экономического обоснования кондиций на минеральное сырье, 1997 г.) деген құжатқа өзгерістер және толықтыру қажеттілігінің мәселесі көтерілген.

Рассмотрена необходимость внедрения в практику горнодобывающих предприятий Республики Казахстан эксплуатационных кондиций, широко используемых в ряде развитых стран и некоторых странах СНГ, в том числе в России, где в последнее время разработана нормативно-правовая база для их внедрения. Прослежены главные аспекты отличия традиционных разведочных кондиций от эксплуатационных, сравнительно оценены их параметры. Представлен вопрос о необходимости изменения и дополнения «Методического руководства по составлению, оформлению и представлению в ГКЗ материалов технико-экономического обоснования кондиций на минеральное сырье, 1997 г.».

This article describes necessity of introduction in Republic of Kazakhstan mining concern's practice operating conditions, which are wide used in number of developed countries and some countries of CIS, including Russia, where in last time have been cultivated low basic for condition's introduction.

In the article are tracked down main aspects of differences between traditional prospecting conditions and operating conditions, also are appreciated their parameters by comparison.

Also is raised question about necessity of changes and additions to "Methodical direction of composition, registration and presentation to MCF materials of techno-economical basing of conditions on mineral raw materials.

**Общие понятия об эксплуатационных кондициях** – это международные критерии подсчета и оценки запасов, обоснованные

технико-экономическими расчетами, учитывающими природные условия разработки месторождения, рыночную конъюнктуру на

минеральное сырье, продукты его переработки, цены на энергоресурсы, имеющуюся инфраструктуру, источники водоснабжения и ряд других факторов. Кондиции на минеральное сырье являются совокупностью требований к качеству и количеству полезных ископаемых, горно-геологическим и иным условиям их разработки, обеспечивающих наиболее полное комплексное и безопасное использование недр на рациональной экономической основе с учетом экологических последствий эксплуатации месторождения. Они разрабатываются и уточняются в процессе геолого-экономической оценки месторождений по материалам их разведки и эксплуатации с учетом возможности использования основных и совместно с ними залегающих полезных ископаемых, а также содержащихся в них ценных компонентов.

Параметры кондиций (предельные значения натуральных показателей для подсчета запасов) должны иметь геологическое, горно-техническое, технологическое, экологическое и экономическое обоснование.

В соответствии с этапами изучения и освоения месторождений кондиции разделяются на разведочные и эксплуатационные.

Как известно, *разведочные кондиции* (временные и постоянные) разрабатываются по результатам различных стадий разведки и геолого-экономической оценки месторождений для оконтуривания и подсчета запасов полезных ископаемых и определения их промышленной ценности. Однако постоянные кондиции в настоящее время не в полной мере отражают современные требования динамично развивающейся рыночной экономики. В контурах, определенных по постоянным кондициям, не всегда возможна наиболее экономически эффективная и полная добыча полезного ископаемого: часто за пределами выемочного контура остаются участки богатых руд, а участки бедных руд попадают в его границы, так как постоянные кондиции рассчитываются по результатам детальной разведки на основе усредненных технико-экономических показателей для всего месторождения в целом и не учитывают индивидуальных особенностей отдельных его участков. В таких случаях горнодобывающим предприятиям необходимо переходить на эксплуатационные кондиции.

*Эксплуатационные кондиции* используются в тех случаях, когда в процессе разработки месторождения изменились горно-геологические и иные условия, рыночная конъюнктура на минеральное сырье и продукты его переработки, цены на энергоресурсы, которые отрицательно сказались на экономических показателях добычи полезных ископаемых. Вместе с тем это вовсе не означает, что инвестор по своему усмотрению вправе менять эксплуатационные кондиции при незначительных колебаниях конъюнктуры на минеральное сырье, продукты его переработки и цен на энергоресурсы. Поскольку в этом случае часть нерентабельных для отработки запасов будет консервироваться в недрах, необходимость использования эксплуатационных кондиций должна быть доказана соответствующими технико-экономическими расчетами. В то же время целесообразность применения эксплуатационных кондиций может возникнуть при увеличении рыночной цены на минеральное сырье и продукты его переработки при сохранении других условий, принятых при обосновании разведочных кондиций. В этом случае разработчик месторождения для увеличения выпуска продукции будет заинтересован вовлечь в эксплуатацию ранее нерентабельные (по разведочным кондициям) запасы.

Таким образом, применение эксплуатационных кондиций позволит инвестору рентабельно отрабатывать запасы месторождений полезных ископаемых и обеспечивать систематическое пополнение государственного бюджета за счет платежей за пользование недрами.

Эксплуатационные кондиции разрабатываются в процессе отработки месторождения при необходимости уточнения граничных требований к качеству извлекаемого полезного ископаемого и условиям его залегания применительно к конкретным частям месторождения: *изолированным залежам, рудным телам, в том числе дополнительно выявленным в процессе доразведки и эксплуатации, этажам, подэтажам, эксплуатационным блокам, панелям, выемочным участкам и др.*, существенно отличающимся по геологическим, горнотехническим, технологическим и иным

условиям отработки от средних показателей, принятых при обосновании разведочных кондиций, а также для обеспечения стабильной безубыточной работы предприятия в период резкого изменения рыночной конъюнктуры на минеральное сырье, продукты его переработки и цен на энергоресурсы. Они базируются на основе более детального геологического изучения месторождения и экономического анализа технического проекта вскрытия и отработки его конкретных блоков, актуализированного применительно к сложившимся на рынке ценам, тарифам, налоговым ставкам и т.п.

Эксплуатационные кондиции могут обосновывать новые по сравнению с разведочными кондициями величины бортового содержания и минимального промышленного содержания, а также другие параметры, относимые к конкретным выемочным единицам или отдельным участкам месторождения в целях обеспечения в период их отработки условий для получения предприятием минимально необходимого уровня прибыли.

Как правило, ТЭО эксплуатационных кондиций разрабатываются недропользователем и на ограниченный срок на запасы в технологически обособленных частях тел полезных ископаемых при условии обеспечения сохранности запасов, временно не вовлекаемых в промышленное освоение.

Параметры разведочных кондиций для эксплуатационных кондиций могут быть уточнены по результатам доразведки и разработки с получением новых данных о морфологии залежей (рудных тел), их выемочной мощности, углов падения рудных тел, крепости и устойчивости руд и вмещающих пород, гидрогеологических условий и технологических свойств руд, существенно влияющих на уровень эксплуатационных затрат.

Эффективность разработки запасов месторождения неизбежно сопряжена с отысканием наилучшего режима разработки месторождения и оптимальных его границ, что определяется промышленными кондициями, из которых наиболее существенно влияют на результаты оконтуривания бортовое содержание полезного компонента и минимальное промышленное содержание полезного компонента в блоке.

## Параметры кондиций

В разведочных кондициях для подсчета балансовых запасов металлов и нерудного сырья, как правило, обосновываются следующие подсчетные параметры (кондициями устанавливаются только те из перечисленных параметров, которые необходимы для геолого-экономической оценки данного месторождения):

минимальное промышленное содержание полезного компонента (или приведенного к содержанию условного компонента), при котором обеспечивается равенство извлекаемой ценности минерального сырья и полных затрат на получение товарной продукции (минимальное промышленное содержание полезного компонента в руде величина непостоянная и может меняться в зависимости от параметров системы разработки, формы очистного пространства и других факторов; изменение величины затрат на добычу и переработку влияет на величину минимального промышленного содержания полезного компонента в руде; за счет снижения себестоимости добычи возможно даже вовлечение в отработку руд с низким содержанием полезного компонента, т.е. забалансовых руд);

бортовое содержание полезного компонента (или условного компонента) в пробе;

условия оконтуривания рудных тел в геологических границах;

минимальное содержание полезного компонента (условного компонента) по пересечению рудного тела (полезного ископаемого) выработкой;

коэффициенты для приведения в комплексных рудах содержаний полезных компонентов к содержанию условного основного компонента;

максимально допустимое содержание вредных примесей;

требование к выделению при подсчете запасов типов и сортов полезного ископаемого;

перечень попутных компонентов;

минимальный коэффициент рудоносности в подсчетном блоке;

минимальная мощность тел полезных ископаемых или соответствующий минимальный метропроцент;

максимально допустимая мощность прослоев пустых пород или некондиционных руд, включаемых в подсчетный контур запасов;

минимальные запасы изолированных (обособленных) тел полезных ископаемых;

максимальная глубина подсчета запасов; для открытого способа – предельные коэффициенты вскрыши;

границы и основные параметры для подсчета запасов за пределами контура разработки;

для отдельных видов минерального сырья устанавливаются требования к физико-механическим и другим свойствам;

требования к горнотехническим условиям отработки, качеству сырья, технологическим свойствам для подсчета балансовых запасов совместно залегающих полезных ископаемых (перекрывающих, подстилающих или вмещающих пород), доступных при отработке.

В отличие от разведочных в эксплуатационных кондициях в качестве основных параметров могут устанавливаться:

предельно допустимое качество запасов на контуре выемочного участка (аналог бортового содержания) и в зависимости от конкретных горно-геологических, технологических и прочих параметров оцениваемого выемочного участка может быть большим или меньшим величины, установленной разведочными кондициями;

предельно допустимое качество запасов в целом по эксплуатационному блоку или его части (аналог минимального промышленного содержания в блоке; оно *соответствует содержанию полезного компонента, при котором извлекаемая ценность минерального сырья обеспечивает возмещение предстоящих эксплуатационных затрат и получение минимально необходимой прибыли предприятия*);

минимальные запасы обособленного тела полезного ископаемого (с учетом качества минерального сырья, его извлекаемой стоимости), целесообразные для отработки исходя из окупаемости предстоящих затрат;

максимальная длина безрудного участка залежи, включаемая в выемочный контур;

углы падения пласта (залежи) и т.д.

В России на некоторых предприятиях (ОАО «Гайский ГОК», ОАО «Кольская горно-металлургическая компания», ОАО «Боксит Тимана», а также ОАО «Тырнаузский ГОК» и др.) приняты эксплуатационные кондиции. В Казахстане такие кондиции не разрабатываются и практически не используются.

Рассмотрим некоторые принципиальные отличия требований ГКЗ России и Казахстана как к самому понятию эксплуатационных кондиций, так и к сфере их применения.

В отличие от российского «Методическое руководство по составлению, оформлению и представлению в ГКЗ материалов технико-экономического обоснования кондиций на минеральное сырье» [2, с. 6] конкретно определяет перечень полезных ископаемых, к которым можно применить эксплуатационные кондиции, с чем нельзя согласиться: «На эксплуатируемых месторождениях благородных, цветных и редких металлов в контурах руд, подсчитанных по промышленным кондициям, возможно применение эксплуатационных кондиций». Необходимо подчеркнуть, что в примечании к этому тексту отмечено: «С учетом накопления опыта работ горнодобывающих предприятий, понятие и области применения эксплуатационных кондиций могут уточняться». К сожалению, пока такого опыта нет.

С учетом изложенного, а также многочисленных пожеланий недропользователей в Казахстане назрела необходимость приступить к разработке и внедрению в жизнь эксплуатационных кондиций, так необходимых горнорудным предприятиям при рыночном способе производства и резко меняющейся конъюнктуре цен.

В «Методическом руководстве по составлению, ...» [2, с. 6] отмечено: «Они (имеются в виду эксплуатационные кондиции. – Прим. авт.) могут устанавливаться для отдельных выемочных единиц (блоку, горизонту, этажу), в пределах, которых руды характеризуются сложными геологическим строением (низким и крайне неравномерным содержанием компонентов и т.д.) и горнотехническими условиями. Необходимость применения этих кондиций обосновывается, а утверждение их производится на определенный срок одновременно с промышленными кондициями». Но, как правило, необходимость применения эксплуатационных кондиций возникает значительно позже, в процессе разработки запасов месторождений, подсчитанных после утверждения промышленных кондиций. Техничко-экономические показатели эксплуатационных кондиций должны составляться на основе анализа дисконтированных потоков денежной наличности с учетом реально существующих на данный момент цен на производимую продукцию, энергоресурсы, систем и ставок налогообложения, таможенных тарифов, льгот и условий привлечения заемного капитала. Они

рассчитываются применительно к конкретной части месторождения, предполагаемой к отработке в рамках технического проекта в ближайшие несколько лет, исходя из предстоящих затрат на добычу, транспортировку и переработку минерального сырья для отдельных технологически обособленных эксплуатационных блоков с учетом получения конечной продукции. Эксплуатационные кондиции рассчитываются на базе проекта разработки месторождения, содержащего конкретный план и последовательность развития горных работ, графики ежегодного объема добычи и переработки полезного ископаемого, капитальных и эксплуатационных затрат, уточненной схемы и показателей обогащения и металлургического передела. При этом должны быть учтены все предусмотренные законодательством и условиями лицензионных соглашений налоги и льготы. На основе указанных расчетов по каждому эксплуатационному блоку в пределах данной части месторождения оцениваются предполагаемые экономические показатели его отработки, в соответствии с которыми запасы в контуре намечаемой к отработке выемочной единицы подразделяются на *балансовые*, качество которых обеспечивает на момент оценки их отработку с приемлемым уровнем экономической эффективности (*экономические запасы*); *балансовые*, отработка которых при существующем на момент оценки уровне оптовых цен на продукцию и ресурсы, не обеспечивает экономически приемлемую эффективность и возможна лишь при определенном уровне государственной поддержки в виде различного рода налоговых льгот и стимулов (*гранично экономические запасы*); *забалансовые*, отработка которых нецелесообразна или невозможна по экономическим, горнотехническим, технологическим и другим причинам. Необходимо определить процентное соотношение запасов этих групп, которое корректируется по фактическим данным после отработки данной выемочной единицы. Основным квалификационным критерием отнесения оцениваемых в ТЭО эксплуатационных кондиций запасов выемочных единиц (участков) к балансовым является возможность их отработки с минимально необходимым уровнем рентабельности на основе сопоставления предстоящих затрат и ценности извлекаемой продукции.

Для определения влияния действующих налогов и платежей на экономическую эффективность работы предприятия и полноту использования недр в рамках ТЭО эксплуатационных кондиций существующие технико-экономические показатели разработки месторождения и подсчетные параметры кондиций сравниваются с вариантом ТЭО, рассчитанным без учета соответствующих налогов. Оценивается бюджетная эффективность сравниваемых вариантов, и при необходимости обосновывается режим льготного налогообложения. При окончательном выборе вариантов бортового и минимального промышленного содержания необходимо учитывать последствия селективной первоочередной отработки обогащенных участков для экономических показателей оставшихся запасов полезных ископаемых в недрах.

Как и в российских «Временном руководстве по содержанию, оформлению и порядку представления на государственную экспертизу технико-экономических обоснований (ТЭО) кондиций на минеральное сырье» [1] и «Методических рекомендациях по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов...» [8], технико-экономическое обоснование эксплуатационных кондиций в Республике Казахстан должно содержать: исходные материалы, характеризующие особенности геологических, горнотехнических, технологических и других параметров рассматриваемой части месторождения по сравнению с параметрами, заложенными в ТЭО разведочных кондиций, а также реальные экономические условия (цены, налоги, кредитные ставки и пр.), изменение которых при эксплуатации месторождения обусловило необходимость корректировки разведочных кондиций; фактические технико-экономические показатели действующего предприятия; расчетное обоснование величины предстоящих эксплуатационных затрат на добычу и комплексную переработку полезного ископаемого в пределах оцениваемого участка месторождения, действующие цены на товарную продукцию и другие показатели (потери в недрах, разубоживание полезного ископаемого, извлечение основных и попутных полезных компонентов и пр.), учитываемые при определении эксплуатационных кондиций; таблицу дисконтированного денежного потока на расчетный период отработки данной части место-

рождения, рассчитанную для реальных экономических условий с учетом существующих ставок налогов, инфляции, выплат процентов по кредитам банка; расчеты параметров эксплуатационных кондиций; план (схему) отработки выемочных единиц в определенный техническим проектом срок с дифференциацией эксплуатационных блоков по экономическим характеристикам (рентабельность отработки) при существующем уровне цен и их предполагаемым вариациям; оценку влияния применения эксплуатационных кондиций на запасы месторождения в целом и основные параметры его разработки, содержащиеся в лицензии на добычу полезного ископаемого; материалы сопоставления разведки и разработки.

Обязательными материалами обосновывающими эксплуатационные кондиции являются графические материалы, характеризующие общие особенности геологического строения всего месторождения по данным детальной разведки в границах ранее утвержденных ГКЗ запасов полезных ископаемых (т.е. основные подсчетно-геологические материалы), а также графические материалы, отражающие особенности фактического геологического строения тел полезных ископаемых в пределах контура, намечаемого к предстоящей отработке по эксплуатационным кондициям, – геологические разрезы, погоризонтные планы (планы опробования) с контурами балансовых и забалансовых запасов по различным вариан-

там бортового содержания полезного компонента или в геологических границах. При этом должны быть учтены все новые данные, полученные при доразведке, эксплуатационной разведке, проходке подготовительных и очистных выработок. На подсчетной графике для каждого варианта должны быть отстроены границы всех выемочных единиц и приведены количественные и качественные характеристики заключенных в них запасов, выделены запасы: экономические (количество которых обеспечивает рентабельную отработку в контуре действия предлагаемых параметров эксплуатационных кондиций), ограниченно экономические (характеризующиеся равенством эксплуатационных затрат и ценности заключенной в них товарной продукции) и забалансовые (экономически нецелесообразные для отработки в обозримом будущем). Кроме того обязательны графические материалы к сопоставлению данных разведки и эксплуатации в отработанном виде после последнего утверждения запасов ГКЗ (оформляются в соответствии с существующими требованиями).

Периодичность пересмотра параметров кондиций напрямую зависит от устойчивости внутреннего и внешнего рынков сбыта минерального сырья, финансового рынка, возникновения непредвиденных геологических, горнотехнических, технологических и других факторов, как правило, удорожающих себестоимость и ухудшающих качество продукции.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Временное руководство по содержанию, оформлению и порядку представления на государственную экспертизу технико-экономических обоснований (ТЭО) кондиций на минеральное сырье. М., 1997.
2. Методические рекомендации по составлению, оформлению и представлению в ГКЗ материалов технико-экономического обоснования кондиций на минеральное сырье. Алматы, 1997.
3. *Козаков Е. М.* Экономическое обоснование проектов горно-обогачительных предприятий. М.: Недра, 1987. С. 29-35.
4. Временная типовая методика экономической оценки месторождений полезных ископаемых. М.: Прейскурант, 1980.
5. Методические рекомендации по разработке технико-экономических докладов о целесообразности детальной разведки месторождений твердых полезных ископаемых (кроме углей и горючих сланцев) и обоснование временных кондиций. М.: ВИЭМС, 1986. С. 96-104.
6. *Хилл Дж. Х.* Геолого-экономическая оценка горнорудных проектов. М.: ЦНИГРИ.
7. Модельный кодекс о недрах и недропользовании государств – участников СНГ. М., 2000.
8. Методические рекомендации по технико-экономическому обоснованию кондиций для подсчета запасов месторождений твердых полезных ископаемых (кроме углей и горючих сланцев). М., 1999.

## АСБЕСТСОДЕРЖАЩИЕ ИЗДЕЛИЯ И СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

**С. А. ШКАРЕДНАЯ**, зав. сектором маркетинговых исследований рынка асбеста, ОАО «НИИпроектасбест», г. Асбест, Российская Федерация

**Т. М. КАСКЕВИЧ**, главный геолог ТОО «Асбестовое геологоразведочное предприятие», г. Житикара, Республика Казахстан

Кұрамында асбесті бар заттар мен құрылыс заттардың қасиеттері туралы мәліметтер келтіріледі.

Приведены сведения о свойствах асбестосодержащих изделий и строительных материалах.

The article presents the data on properties of asbestos containing products and building materials.

В последнее время в ряде стран, особенно европейских, ведется интенсивная анти-асбестовая компания. Она направлена на запрещение использования природного хризотилового асбеста и содержащих его материалов. Инициаторами антиасбестовой компании явились транснациональные корпорации, производящие материалы, альтернативные асбестосодержащим.

В качестве заменителей асбеста хризотилового предлагаются самые разные материалы, как природные, так и искусственные, причем влияние этих материалов на окружающую среду при их производстве и на здоровье человека не изучено. Производители материалов заменителей асбеста не проводят медико-гигиенические исследования в целях определения научно обоснованного воздействия этих материалов на здоровье человека.

К одной из серьезных методических ошибок в публикациях в пользу запрета использования асбеста следует отнести то, что асбест не дифференцируется по его разновидностям.

Существуют разные асбесты: кислотоустойкие амфиболовые группы (голубой, коричневатый), запрещенные к использованию МОТ по причинам их биологической активности при попадании в организм человека, и хризотилковый (белый, растворяющийся в кислоте, в том числе в щелочной среде организма человека), разрешенный Конвенцией МОТ № 162 к использованию при соблюдении правил безопасности.

Материалы и изделия, содержащие асбест хризотилковый, при соблюдении широко известных правил эксплуатации практически не могут выделять в окружающую среду свободные волокна асбеста, тем более в концентрациях,

опасных для здоровья и нет научных данных о случаях профессиональных заболеваний.

Профессиональные асбестобусловленные заболевания, выявленные в настоящее время, — следствие работы в неконтролируемых условиях 1960–1980 гг. Все эти заболевания возникали из-за несоблюдения правил технической безопасности (защита органов дыхания работниками). В результате проведения большого комплекса производственно-технологических и медико-профилактических мероприятий на предприятиях, добывающих и перерабатывающих асбест, в последние 40 лет уровень воздействия асбестосодержащей пыли на работающих значительно снижается, заболеваемость асбестозом постепенно снизилась в 100 раз. Большинство ученых мира асбестоз ныне признают болезнью прошлого.

В настоящее время нет сведений об исследованиях, доказывающих, что воздействие хризотила в концентрациях, соответствующих современным нормам, в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе населенных мест приводит к увеличению риска развития асбестобусловленных заболеваний. Сегодня нет достаточных доказательств, позволяющих рассматривать хризотил как особо опасное вещество. Нет исследований, подтверждающих повышенный риск развития онкологических заболеваний в связи с использованием в контролируемых условиях чистого хризотила.

Применение альтернативных асбестосодержащих материалов, влияние которых на организм человека не изучено, все чаще становится причиной профессиональных заболеваний строителей, и, как правило, методы профилактики этих заболеваний не найдены. В настоящее

время речь должна идти не о запрете, а о контролируемом использовании асбеста.

Хризотил – натуральное волокно, обладающее уникальным комплексом физико-химических свойств, таких, как термостойкость, низкая тепло- и электропроводность, высокий коэффициент трения, эластичность, прочность, прядильная, армирующая и адсорбционная способности, щелочестойкость, которые до сих пор не удалось повторить в материалах-заменителях. Хризотил-асбест применяется в производстве более чем 3000 изделий, таких, как кровельный материал и водопроводные трубы, спецодежда для пожарных и металлургов, тормозные колодки и фрикционные накладки, средства защиты от радиационного излучения и фильтры широкого спектра применения. В числе этих изделий ответственные узлы самолетов и космических спутников, атомных реакторов и подводных лодок и т. п. Замена хризотилового материала на искусственный не дает желаемых результатов.

По заключению американских ученых, причиной трагедии космического челнока «Челленджер» стала замена в корабле асбестового уплотнителя на безасбестовый. Замена асбестовых тормозных прокладок на альтернативные на большегрузных автомобилях фирмы «Дженерал Моторс» (под давлением антиасбестовой кампании) привела к росту дорожных аварий. В настоящее время все грузовики этой компании имеют асбестсодержащие тормозные узлы. В результате террористических актов в Международном торговом центре погибло несколько тысяч человек; по мнению многих специалистов, число жертв было бы намного меньше, если бы при строительстве этих зданий были использованы хризотил-асбестовые материалы для придания огнестойкости стальным конструкциям. Примеров подобного рода множество.

Рассмотрим некоторые асбестсодержащие изделия и их преимущества по сравнению с альтернативными материалами.

Асбестоцементные трубы изготавливаются на основе хризотила. Абсолютная безопасность их использования подтверждена столетним опытом их применения в России и многочисленными международными и российскими исследованиями.

Асбестоцементные трубы диаметром от 100 до 500 мм – эффективная альтернатива стальным трубам. В мире проложено более

2,5 млн км асбестоцементных труб, в том числе около 1,0 млн км в России. Безнапорные трубы используются для устройства безнапорной канализации, дымоходов, мусоропроводов и телефонных кабелей, для сооружения столбчатых фундаментов для небольших строений и в качестве опорных столбов для заборов. Напорные трубы используются для водопроводных (технических и питьевых целей), канализационных, мелиоративных и оросительных вентиляционных систем, в качестве обсадных труб для колодцев. Они обладают большой прочностью, хорошо выдерживают напор, не подвержены коррозии, стойки к длительному воздействию горячей воды и имеют длительный срок службы 30–35 лет. Эти трубы высоко надежны при температуре воды до 130°С. Использование асбестоцементных труб и муфт для стыков тепловодов позволяет исключить наиболее слабые участки теплопровода – сварные стыки, низкий коэффициент теплопроводности позволяет до минимума сократить затраты на теплоизоляцию, продолжительность строительства снижается почти на 30 %, трудоемкость – на 40 %, потребность в механизмах – на 60 %.

Асбестоцементная кровля широко применяется в России (доля асбестоцементных покрытий составляет 55 %, а в малоэтажном и сельском строительстве – до 80 %), она адаптирована для всех климатических зон, надежна, радиационно комфортна, долговечна, сравнительно дешева (в несколько раз дешевле черепицы, металлов, полимеров). Низкие затраты на ее содержание, простота ремонта (возможность ликвидировать локальные повреждения без нарушения общего покрытия), безусловно, свидетельствуют в пользу этого материала. В настоящее время асбесто-цементные предприятия наладили выпуск продукции, которая соответствует современным требованиям потребителей к дизайну и качеству, – это окрашенный шифер черного, белого, зеленого, коричневого, оксидно-красного и других цветов. Кроме шиферных листов освоен выпуск комплектующих деталей, которые делаются под цвет шифера и хорошо подчеркивают формы кровли – конек, состоящий из двух частей, отличающихся линейными размерами. Фасадные материалы имеют преимущества по сравнению с другими – быстрый монтаж без предварительного ремонта старой стены, отсутствие мокрых процессов (мон-



таж круглый год), выполнение различных цветовых и архитектурных решений, экологичны. Изготовленные из заменителей альтернативные стройматериалы далеко не так экологичны (при их производстве окружающая среда загрязняется фенолами, формальдегидами, диоксинами и другими вредными веществами).

Наукой не доказано, что они более безопасные, так как при их использовании не осуществляется соответствующий контроль с целью защиты здоровья рабочих. Причем многие виды поставляемой в Россию мягкой кровли не приспособлены к эксплуатации в суровых климатических условиях (пониженная прочность, невысокая долговечность, способность накапливать влагу, низкая морозостойкость и др.).

Замена хризотила другими промышленными волокнами технически возможна. Однако материалы и изделия, изготовленные без хризотила, более дорогостоящие и низкого качества, чем содержащие хризотил. Волокна, обычно используемые для замены хризотила,

такие, как целлюлоза, арамидные и керамические, более персистентные и поэтому потенциально более опасны для здоровья. Содержание волокон в зданиях, построенных с применением асбестосодержащих материалов, не выше природных уровней на территориях, где отсутствует хризотил-цементная кровля.

Современные технологии, отработанные десятилетиями правила работы позволяют организовать безопасное, строго контролируемое производство хризотилового асбеста и содержащей его продукции. Использование асбестосодержащих изделий для конечного потребителя тоже безопасно, так как асбест находится в связанном состоянии и выделение пыли практически исключено. Асбестосодержащие или точнее хризотилвые материалы по своей природе не могут вредить здоровью человека и позволяют с минимальными затратами решать социальные проблемы по обеспечению жильем, качественной водой большую часть населения России и многих стран мира.

УДК 622.271

## ТРЕТЬЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**«ГЕОТЕХНОЛОГИЯ – 2005: ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ОТРАСЛЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ И БЕЗОПАСНОСТИ КОНТРОЛИРУЕМОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ХРИЗОТИЛОВОГО ВОЛОКНА И ХРИЗОТИЛСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ»**

*А. А. БОЯНДИНОВА, кандидат технических наук,  
Институт горного дела им. Д. А. Кунаева МОН РК, г. Алматы, Республика Казахстан*

Третья международная научно-практическая конференция «ГЕОТЕХНОЛОГИЯ – 2005: Проблемы развития горнодобывающих отраслей промышленности и безопасности контролируемого использования хризотилового волокна и хризотилсодержащих материалов» состоялась 14–15 сентября 2005 г. в г. Житикаре Костанайской области на базе АО «Костанайские минералы» под эгидой Министерства индустрии и торговли РК.

Участники конференции, ведущие ученые и специалисты в области горного дела, представители соответствующих министерств и ведомств Казахстана, Австралии, Кыргызстана,

России и Узбекистана, отмечая значительный вклад АО «Костанайские минералы» в развитие и укрепление связи науки и производства в новых рыночных условиях и обсудив доклады конференции, приняли следующее решение:

1. Рекомендовать оргкомитету конференции обратиться в Правительство РК с предложением по практической реализации Горной хартии СНГ.

2. В целях практической реализации задач Стратегии индустриально-инновационного развития Республики Казахстан до 2015 г. рекомендовать Министерству индустрии и торговли РК совместно с отраслевыми НИИ разработать проект предложений по созданию

наукоемких технологий для горнодобывающей промышленности в металлургическом кластере РК.

3. Признать приоритетными на современном этапе следующие направления развития горных наук в Казахстане:

создание теоретических основ устойчивого развития горнодобывающего комплекса Казахстана;

развитие теоретических основ наукоемких технологий комплексного, эффективного и экологически безопасного освоения месторождений твердых полезных ископаемых в сложных горно-геологических условиях;

научно-техническое обеспечение прогноза и управления геомеханическими процессами в массиве горных пород при разработке рудных месторождений;

научно-техническое обеспечение разработки средств комплексной механизации поточной и циклично-поточной технологии добычи руд;

научное обеспечение создания корпоративных информационных систем для горных предприятий, обеспечивающих взаимосвязанное решение вопросов проектирования, планирования и управления;

разработка нетрадиционных технологий и технологий комплексного освоения месторождений полезных ископаемых.

4. Рекомендовать Министерству индустрии и торговли РК поддержать инициативу участников международной научно-практической конференции «Горные науки Республики Казахстан – итоги и перспективы» о необходимости создания Центрально-Азиатского научно-технического координационного совета по проблемам разработки месторождений твердых полезных ископаемых и оказать содействие в его функционировании.

5. Рекомендовать оргкомитету конференции обратиться в Правительство РК с

предложением оказать содействие асбестовой и асбестосодержащим отраслям промышленности Казахстана в противодействии антиасбестовой кампании на международном межправительственном уровне, в том числе усилить межправительственные контакты по этой проблеме в рамках стран СНГ.

6. Для улучшения взаимодействия науки и практики просить оргкомитет обратиться в Министерство культуры, информации и спорта РК включить в перечень тем, выполняемых в рамках государственного социального заказа, тему «Типологизация задач недропользования» с последующей разработкой и утверждением государственных стандартов.

7. Просить субъектов горнодобывающей промышленности и соответствующие государственные органы поддержать инициативу организаторов конференции «Горное дело в Казахстане: состояние и перспективы», посвященную 15-летию независимости Казахстана, которая состоится в сентябре 2006 г.

8. Организационному комитету конференции поручить довести до сведения Правительства РК информацию о необходимости усиления роли государства в горной промышленности, поддержки отечественных производителей горного оборудования.

Организационному комитету информировать о результатах конференции соответствующие министерства и ведомства, научные центры и предприятия Республики Казахстан, а также заинтересованных субъектов горнодобывающего комплекса стран СНГ и дальнего зарубежья.

Четвертая международная научно-практическая конференция «ГЕОТЕХНОЛОГИЯ-2007: Проблемы и пути устойчивого развития горнодобывающих отраслей промышленности» будет проведена на базе Донского ГОК АО «ТНК Казхром» в г. Хромтау Актюбинской области в мае 2007 г.

## Булату Султановичу Ужкенову – 50 лет



26 октября 2005 г. исполнилось 50 лет со дня рождения Булата Султановича Ужкенова – председателя Комитета геологии и недропользования Министерства энергетики и минеральных ресурсов РК.

После окончания Казахского политехнического института в 1978 г. по специальности «геология и разведка месторождений полезных ископаемых» Б. С. Ужкенов начал трудовую деятельность в геологии в качестве помощника бурильщика IV разряда в Прикаспийской нефтеразведочной экспедиции. С 1979 г. он работал в Южном Казахстане и здесь состоялся как высококвалифицированный специалист, испытал все тяготы нелегкой работы геолога-полевика, прошел путь от геолога Поисково-съёмочной экспедиции до руководителя территориального управления «Южказнедра» (1993–1995 гг.) и начальника Главного управления минеральных ресурсов «Казгоснедра» Министерства геологии и охраны недр РК (1995–1997 гг.).

Накопленный профессиональный опыт, присущие Булату Султановичу как геологу черты – всегда быть в поиске, дойти до сути задачи – помогли ему реализовать себя на всех ответственных постах которые он занимал и занимает в руководстве геологической отрасли страны. В 1997–1999 гг. Б. С. Ужкенов работал председателем Комитета геологии и охраны

недр Министерства экологии и природных ресурсов. В 1999–2001 гг. он был назначен вице-министром природных ресурсов и охраны окружающей среды. С 2001 г. по настоящее время Б. С. Ужкенов – председатель Комитета геологии и недропользования Министерства энергетики и минеральных ресурсов РК.

Казахстан – страна с огромными ресурсами полезных ископаемых, и надежная работа геологической службы является важнейшей государственной задачей. Начав работу на посту руководителя геологической отрасли республики в довольно сложные времена, Б. С. Ужкенов приложил максимум усилий для улучшения ее работы. За последнее время, в геологической службе страны произошли значительные реформы. Комитетом геологии и недропользования разработана долгосрочная стратегия развития минерально-сырьевого комплекса страны до 2030 г., введена контрактная система недропользования, разработаны инвестиционные программы геологического изучения и освоения недр, государственный баланс приводится в соответствии с экономическими критериями мировой практики учета запасов. Намечилась тенденция роста бюджетного финансирования на геологоразведку, объем инвестиций в минерально-сырьевой комплекс вырос по сравнению с 1996 г. более чем в 6 раз и по итогам 2004 г. превысил девять миллиардов долларов. В результате разведочных работ выявлены и получены приросты запасов месторождений золота, тантала, меди, полиметаллов, цинка, серебра, олова, ниобия. Запасы нефти в стране увеличились почти вдвое. Создан центральный банк данных, в котором находится полный объем информации о недрах и недропользователях и т. д.

Б. С. Ужкенов умело совмещает науку и производство, является доктором геолого-минералогических наук, академиком АМР РК. Как ученый-практик с большим производственным опытом он редактировал геологические карты, подготовленные в последние годы, принимал активное участие в республиканских и международных научных форумах.

Сердечно поздравляем Булата Султановича с днем рождения, желаем ему счастья, здоровья, долголетия и творческих успехов.

*Коллеги  
Редколлегия*

## Оспану Бейсеевичу Бейсееву – 70 лет

*Ученый, минералог, новатор!*



В 2005 г. исполнилось 70 лет со дня рождения и 48 лет научно-производственной, общественно-научной и научно-педагогической деятельности известного ученого-геолога Казахстана доктора геолого-минералогических наук, профессора Оспана Бейсеевича Бейсеева. Он родился 7 ноября 1935 г. в с. Сарыжаз Нарынкольского района Алматинской области. В 1957 г. О. Б. Бейсеев с отличием окончил геологоразведочное отделение данного факультета по специальности “геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых” и был приглашен в качестве молодого специалиста на работу во вновь образованный Казахский научно-исследовательский институт минерального сырья, где прошел путь от лаборанта до руководителя крупных научных подразделений. В 1967 г. он защитил кандидатскую, в 1990 г. – докторскую диссертации. В 1991 г. ему было присвоено ученое звание профессора.

О. Б. Бейсеев в 1991–1992 гг. работал заместителем председателя Государственного комитета по геологии и охране недр РК, в 1992–1995 гг. заместителем директора по науке организованного им при Министерстве геологии и охраны недр РК геолого-производственного предприятия “Казминерал”, одновременно директором геолого-рекламного центра (геологического музея) данного предприятия, вице-

президентом ГАК “Еркен”, организованной на базе предприятия “Казминерал” и “Жезказган-кварцсамоцветы” (1992–1993 гг.), заместителем директора, заведующим лабораторией литологии Института геологических наук им. К. И. Сатпаева (1994–1995 гг.). В 1990–1994 гг. одновременно совмещал должность профессора кафедры геологии, поисков и разведки месторождений полезных ископаемых КазНТУ. В 1995–2004 гг. избирался по конкурсу заведующим кафедрой кристаллографии, минералогии и петрографии, которая в мае 2000 г. была переименована в кафедру общей геологии, минералогии и петрографии. В настоящее время работает профессором данной кафедры.

О. Б. Бейсеев является инициатором ряда новаторских начинаний в области геологической науки, производства и новых научных направлений в Казахстане. Он разработал рациональные методы прогноза, поисков и оценки месторождений полезных ископаемых на основе сравнительного изучения парагенезиса типоморфных и технологических свойств минералов рудоносных (эталон) и потенциально рудоносных геологических формаций.

Разработанный О. Б. Бейсеевым инструментально-количественный подход к оценке прогнозируемых и изучаемых объектов позволил обосновать высокую эффективность использования методов технологической минералогии при их опережающей разбраковке и способствовал их интенсивному внедрению в практику геологоразведочных работ.

Исследования Бейсеева О. Б. по выявлению полезных свойств минералов, в частности амфиболовых асбестов и их микроволокнистых разновидностей позволили разработать рецептуры более 35 композиционных материалов, часть которых испытана в качестве деталей военных и космических аппаратов, в системе “Энергия-Буран”, конструкциях самолетов, в тепло- и огнезащитных покрытиях с положительными эффектами; созданы безотходные, экологически чистые технологии извлечения из руд асбестов, золота, полиметаллов, меди

и т. д. Разработаны патентованные способы очистки асбеста от немалита Ешкиольмесского немалит-хризотилового асбеста и найдены рациональные пути использования асбеста без очистки от немалита для производства огнезащитных материалов. Совместно с Институтом металлургии и обогащения МОН РК впервые в отечественной практике разработаны технологические схемы извлечения меди из руд зон окисления Актогайского и Айдарлинского месторождений медно-порфировых руд и обеспечен прирост запасов меди по данным объектам на 2 млн т.

О. Б. Бейсеев является одним из крупных специалистов-асбестоведов стран СНГ, им составлена геологическая карта размещения месторождений и проявлений асбестов мира, стран СНГ и Казахстана. В 1992 г. он впервые организовал Казахстанскую геммологическую ассоциацию и стал ее первым президентом.

О. Б. Бейсеев основал в Казахстане новое направление геолого-минералогической отрасли науки – медицинскую геологию и установил наличие в Казахстане более 350 минералов, обладающих лечебными свойствами, разработал критерии прогнозирования их пригодности для медицинских целей.

О. Б. Бейсеев совместно с сотрудниками кафедры разработал Государственный общеобязательный стандарт образования, который был одобрен, утвержден, опубликован и введен в действие Министерством образования и науки РК. В дополнение к нему им разработаны также образовательные стандарты “511430-Геология” (бакалавриат) и “511450-Геология” (магистратура). При проведении исследовательских работ О. Б. Бейсеевым было установлено тесное научно-техническое сотрудничество с многими ведущими ВУЗами, исследовательскими институтами и центрами, фирмами стран СНГ и мира.

О. Б. Бейсеев – автор более 450 научных трудов, более 50 из них опубликованы в зару-

бежных изданиях, 22 авторских свидетельств на изобретения. В течение 30 лет работал и продолжает работать в системе подготовки кадров высокой квалификации, аттестации научных и научно-педагогических кадров: ученым секретарем (в КазИМСе), членом (в ИГН МОН РК), заместителем председателя и председателем (в КазНТУ) диссертационных советов, членом экспертного совета ВАК РК, в ряде общественно-научных организаций. В 2003 г. по результатам конкурса, объявленного Министерством образования и науки РК, О. Б. Бейсееву за выдающийся вклад в развитие геолого-минералогической науки присуждена Государственная научная стипендия. По решению ректората Чанъаньского технического университета КНР О. Б. Бейсееву за укрепление междуниверситетских научных связей и за вклад в изучение геологии и минерации орогенных зон Центральной и Юго-Восточной Азии присвоено звание почетный профессор Чанъаньского университета.

Под его руководством защищены 7 кандидатских и 2 магистерских диссертации, подготовлены к защите 3 кандидатских и 1 докторская диссертации.

На 35 международных научных форумах О. Б. Бейсеев выступал с докладами, участвовал в экскурсиях. Награжден нагрудными значками “Отличник разведки недр”, “За заслуги в разведке недр”, “Почетный разведчик недр Республики Казахстан”, “За доблестный труд”, золотой, серебряной и бронзовой медалями ВДНХ СССР и дипломами 1 степени ВДНХ КазССР, почетными грамотами Мингео СССР, Казахской ССР, Всесоюзного минералогического и научно-технического обществ, КазИМСа, ИГН МОНРК, КазНТУ.

Оспан Бейсеевич встречает юбилей в полном расцвете творческих сил и энергии. Поздравляем его с днем рождения, желаем доброго здоровья, новых успехов в научной и научно-педагогической деятельности.

*Коллеги  
Редколлегия*

### ***К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ***

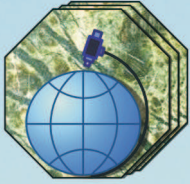
1. Статьи в “Горно-геологический журнал” принимаются набранными в текстовом и электронном вариантах MS Word-97/2003 на русском языке.
2. Статьи должны сопровождаться набранными на отдельном листе аннотациями, содержащими не более 10 строк. Название статей и аннотаций к ним следует давать на государственном, 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.

Адрес редакции:

110700 г. Житикара Костанайской обл., 4 мкрн, д. 5а  
ТОО “Асбестовое ГРП”

E-mail: asbestgrp@mosk.ru, nizamid@mail.ru.

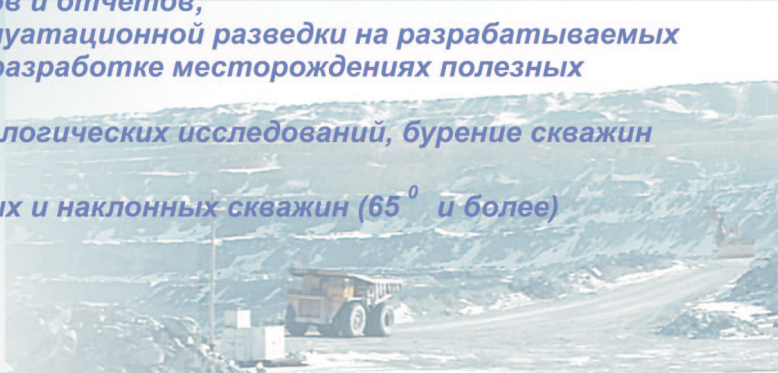
Контактные телефоны: 8 (314 35) 2-22-72; 2-35-60. Факс 8 (314 35) 2-22-72.



# ТОО "АСБЕСТОВОЕ ГРП"

## ■ Геологоразведочные работы:

- выполнение геологоразведочных работ на все виды полезных ископаемых, подготовку геологических материалов к ТЭО кондиций, составление проектов и отчетов;
- осуществление эксплуатационной разведки на разрабатываемых и подготовленных к разработке месторождениях полезных ископаемых;
- выполнение гидрогеологических исследований, бурение скважин на воду;
- бурение вертикальных и наклонных скважин ( $65^{\circ}$  и более) до глубины 500 м.



## ■ Инженерно-геодезические и инженерно-геологические изыскания:

- построение и закладка геодезических центров;
- инженерно-гидрогеологические работы;
- создание плано-высотных съемочных сетей;
- топографические съемки в масштабах 1:1000 - 1:200;
- съемка подземных коммуникаций и сооружений;
- трассирование и съемка линейных сооружений.



## ■ Проектные работы для строительства:

- архитектурное проектирование зданий и сооружений II и III уровней ответственности;
- строительное проектирование и конструирование;
- разработка специальных разделов проектов.



## ■ Строительно-монтажные работы:

- земляные работы;
- возведение несущих и ограждающих конструкций зданий и сооружений II и III уровней ответственности;
- специальные работы в грунтах (буровые);
- отделочные работы при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте зданий и сооружений II и III уровней ответственности.



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 (31435) 2-22-72**

**e-mail: [asbestgrp@mosk.ru](mailto:asbestgrp@mosk.ru), [nizamid@mail.ru](mailto:nizamid@mail.ru)**