

ТЯЖМАШ



АО «ТЯЖМАШ»

Одно из крупнейших
машиностроительных
предприятий России



более
80 лет
опыт работы

более

500

мельниц изготовлено



более

2000

конвейеров поставлено



- Проектирование, изготовление и поставка под ключ дробильно-размольного, обогатительного и конвейерного оборудования
- Оснащение новых и модернизируемых ГОКов и обогатительных фабрик, комплексные поставки
- Изготовление оборудования индивидуального типоразмера, компоновки и комплектности
- Богатый опыт исследований совместно с научно-исследовательскими институтами



Акционерное общество «ТЯЖМАШ», 446010, Россия, Самарская обл., г. Сызрань, ул. Гидротурбинная, 13
Тел.: +7 (8464) 37 82 02, +7 (8464) 37 24 81, e-mail: market@tyazhmash.com, www.tyazhmash.com

зарегистрирован Министерством культуры и информации Республики Казахстан 04.04.2013 г.
Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания 13508-Ж.

Издается с января 2003 г.

Приказом №1082 от 10.07.2012 г. Комитета по контролю в сфере образования и науки МОН РК внесен в перечень научных изданий, рекомендуемых для публикации основных результатов научной деятельности.

В журнале публикуются материалы, отражающие состояние и перспективы развития геологии, горного дела и металлургии не только в нашей стране, но и за рубежом.

Журнал освещает проблемы охраны труда и техники безопасности, экономики, подготовки кадров и других вопросов, связанных с горно-металлургическим комплексом.

В журнале представлены статьи прикладного характера, результаты фундаментальных исследований, служащие основой для новых технических разработок.

При перепечатке материалов ссылка на Горный журнал Казахстана обязательна. Ответственность за достоверность сведений в публикуемых статьях и рекламных материалах несут авторы и рекламодатели. Мнение редакции не всегда может совпадать с мнением авторов.

Адрес редакции:
050026, г. Алматы,
ул. Карасай батыра, 146, оф. 401,
тел.: +7 (747) 440-46-35
+7 (747) 343-15-02
minmag.kz

Представители журнала:

Центрально-Казахстанский регион –
ВЛАДИМИР ФЕДОРОВИЧ ДЕМИН
vladfdemin@mail.ru

Российская Федерация, Москва –
ИРИНА ЯРОПОЛКОВНА ШВЕЦ
shvetsirina@yandex.ru

Российская Федерация, Сибирский регион –
ЮРИЙ НИКОЛАЕВИЧ ШАПОШНИК
shaposhnikyury@mail.ru

Периодичность 12 номеров в год

Тираж 1500 экземпляров

ISSN 2227-4766

Подписной индекс 75807 в каталогах:
АО «Казпочта»,
ТОО «Эврика-Пресс»,
ТОО «Агентство «Евразия пресс»

Подписано в печать 24.05.2022 г.

Отпечатано:
«Print House Gerona»
ул. Сатпаева 30А/3, офис 124
тел: + 7 727 250-47-40,
+ 7 727 398-94-59,
факс: + 7 727 250-47-39

УЧРЕДИТЕЛЬ И СОБСТВЕННИК
ТОО «Научно-производственное
предприятие «ИНТЕРРИН»



INTERRIN

Главный редактор

М.Ж. БИТИМБАЕВ, mbitimbaev@mail.ru

Заместитель гл. редактора

Л.А. КРУПНИК, leonkr38@mail.ru

Заместитель гл. редактора

Х.А. ЮСУПОВ, yusupov_kh@mail.ru

Ответственный редактор

Ю.А. БОЧАРОВА, Yuliya.Bocharova@interrin.kz

Специалист по связям с общественностью

Т.С. ДОЛИНА, Tatyana.Dolina@interrin.kz

Редакционная коллегия:

Fathi Habashi (Canada), Dr. techn. [Vienna], Dr.h.c. [St. Petersburg], Dr.h.c. [National Tech Univ, Lima], Dr.h.c. [San Marcos Univ, Lima]

Fidelis Tawiah Suorineni, PhD,
Professor of Mining Engineering

Ж.Д. Байгурин, д-р техн. наук, профессор

А.Б. Бегалинов, д-р техн. наук, профессор

А.А. Бекботаева, PhD

В.А. Белин (Россия), д-р техн. наук, профессор

В.И. Бондаренко (Украина), д-р техн. наук, профессор

Н.С. Буктуков, д-р техн. наук, профессор

А.Е. Воробьев (Россия), д-р техн. наук, профессор

С.Ж. Галиев, д-р техн. наук, профессор

А.И. Едильбаев, д-р техн. наук

А.А. Зейнуллин, д-р техн. наук, профессор

Д.Р. Каплунов (Россия), д-р техн. наук, профессор

В.Л. Лось, д-р геол.-минерал. наук, профессор

В.А. Луганов, д-р техн. наук, профессор

Д.Г. Масыгин

С.К. Молдабаев, д-р техн. наук, профессор

В.С. Музгина, д-р техн. наук

В.И. Нифадьев (Кыргызстан), д-р техн. наук, профессор

М.Б. Нурпеисова, д-р техн. наук, профессор

Е.Н. Ольшанский, член-корреспондент МАИН

Е.А. Петров (Россия), д-р техн. наук, профессор

И.Н. Столповских, д-р техн. наук, профессор

П.Г. Тамбиев, канд. техн. наук

О.Г. Хайитов (Узбекистан), д-р геол.-минерал. наук

Р.Р. Ходжаев, д-р техн. наук

П.А. Цеховой

Т.А. Чепуштанова, PhD

® – статья на правах рекламы

ⓘ – информационное сообщение

✍ – статья публикуется в авторской редакции

4 Колонка главного редактора

6 «Казцинк» совместно с МЧС запускает цифровой проект по промбезопасности ®

8 *Тимченко С.*
Эффективный маркетинг или фея по совместительству ®

Развитие горнопромышленного комплекса

12 *Битимбаев М.Ж., Кунаев М.С., Париров Ю.С.*
Геотехнологии и минералургия производства металлов в условиях циркулярной экономики в новых горнодобывающих границах

Геотехнология

21 *Rakishev B.R., Mataev M.M., Kenzhetaev Zh.S., Shampikova A.Kh.*
Innovative methods for restoring filtration characteristics of borehole uranium ores in Kazakhstan's fields

Геофизика

28 *Хасанов Р.К.*
Возможности сейсморазведки при поисках неантиклинальных ловушек нефти и газа Бухаро-Хивинского региона

Взрывное дело

34 *Киржауова Э.К.*
Разработка эффективного способа взрывания высоких уступов карьеров с использованием эмульсионных взрывчатых веществ

Геоэкология

41 *Накатаев М., Тайбеков Е.С., Акбаева Л.Х.*
Экологическая безопасность при модернизации пескоотстойников

48 По плану! Технологии Castolin Eutectic на выставке «Металлообработка-2022» ⓘ

50 Требования к оформлению статей

КОЛОНКА ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА



**Марат Жакупович
Битимбаев**
главный редактор

Дорогие читатели!

Уважаемые коллеги!

Уйдут в прошлое события, связанные с майскими праздниками этого года, оставив в наших душах одновременно и следы гордости и радости, перемешанные с чувствами горя от безвременных и безвозвратных потерь лучших сынов и дочерей Родины в лихую годину Великой отечественной войны. Но праздничные дни этого года напомнили нам воочию кровью безвинных людей и разрушениями, что в мире зреют и пускают корни новые веяния от желающих передела мироздания. Эти события – это не только экзамен на мужество и патриотизм, но и на умение выбрать ориентиры, соответствующие справедливости и истине. Каждый из нас находится на своей стороне баррикад, что очень печально и, более того, опасно.

Будем благоразумны в своей любви к Родине и совместными усилиями остановим потоки лжи, замешанной на желании изменить мир в свою пользу, в котором фашизм снова может вспомнить о своих бредовых планах уничтожения «второстепенной» части человечества. Как говорили в 1945 году, «раздавим гадину в собственном логове».

Для нашей страны, учитывая роль горнометаллургического комплекса в экономике республики, в ее решении социальных насущных вопросов населения

и в определении и сохранении стратегически важного места в мировом рейтинге, явилось благим решением увеличение доли инженерного высшего и среднего специального образования в Казахстане.

Повышение качества обучения, оздоровление и конкретность в живой связи и трудоустройства с контролем и помощью в дальнейшем карьерном и творческом росте для молодых специалистов – эти направления в жизни вузов становятся повседневной обыденностью. Практические меры, предпринимаемые руководством КазНИТУ им. К.И. Сатпаева и его горнометаллургического института им. О.А. Байконурова, являются примером создания условий для создания благотворного жизненного пространства для студенчества.

Говоря о решающей роли инженерного корпуса в удовлетворении первостепенных запросов человечества, можно вспомнить историческое прошлое, которое было одновременно и школой недореведения, и стартовой площадкой светлого будущего. От первого человека, взявшего в руку камень определенной формы, способствующей высеканию огня из другого камня на трут или кучу легковозгораемой смеси сухостоя, для разделения туши животного, для охоты на него началась история горного дела. Через тысячелетия оно усложнилось с отпочкованием от него геологии, обогачительного передела, металлургии, потребовались время и жизни тысяч людей, которые определили физические и химические закономерности, создали понятие горной механики, прежде чем человечество поставило перед собой новые приоритеты по цифровой трансформации, по декарбонизации, по новым горнодобывающим границам, по циркулярной экономике.

Непрерывная связь времен была обусловлена появлением на свет гениев рода человеческого, определивших на долгие годы вперед становление серии горных наук. Одним из самых выдающихся самобытных инженеров прошлого является Георгий Агрикола (Георг Бауэр), фамилия которого и псевдоним – суть синонимы на латинском и немецком языках («земледелец»). Он родился 24 марта 1494 г. в саксонском городе Глаухау и успел за свою короткую жизнь подготовить, будучи врачом, начальные понятия и введения с практическим разбором вопросов рудничной геологии, вскрытия, систем разработки, проветривания и вообще аэрологии, буровзрывных работ уровня своего времени, подъема, водоотлива. Он создал основы управляемого обогачительного передела. Гений Агриколы опередил время, но он был понят современниками, поэтому Чехия и Юго-Восточная Германия стали на 100 лет главными производителями драгоценных и цветных металлов.

Через 250 лет наступила эра такого же гиганта, инженера-самоучки Михаила Васильевича Ломоносова. Анализ сущности только одного его выражения «Открылась бездна, звезд полна. Звездам числа нет, бездне – дна» явно и ясно говорит о материальности мироздания, о бесконечности пространства и материи.

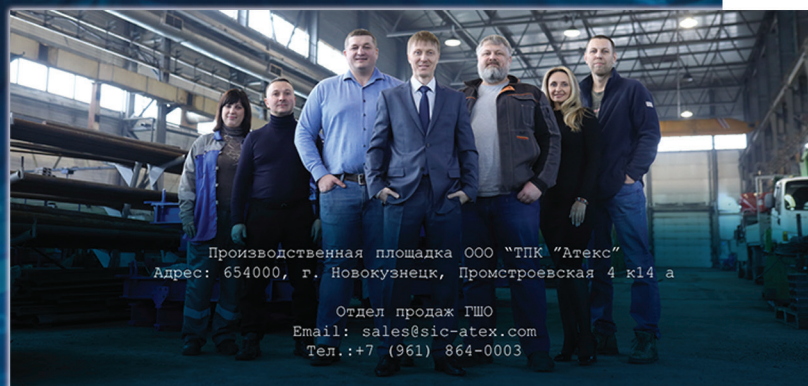
Его конкретность в вопросах развития геологии, горного дела, обогачительного передела и металлургии привели к развитию капиталистических взаимоотношений в этих отраслях экономики с опережением своего времени на 50-70 лет в Сибири, на Алтае и на Урале. Россия вышла на первое место в мире по производству черных металлов.

Только на этих двух примерах можно уверенно говорить о роли личности и ее творческого склада ума в создании инженерных основ научных изысканий в приложении к практике.

Казахстану достаточно и своих инженеров, которые создали в предвоенные годы славу нашему горнометаллургическому комплексу, и наша страна продолжает славный путь первопроходцев!

АТЕКС

торговая промышленная компания

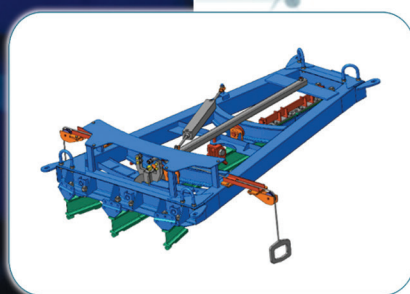
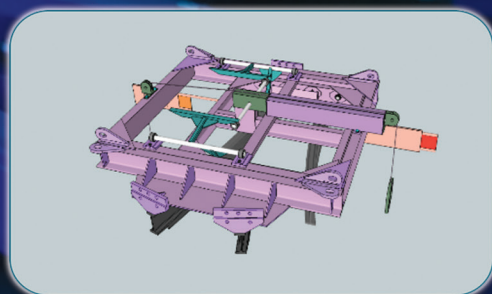


Более 10 лет компания «Атекс» проектирует, внедряет, производит и реализует оборудование для шахт, эффективность которого за многие годы эксплуатации документально подтверждена крупнейшими угольными компаниями России (ООО «РУК», АО «СУЭК», АО «Воркутауголь», ООО «ММК-УГОЛЬ»).

Использование нашей продукции помогает покупателям и партнёрам достичь более эффективного ведения бизнеса, а также сокращения эксплуатационных затрат и временных издержек.

Компания «Атекс» производит:

- «Переводы монорельсовые стрелочные типа ПМС» – весь модельный ряд;
- «Устройство маневровое пневматическое УМП-5.0» – его называют помощник шахтера (первая разработка в России, в 2021 г. в рамках программы импортозамещения стартовали первые продажи для компании АО «СУЭК»);
- Оборудование безопасного ведения горных работ: насосы повысительные для систем пылеподавления, насосы нагнетания воды в угольный пласт и вмещающие породы, фильтры штрековые с обратной промывкой ФШТ-01 ОБ;
- Ручной механизированный пневматический или гидравлический инструмент во взрывозащищенном исполнении (дрели, пилы, гайковерты).



ООО «ТПК «Атекс»

РФ, 654000, г. Новокузнецк, тел. + 79618640003



«КАЗЦИНК» СОВМЕСТНО С МЧС ЗАПУСКАЕТ ЦИФРОВОЙ ПРОЕКТ ПО ПРОМБЕЗОПАСНОСТИ

Пилотный проект «Инспектор промышленной безопасности» Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан и крупнейшей компании Восточного Казахстана поможет в режиме реального времени вести мониторинг состояния безопасности на производственных площадках металлургов и горняков. Накануне в г. Нур-Султане был подписан меморандум о сотрудничестве «Казцинка» и Министерства.



Одна из важных задач МЧС – свести к минимуму число инцидентов на промышленных объектах. Для наиболее эффективной профилактики нужна прозрачность и заинтересованность самих промышленных гигантов, а главное, инструменты для выявления потенциальных рисков. В рамках совместной работы «Казцинк» и МЧС смогли не только договориться о сотрудничестве, но и найти надежный способ – как государственным специалистам эффективно следить за безопасностью на производстве.

Предполагается задействовать единый цифровой ресурс, который прежде использовали только специалисты горно-металлургической компании. Система мониторинга и анализа инструментов безопасности труда «Казцинка», доступ к которой будет предоставлен представителям МЧС, поможет добиться максимальных результатов в совместных мероприятиях. Общий проект назвали «Инспектор промышленной безопасности».

Во время подписания меморандума о сотрудничестве администрация «Казцинка» и руководство МЧС выразили уверенность, что проект поможет снизить уровень производственного травматизма, а также минимизировать число инцидентов.

– Мы стараемся быть максимально открытыми и развивать партнерские связи с государственными ведомствами, – комментирует генеральный директор «Казцинка» Александр Хмелев. – Крупные промышленные компании активно работают в направлении «Индустрии 4.0» — это настоящее и будущее производства. В «Казцинке» за последние несколько лет внедрено несколько больших цифровых проектов, которые затрагивают практически все направления производственной деятельности, в особенности сферу безопасного труда. Система мониторинга промышленной безопасности максимально прозрачна: сама по себе она удобна и информативна, а работа в ней не занимает много времени. Уверен, что совместная работа с МЧС поможет укрепить наши взаимоотношения и добиться еще более лучших результатов.

В Министерстве высоко оценили приверженность «Казцинка» высоким стандартам безопасности для наибольшей защиты каждого сотрудника.

Материалы предоставлены Управлением по связям с общественностью ТОО «Казцинк»
Автор фото – агентство InformBuro



Решения ME Elecmetal в области измельчения

Инновационные решения — доказанная эффективность

ME Elecmetal предлагает не просто мельничную футеровку – мы разрабатываем инновационные решения, обеспечиваем техническую поддержку и индивидуальное проектирование, используем передовые технологии и инструменты для повышения технической оснащенности в соответствии с вашими потребностями.

Мелющие тела премиум-класса из ковanej стали для МПСИ, шаровых и стержневых мельниц

- ME Super SAG®: 4,0" to 6,25"
- ME Ultra Grind®: 1,5" to 4,0"
- ME Ultra Grind®II: 2,0" to 4,0"
- ME Performa®: 7/8" to 1,5"

Инновационные решения для футеровки МПСИ, МСИ, шаровых и стержневых мельниц

- Сталь
- Резина
- Композиты

Изнашиваемые компоненты для дробилок первичного, вторичного и третичного дробления

- Гиравационные дробилки
- Щековые дробилки
- Конусные дробилки



ME Elecmetal

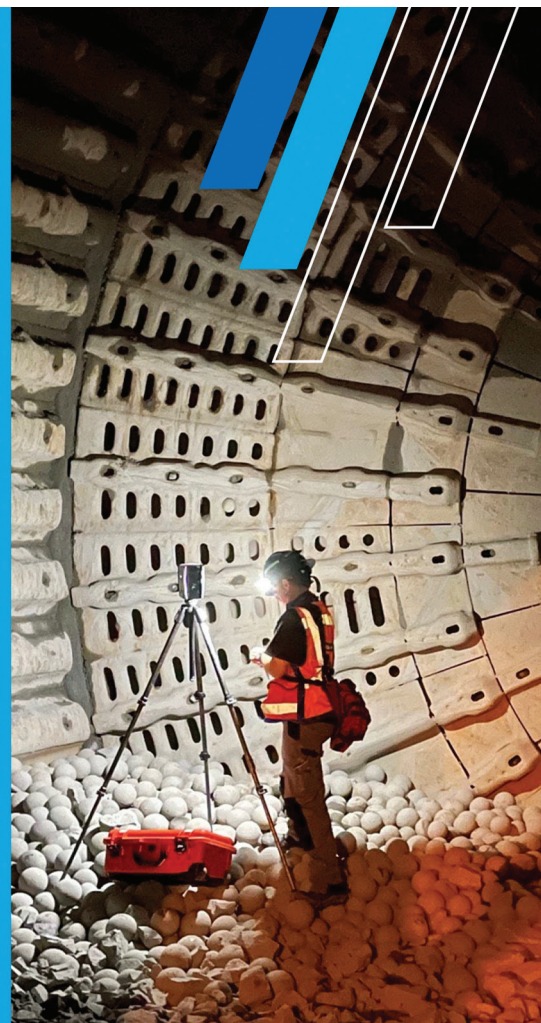
Тел: +7 914 880 4545

+7 777 247 0787

+1 778 875 7525

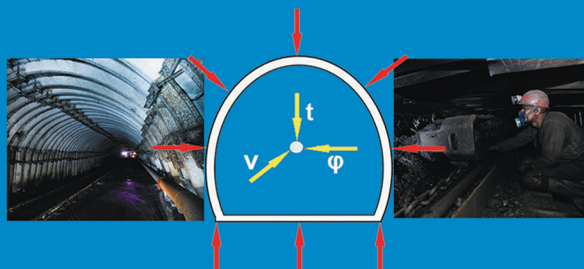
Эл.Почта: russia@meglobal.com

www.me-elecmetal.com



Мартынов А.А.
Малеев Н.В.
Яковенко А.К.

ТЕПЛОВОЙ РЕЖИМ ГЛУБОКИХ УГОЛЬНЫХ ШАХТ



Донецк - 2014

УДК 622.413.4

ББК 33.18

Т 34

Рекомендовано к изданию Ученым советом Института горного дела и геологии (протокол заседания от 01.07.2014 г. №3) и Ученым советом Государственного Макеевского научно-исследовательского института по безопасности работ в горной промышленности (протокол заседания от 02.07.2014 г. №3)

Рецензенты:

Подкопаев С.В. - докт. техн. наук, проф., декан горного факультета Донецкого национального технического университета

Коптиков В.П. - докт. техн. наук, проф., заместитель директора по научной работе Государственного Макеевского научно-исследовательского института по безопасности работ в горной промышленности

Мартынов А.А., Малеев Н.В., Яковенко А.К.

Т 34 Тепловой режим глубоких угольных шахт / Под ред. к.т.н. Мартынова А.А.; А.А.Мартынов, Н.В. Малеев, А.К. Яковенко. – Донецк: Изд-во «Ноулидж» (Донецкое отделение), 2014. – 443 с.

ISBN 978-617-579-992-5

В монографии изложены результаты научных исследований теплового режима глубоких шахт. Рассмотрены свойства рудничного воздуха, основные факторы, источники нагрева и процессы, определяющие его тепловое состояние в выработках различного назначения. Освещены санитарно-гигиенические нормативы шахтного климата.

Проанализированы особенности формирования шахтного микроклимата при современной технологии подземной добычи угля на больших глубинах. Представлены рациональные по тепловому фактору горнотехнические и технологические решения, обеспечивающие снижение нагрева воздуха в выработках глубоких горизонтов.

Рассмотрены физические основы охлаждения шахтного воздуха, связанные с применением искусственного и естественного холода. Изложены данные о выборе технологических схем шахтных систем кондиционирования воздуха, стационарных и передвижных холодильных установок, сведения о способах и технических средствах регулирования шахтного микроклимата.

Приведены основные положения расчета теплового режима горных выработок с использованием специального программного обеспечения. Освещены вопросы рационального проектирования и эксплуатации систем кондиционирования шахтного воздуха.

Монография предназначена для предприятий угольной отрасли, студентов горных специальностей и специалистов, занимающихся вопросами борьбы с высокими температурами воздуха в глубоких шахтах.

УДК 622.413.4

ББК 33.18

© Коллектив авторов, 2014

© Изд-во «Ноулидж», 2014

ISBN 978-617-579-992-5

ЭФФЕКТИВНЫЙ МАРКЕТИНГ ИЛИ ФЕЯ ПО СОВМЕСТИТЕЛЬСТВУ

Существует множество заблуждений и мифов, которые не позволяют использовать возможности маркетинга по максимуму: инструменты не работают, не оправданно дороги или необходимы только для продвижения потребительских товаров. На деле же проактивный маркетинг способен поддержать компанию и сотрудников, развить новые направления работы и укрепить позиции на рынке даже в самые трудные времена. О комплексном подходе, эффективной коммуникации, специалистах в области маркетинга – генеральный директор агентства «Маркетинг от Тимченко» Светлана Тимченко.

Маркетинг и маркетинговые инструменты давно успешно интегрированы в европейскую модель ведения бизнеса как основной инструмент развития компании, повышения ее узнаваемости и удержания клиентской лояльности. Основная проблема, с которой мы сталкиваемся на промышленных рынках России и Средней Азии – недооценка его возможностей и потенциала. Это обусловлено как культурно-историческими аспектами (само понятие маркетинга и PR пришло к нам только в 80-х), так и сказывается недостаток квалифицированных специалистов, непонимание реального функционала маркетолога, шаблонность подходов, бюрократия, коррупционная составляющая. Последнее противоречит самой сути маркетинга, так как несет в перспективе серьезные репутационные риски, потерю доверия к торговой марке, упущенные возможности.

Промышленный маркетинг есть!

Одно из ключевых заблуждений заключается в том, что в маркетинге нуждаются только B2C и FMCG бренды, в то время, как в индустриальном мире все заказчики распределены между топ-10 компаний-производителей и наоборот.

Однако, промышленный рынок – та же «ярмарка», где в любой момент давний и, казалось бы, лояльный заказчик может получить более технологичное, доступное и эффективное решение от вашего конкурента или нового игрока. И цена потери каждого клиента в промышленности гораздо выше, чем в B2C.

Что важно понимать

1. Маркетинг – это путь. На этапе создания бренда закладывается понимание сильных и слабых сторон компании, ее уникальных преимуществ, особенностей. Это помогает как руководству, так и рядовым сотрудникам ориентироваться при поиске заказчиков, презентации компании и поиске новых возможностей.

2. Эффективный маркетинг – страховочный трос компании даже в непростые времена. Он помогает оперативно перестроиться в условиях неопределенности, развить новые направления бизнеса и укрепить существующие позиции.



Светлана Тимченко,
генеральный директор

Агентство «Маркетинг от Тимченко»

3. Промышленный рынок отличает длительный процесс принятия решения. С момента первых переговоров грамотно отработанные совместно с продажами инструменты маркетинга помогают привести клиента к сделке.

4. Маркетинг – не функционал, отдел или сотрудник – это философия компании, которая заинтересована в долгосрочной работе на рынке, переходу от «по name» к бренду, которому доверяют, рекомендуют и запоминают. Чем быстрее придет это понимание, тем легче будет удержаться на рынке.

Случайные люди

Одна из главных причин, почему уровень доверия к маркетингу стремится к нулю – те люди не на том месте, и наоборот. Секретарь, которого повысили до маркетолога без получения дополнительного образования – то же самое, что и секретарь, переведенный в НИОКР. Вы не можете требовать результата от сотрудника, который недостаточно компетентен в этой области и, одновременно, дискредитируете маркетинг как потенциально эффективный инструмент.

Маркетолог – это связующее звено между отделами, специалист, который понимает стратегические и тактические задачи компании, ее финансовые возможности, способен оценить потенциал рынка или ниши, знает специфику продукта, ищет возможности для развития компании.

Личный опыт. Искаженное отношение к маркетингу встречается и у с виду хорошо упакованных европейских компаний. Лично была свидетелем того, как вновь прибывший руководить российским бизнесом менеджер из Австралии искренне считал, что основная функция маркетинга – украшать офис зоной глубоких декольте и коротких юбок. От него встала и ушла вся команда маркетологов, а вскоре «попросили» и этого незадачливого управленца. Привлекательная внешность и «готовность идти почти на все без исключения» – приятные, но далеко не основные компетенции маркетолога.

Вторая категория «случайных людей» – технические специалисты, менеджеры по развитию бизнеса, руководители, менеджеры отдела продаж и другие сотрудники компании, которые получили частичный функционал маркетолога «в довесок», пробегая мимо, когда раздавали функционал. Самый главный аргумент против подобного формата: пока этот специалист пытается сделать то, что едва ли можно назвать маркетингом, кто выполняет его работу?

К сожалению, подобная организация маркетинга во многих компаниях – частая практика, которую сложно поменять, в том числе и из-за нехватки квалифицированных специалистов. В таких случаях мы рекомендуем инвестировать в программы обучения, чтобы быть уверенным, что сотрудники компании, отвечающие за маркетинг, понимают его механизмы, инструменты и подходы. Одним из востребованных продуктов нашего агентства является профессиональная подготовка и переподготовка маркетологов для промышленных и индустриальных компаний. По отзывам уже прошедших обучение, понимания и взаимопонимания в организации, для чего маркетолог, зачем заранее планировать и формировать бюджет, почему это является не статьями затрат, а инвестициями, стало много больше.

Marketing from Timchenko – международное агентство, специализирующееся на индустриальном маркетинге. Более 25 лет разрабатывает и внедряет комплексные решения для металлургических, горнодобывающих, обрабатывающих и машиностроительных предприятий. В числе основных услуг – разработка позиционирования и фирменного стиля, повышение узнаваемости, вывод на новые рынки сбыта, формирование устойчивого присутствия в информационном поле и умах заказчиков.

Почва под ногами

В 2004 году американский математик и экономист Нассим Талеб в своей книге «Одуроченные случайностью» озвучил любопытную теорию о «черном лебеде» (существование черных лебедей долгое время отрицалось, пока птицу не обнаружили в Западной Австралии в конце XVII века). В основе теории Талеба лежит представление о событиях, которые оказались невероятными и неожиданными, но имели долгоиграющие последствия в мировом масштабе. Первая мировая война, распад СССР, Covid-19... Список можно продолжить. Важно другое. Поскольку такие события трудно предсказуемы, то руководителям компаний остается лишь одно – постфактум реагировать на изменившиеся условия, планировать бизнес в нестабильных условиях.

Условия изоляции 2020 года и невозможность личных встреч вынудили искать новые каналы коммуникации. Результатом стала волна неосмысленного и хаотичного контента в виде онлайн-семинаров, вебинаров, мастер-классов и лекций. 2020-ый вошел в историю, как год плохого звука и «образовательного» спама. Однако, были и те, кто смог выйти победителем – использовали паузу на ребрендинг, увеличение присутствия в информационном поле, разработку новых продуктов для заказчиков.

Теперь компании вынуждены снова адаптироваться, искать новые ниши и рынки сбыта, работать над сохранением и повышением клиентской лояльности.



Хаотичные действия, архаичные каналы коммуникации, унылый контент и «заброшенный» сайт компании, отсутствие новостей, раздутые рекламные бюджеты и многое другое – признаки того, что маркетинг в компании не работает. Проактивный маркетинг – это осознанный подход к коммуникации: баланс выставочных, образовательных, клиентских мероприятий, рекламы и присутствия в прессе.

Кто вы? Свое ли место занимаете на рынке? Как выйдете в глазах заказчиков? Какой будет ваша доля рынка через 10-15 лет? Ваши амбиции определяют маркетинговые функции и профессионализм команды, которой можно доверить не только свои деньги и репутацию, но и будущее компании.

Приумножить и преумножить

Сохранить и приумножить количество клиентов – одна из основных задач маркетинга. Повысить лояльность существующих и привлечь новых возможно в атмосфере честности, открытости и прозрачности. Радует тот факт, что эти качества стали не только приходить в бизнес, но и быть востребованными.



По нашему опыту, в сложные времена выигрывает тот, кто не теряет связи с рынком и партнерами, гибко и, по возможности, спокойно реагирует на изменения, в ситуации ограничений видит скрытые возможности. Важно не замещать, а просто работать, делать то, что ты умеешь лучше всего и на своем месте. Количество попыток и итераций рано или поздно перейдет в качество!





Marketing
from
Timchenko

Агентство по работе
с маркетинговым
нигилизмом

+7 (495) 699-01-24
communication@stimchenko.com
www.stimchenko.com

МЕНЯЕМ СУТЬ ПРИВЫЧНЫХ ВЕЩЕЙ

Стратегия | Анализ | Репутация | Дизайн | Отраслевые выставки | СМИ

Код МРНТИ 52.01.11

М.Ж. Битимбаев¹, М.С. Кунаев², Ю.С. Париров³¹Национальная инженерная академия Республики Казахстан (г. Алматы, Казахстан),²Товарищество с ограниченной ответственностью «МК Metals Holding» (г. Алматы, Казахстан),³Институт геологических наук им. К.И. Сатпаева (г. Алматы, Казахстан)

ГЕОТЕХНОЛОГИИ И МИНЕРАЛУРГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЕТАЛЛОВ В УСЛОВИЯХ ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКИ В НОВЫХ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ГРАНИЦАХ

Аннотация. В статье показаны роль и сущность новых горнодобывающих границ, сопровождаемых новой минералургией, в практической реализации предлагаемого решения по расширенному воспроизводству запасов металлов. Результаты выполненной научно-исследовательской работы позволят создать действующий и реализуемый на практике научный принцип рудообразования нового типа. Познание процессов рудообразования с участием в нем геохимических закономерностей и определением новых, ранее неучитываемых запасов, содержащихся в частицах с размером на микро- и наноуровне, потребует и новых технологических решений добычи и переработки. Решение этой части проекта позволяет обеспечить человеческое общество рабочим механизмом производства металлов на уровне потребностей на исторически необозримый срок.

Ключевые слова: воспроизводство, запасы металлов, рудообразование, эффективные геотехнологии, минералургия, технологии извлечения.

Жаңа тау-кен шекараларындағы айналмалы экономикадағы металл өндірісінің геотехнологиясы мен минералургиясы

Аңдатпа. Мақалада металл қорын кеңейту бойынша ұсынылған шешімді іс жүзінде жүзеге асыруда жаңа минералургиямен ілескен жаңа тау-кен шекараларының ролі мен мәні көрсетілген. Жүргізілген зерттеу жұмыстарының нәтижелері жаңа типтегі кен түзілімінің операциялық және практикалық ғылыми принципін жасауға мүмкіндік береді. Ондағы геохимиялық заңдылықтардың қатысуымен кен түзілу процестерін білу және микро- және наноөлшемдегі бөлшектердің құрамындағы жаңа, бұрын есепке алынбаған қорларды анықтау тау-кен өндіру мен өңдеудің жаңа технологиялық шешімдерін де талап етеді. Жобаның бұл бөлігінің шешімі адамзат қоғамын тарихи шексіз кезеңдегі қажеттілік деңгейінде металдарды өндірудің жұмыс істейтін механизмімен қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: ұдайы өндіру, металл қорлары, кенді қалыптастыру, тиімді геотехнологиялар, минералургия, технологиялар.

Geotechnology and mineralurgy of metal production in a circular economy in new mining boundaries

Abstract. The article shows the role and essence of the new mining boundaries, accompanied by the new mineralurgy, in the practical implementation of the proposed solution for the expanded reproduction of metal reserves. The results of the research work will create an existing and practical scientific principle of a new type of ore formation. Knowing the processes of ore formation with the participation of geochemical patterns in it and determining new, previously unaccounted reserves contained in particles with a size of micro- and nano-level will require new technological solutions for mining and processing. The solution of this part of the project allows us to provide human society with a working mechanism for the production of metals at the level of needs for a historically invisible period.

Key words: reproduction, metal reserves, ore formation, effective geotechnology, mineralurgy, extraction technologies, mining boundaries, operating mechanism, metal production, micro- and nano-level.

Введение

Наиболее серьезной проблемой обеспечения мировой цивилизации увеличивающимся в геометрической прогрессии по сравнению с ростом населения количеством потребляемых металлов становится истощение недр Земли в пределах континентальной земной коры. Запасы в традиционных месторождениях с учетом тех, которые будут открыты, будут отработаны в течение 30-150 лет, о чем наглядно свидетельствуют статистические данные¹. Такой учет и исследования прогнозируемых итогов геологоразведочных работ приведены до глубины 5 км, которая является пределом, возможным для добычи руды по антропогенным и техническим условиям. Авторами подготовлена доказательная база ожидаемого полного истощения запасов металлов в традиционных месторождениях на основании мировой статистики, публикуемой в официальных документах^{2,3}.

Полезные ископаемые, в первую очередь, металлы являются принципиально невозобновимым природным

ресурсом. Длительность накопления минералов, которые в традиционном толковании можно назвать месторождением, составляет по точным математическим расчетам от 15-17 тыс. лет до 1200 млн лет в зависимости от вида полезного ископаемого. Но человечество всегда будет нуждаться в металлах. Снижение удельного расхода, увеличение объемов кратности повторного использования, повышение прочностных качеств и износостойкости, усиление металлических сплавов синтетическими материалами, искусственная сборка на атомном уровне нужных химических элементов из природных горных пород в будущем, получение металлов из океанической воды, шельфовых песков и донных отложений не смогут по экономическим и техническим причинам заменить добычу руды из массива земной коры.

Указанные факторы определили требования к одному из главных направлений развития горно-металлургического комплекса в мировом масштабе – необходимости

¹Бежанова М.П., Бежанов Г.К. Минеральные ресурсы мира и экономический механизм управления минерально-сырьевым сектором. – М.: ООО «Геоинформмарк», 2014. – 384 с.

²Бежанова М.П., Стругова Л.И. Научно-информационный справочник: Ресурсы, запасы, добыча, потребление и цены важнейших полезных ископаемых мира. – М.: ОАО «ВНИИ ЗарубежГеология» и ООО Минеральные ресурсы мира», 2016. – 160 с.

³Казикаев Д.М., Савич Г.В. Практический курс геомеханики подземной и комбинированной разработки руд: учебное пособие. – 2-е изд. – М.: Горная книга, 2013. – 224 с.

создания циркулярной экономики в новых неисчерпаемых горнодобывающих границах. Оно основано на объективно действующих геохимических закономерностях и на придании жизнеспособности неиспользуемым ныне уровням ресурсов недр⁴⁻⁶.

Потребовалось разработать технологическую классификацию циркулярной экономики в новых горнодобывающих границах. Необходимость такой классификации, учитывая определяющую и главенствующую роль эксплуатации первичных природных ресурсов, в том числе производства металлов, в жизнеобеспечении человечества заключается в создании экономики замкнутого цикла, который не прерывается из-за полного истощения запасов традиционных месторождений. В классификации демонстрируется принцип совместных комплексных мер по устранению разрыва между требованиями растущего благосостояния на фоне растущей численности людей и количественными индикаторами первичных природных ресурсов [1, 2].

Для реализации идеи проекта необходимо решить три взаимосвязанные проблемы:

- обеспечение цивилизации месторождениями нового типа, образуемыми объективно действующими природными геохимическими закономерностями;
- определение неиспользуемых и неопределяемых ресурсов на микро- и нануровне и создание технологий их извлечения;
- создание безопасных и экономически эффективных геотехнологий и минералургии с практическим исключением потерь, сохранением природного равновесия массива недр и полным использованием добываемой горной массы.

Реализация проекта с учетом решения указанных проблем позволит гарантированно обеспечить человечество неисчерпаемыми запасами металлических химических элементов на необозримое будущее. Эти запасы будут добываться и перерабатываться технологиями, создаваемыми проектом, экономически эффективно и безопасно для людей и окружающей среды.

Проект является ответом на призыв Всемирного горного Конгресса, который проведение своего 26-го съезда 26-29 июня 2023 г. в г. Брисбене (Австралия) определил под девизом «Люди, окружающая среда, производство» в трех взаимосвязанных составляющих: циркулярная экономика, нулевой вред от образования отходов и цифровая трансформация. Программы, решающие полномасштабно указанные проблемы, состоят из приоритетов:

- Науки о Земле и открытие;
- Горная наука и инженерия;
- Переработка и очистка;
- Экологическая устойчивость;
- Автономные системы;
- Новые горнодобывающие границы;
- Искусственный интеллект;

- Социальная деятельность и управление;
- Критические минералы;
- Декарбонизация;
- Здоровье, безопасность и благополучие;
- Кадры будущего и образование.

Характер решения будет построен на создании циркулярной экономики, обеспечивающей замкнутый цикл и возобновление ресурсов.

Методы исследования

Исходя из сущности проблемы, поставлена начальная задача по определению нового типа месторождений металлических полезных ископаемых. Образование рудных месторождений – это продукт универсальных общегеологических явлений и событий, протекавших в недрах Земли на протяжении геологических периодов продолжительностью от десятков тысяч до 1-1,5 млрд лет. Но, так как истощение запасов ожидается в течение 30-150 лет, необходимо, исходя из факторов рудообразования, системного подхода и «временно-пространственно-статистического анализа», определить возможности применения существующих в природе геохимических закономерностей к созданию нового понятия о минерально-сырьевой базе.

Геохимические процессы [3], определяющие миграцию химических элементов и включающие явления их концентрации и рассеяния, являются важной составляющей, на которой основано формирование минерально-сырьевой базы полезных ископаемых нового типа с целью обеспечения ею цивилизованного мира в XXI веке.

С явлениями концентрации связано образование месторождений полезных ископаемых, запасы которых ожидаемо будут исчерпаны. С явлениями же рассеяния химических элементов связано образование вторичных ореолов, на изучении которых в настоящее время основаны геохимические методы поисков. Оба вида явлений в обосновании сущности решения начальной задачи проекта играют роль индикаторов в соответствии с содержанием в действующих традиционных и будущих – нового типа – месторождениях геохимических карт для формирования объектов недропользования.

Таким образом, опираясь на геохимические карты, подготовленные с индексацией первичных и вторичных ореолов, используя латеральные (горизонтальные) и субвертикальные зональности и трехмерные закономерности стереометаллогении, в районах эксплуатации традиционных и на территориях, где не определены месторождения традиционного типа, может быть создана реальная возможность использования месторождений нового типа.

Следующая задача решается использованием в качестве ресурса восполнения запасов микро- и наноразмерных химических элементов в массиве недр. Она должна быть решена, во-первых, созданием технологий определения их наличия в месторождениях как традиционного, так и нового типов

⁴Клаус Шваб, Николас Дэвис. Четвертая промышленная революция. – М: Экспо, 2019. – 288 с.

⁵Клаус Шваб. Технологии Четвертой промышленной революции. – М: Экспо, 2019. – 320 с.

⁶Голдберг И.С. Единая геохимическая модель рудообразования на геоэлектрохимической основе. ГЕОКАРТ: ГЕОС, 2021. – 350 с.

и их качественно-количественных показателей. Во-вторых, необходимо создать технологии извлечения этих ресурсов при переработке в товарные продукты.

И, наконец, следует подтвердить новыми геотехнологиями и минералургией экономически эффективную и безопасную добычу руды и извлечение из нее полезных компонентов при эксплуатации месторождений нового типа и использовании ресурсов микро- и наноуровня. Изложенные задачи взаимосвязаны, логически последовательны и играют совокупную роль в достижении цели проекта и его ожидаемых результатов.

Поставленные задачи в совместном исполнении являются первым опытом в мировом масштабе реализации сущности циркулярной экономики в новых горнодобывающих границах и будут подтверждены измеримыми показателями.

Предпосылками к разработке проекта явились три фактора.

1. На основе анализа сделан вывод, подтверждаемый статистикой, о практически полном исчерпании подтвержденных запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых, содержащихся в месторождениях в традиционном толковании этого понятия, в течение 30-150 лет в зависимости от прогнозов объемов потребности по их видам. Одновременно происходит необратимый катастрофический вывод из полезного оборота огромных территорий поверхности Земли (в настоящее время ежегодно 4000 км²).

В то же время человечество не может существовать без использования минерального сырья во все большем количестве и разнообразии, поскольку: население Земли растет безостановочно; условия жизни людей улучшаются в материальном плане с достижением обеспеченности на уровне развитых стран и ликвидацией социального и экономического неравенства; увеличивается потребность в новых видах ранее неиспользуемых или мало употребляемых продуктов из минерального сырья.

2. Сложившаяся реальность в совокупности с расчетами и оценкой жизнеспособности минерально-сырьевого комплекса на обозримый период приводит к объективному научно-практическому выводу о неудовлетворительных ожиданиях от подтверждения прогнозных ресурсов металлических полезных ископаемых, максимального и многократного повторного использования созданных изделий и продуктов из металлов; замены металлической продукции синтетическими материалами; повышения износостойкости и долговечности, снижения удельного расхода металлов; производства металлов преобразованием на атомном уровне других минералов и химических элементов; извлечения металлов из пород прибрежного шельфа, мирового океана и донных конкреций и даже, в фантазиях, использования содержимого астероидов.

3. Исходя из изложенного, человечество не может существовать и развиваться без использования полезных ископаемых из недр, но, во-первых, объективно запасы традиционных месторождений будут исчерпаны; во-вторых, невозможно уменьшить или ограничить

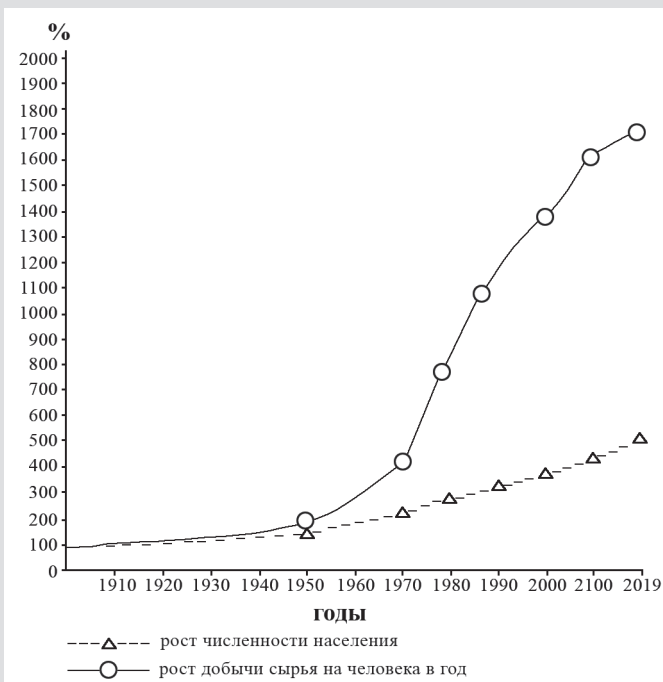


Рис. 1. Динамика роста народонаселения Земли и удельной добычи минерального сырья.
Сурет 1. Жер бетіндегі халық санының өсу динамикасы және минералды шикізаттың меншікті өндірісі.

Figure 1. The dynamics of the growth of the population of the Earth and the specific production of mineral raw materials.

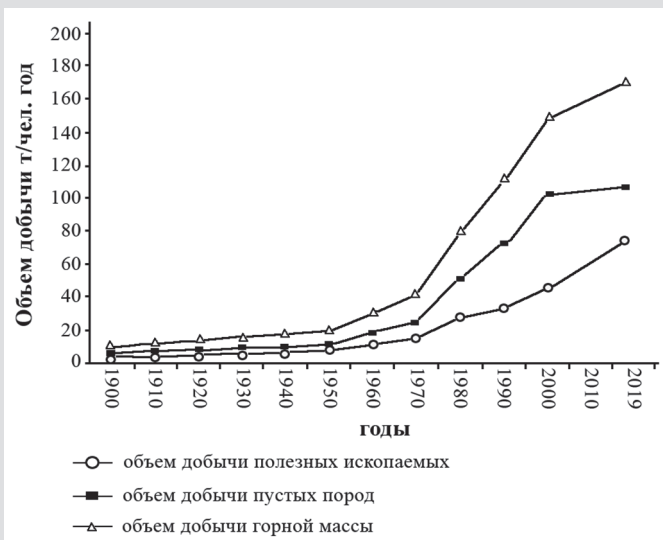


Рис. 2. Изменение масштабов техногенного разрушения литосферы.

Сурет 2. Литосфераның техногендік жойылу масштабының өзгеруі.

Figure 2. Changes in the scale of technogenic destruction of the lithosphere.

потребление, поэтому цивилизация должна сформировать новые возможности в расширенном воспроизводстве минерально-сырьевой базы. В подтверждение сказанного нами выбраны стратегические данные, представленные на рис. 1 и 2, в табл. 1-3.

Таблица 1

Обеспеченность уровней добычи (производства) важнейших по востребованности в 2020 г. полезных ископаемых подтвержденными запасами

Кесте 1

2020 жылы сұранысқа ие ең маңызды пайдалы қазбаларды өндіру (өндіру) деңгейлерін дәлелденген қорлармен қамтамасыз ету

Table 1

Provision of levels of extraction (production) of the most important minerals in demand in 2020 with proven reserves

Полезные ископаемые	Подтвержденные запасы на начало 2019 г.	Добыча (производство) в 2018 г.	Обеспеченность, лет, на уровне добычи (производства) в 2018 г.
Нефть, млрд т	247,1	5,2	47
Газ, трлн м ³	216,9	3,87	56
Уран, млн т	6,14	0,06	100
Уголь, млрд т	1035	7,73	134
Железная руда, млрд т	275	2,5	110
Марганцевая руда, млрд т	5,2	0,06	87
Хромовая руда, млрд т	4,0	0,03	133
Бокситы, млрд т	60,0	0,30	200
Медь, млн т	920	20	46
Никель, млн т	75,9	2,15	35
Кобальт, млн т	7,5	0,125	60
Свинец, млн т	117,0	5,5	21
Цинк, млн т	262	14,0	19
Олово, млн т	5,5	0,32	17
Вольфрам, млн т	4,0	0,10	40
Молибден, млн т	15,0	0,227	66
Сурьма, млн т	1,5	0,130	17
Титан, млн т (TiO ₂)	1483	9,37	158
Серебро, тыс. т (металл)	840	30	28
Золото, тыс. т (металл)	64,0	1 3,2	20
Металлы платиновой группы, т	75,5	0,45	168
Алмазы, млн карат	3000	148,4	28
Литий, тыс. т	100000	40	2500
Фосфаты, млн т (P ₂ O ₃)	25500	230	111
Калийная соль, млн т (K ₂ O)	7900	39,5	200
Плавленый шпат, млн т	224,2	6,8	33

Анализ складывающейся проблемы, которую необходимо решить в течение 20-25 лет в полном объеме уже с определением месторождений нового типа и строительством на их основе предприятий горно-обогатительного профиля, явился основанием для разработки проекта.

Научная новизна работы основана на достоверных фактах ожидаемого полного исчерпания запасов химических элементов в традиционных месторождениях.

Обратимся к последним исследованиям, проведенным специальной Комиссией Научного Совета РАН по проблемам горных наук в составе ведущих ученых во главе с выдающимся горным инженером

современности академиком К.Н. Трубецким. Итоги работы опубликованы в обширном труде⁷. В преамбуле книги сказано: «...Вопросы состоят в следующем: что объективно представляют собой недра Земли в жизни общества, как следует понимать явление, именуемое исчерпанием недр, и какой в этой связи должна быть идеология горных наук?..». И далее: «...Авторы строят свои рассуждения на бесспорном, по их мнению, положении – недра Земли не могут быть сведены лишь к тем полезным ископаемым, которые необходимы в настоящее время... Известно, что масштабы, а также интенсивность освоения недр возрастают, но расширяются ли

⁷Горные науки. Освоение и сохранение недр Земли. / Под. ред. акад. К.Н. Трубецкого. – М.: АГН, 1997. – 478 с.

Таблица 2

Прогнозируемый мировой объем производства продукции горно-металлургического комплекса в 2030 г.

Кесте 2

Болжалды жаһандық өндіріс тау-кен металлургия кешенінің өнімдері 2030 ж.

Table 2

Projected global production products of the mining and metallurgical complex in 2030

Виды продукции	Производство в 2012 г. в мире, млн т	Производство в 2012 г. в Казахстане, млн т	Прогноз по пессимистическому варианту, млн т	Прогноз по оптимистическому варианту, млн т	Изменение в 2030 г. к 2012 г. в мире, раз (к оптимистическому варианту)
Алюминий	41,600	0,125	83,434	148,981	3,58
Медь	19,771	0,420	28,290	28,871	1,46
Свинец	4,390	0,107	5,154	5,954	1,36
Цинк	13,100	0,405	21,021	24,730	1,89
Никель	1,850	–	3,860	4,625	2,5
Олово	0,320	–	0,411	0,928	2,9
Золото	2932750 кг	32750 кг	3200000 кг	3400000 кг	1,16
Железная руда	2430,000	48,000	3700,146	10021,815	4,12
Марганец	8,200	0,605	12,990	24,701	3,01
Хромовая руда	24,000	3,820	64,877	94,413	3,93
Уголь (каменный, коксующийся и бурый)	3400,000	122,400	3800,000	4700,000	1,38
Калийные руды	14,000	–	19,800	24,200	1,73
Уран	55700 т	20900 т	65720 т	67731,2 т	1,27

Таблица 3

Динамика удельной добычи минерального сырья и народонаселения планеты

Кесте 3

Минералдық шикізатты өндірудің және галамиардың халық қоныстануының үлестік динамикасы

Table 3

Dynamics of specific extraction of mineral raw materials and population of the planet

Показатели	Годы							
	1900	1950	1970	1980	1990	2000	2010	2019
Народонаселение, млрд чел.	1,6	2,5	3,63	4,38	5,27	6,1	6,89	7,67
Годовая добыча вещества литосферы, т/чел. в г., в т. ч.:	10,1	17,8	40,5	79,75	123,05	148,0	166,7	173,5
▪ полезного ископаемого, т/чел. в г.	4,7	8,2	15,6	27,5	36,5	46,5	67,84	72,9
▪ пустой породы, т/чел. в г.	5,4	9,6	24,9	52,25	76,55	101,5	98,86	100,6

в связи с этим наши знания о возможностях, которые могут предоставить недра для человека, и граничных для этого условиях? Несомненно, расширяются, но далеко не в требуемой степени...».

Как видно из цитирования, проблема обозначена абсолютно верно, сделан вывод о необходимости расширять знания о возможностях недр, но решение не предложено. Следует думать, что, во-первых, созданный научный труд имел иную направленность; во-вторых, он издан в 1997 г., когда проблема просматривалась не так четко и серьезно, как ныне.

В 1972 г. исследователи из Массачусетского технологического института во главе с профессором Джерри Фостером разработали статистическую модель,

показавшую, что погоня за экономическим ростом без учета экологических и социальных издержек к 2040 г. приведет к краху общества. Нерациональное использование ресурсов планеты способно спровоцировать упадок цивилизации. Ученые разработали 12 сценариев дальнейшего развития общества, и варианты предрекали миру остановку промышленного роста к середине XXI века из-за нехватки невозобновляемых ресурсов, а инвестиции в их добычу приведут к спаду финансирования других сфер, сельское хозяйство придет в упадок и людям попросту перестанет хватать пищи. Недавно руководитель отдела устойчивого развития и анализа динамических систем международной сети аудиторских компаний KPMG

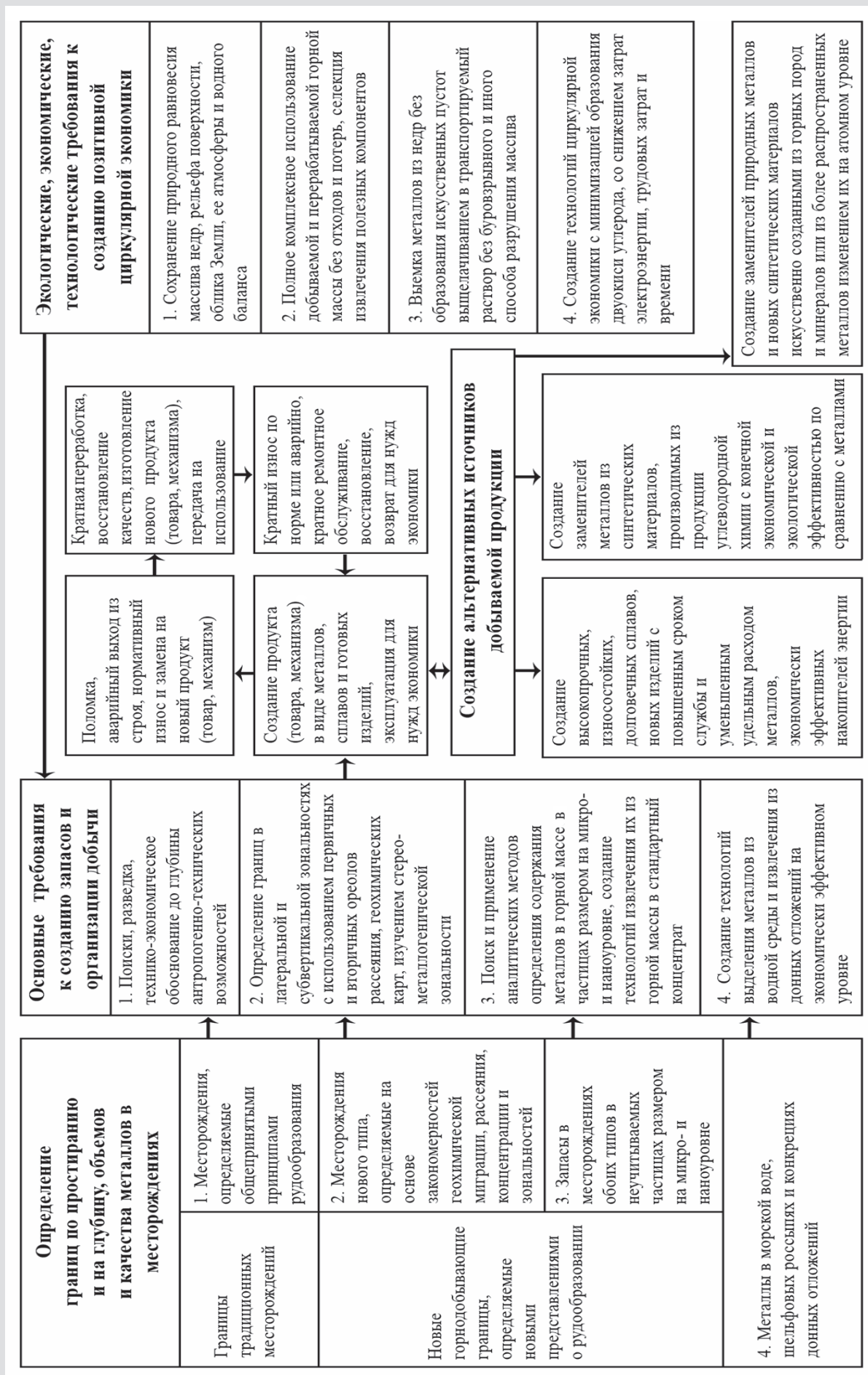


Рис. 3. Технологическая классификация циркулярной экономики в новых горнодобывающих границах.
Сурет 3. Жана тау-кен шекараларындағы айналмалы экономиканың технологиялық классификациясы.
Figure 3. Technological classification of the circular economy in the new mining frontiers.

Гайя Херрингтон проверила актуальность выводов 1972 г. сегодня. Исследование опубликовано в журнале «Yale Journal of Industrial Ecology». Она сделала вывод, что «...человечество продолжает идти по пути, способном привести к нехватке ресурсов и что необходимы срочные изменения, которые уже будут нелегкими и создадут проблемы переходного периода, а решения, принятые в следующем десятилетии, определяют судьбу человеческой цивилизации на долгие годы».

Как видно, проблема обозначена верно уже в наступившем XXI веке, но конкретно ничего не предложено, поэтому наш проект соответствует запросам действительности, достоверно и конкретно и в идее, и в сущности, и в путях реализации.

Результаты и их обсуждение

Выдающийся геолог, непрекаемый до сих пор авторитет в вопросах геологии полезных ископаемых В.И. Смирнов дает четкую справку о длительности формирования месторождений. Длительность накопления минеральных веществ, ведущая к появлению в земной коре такого скопления, которое в традиционном понимании называют месторождением, составляет от 15-17 тыс. лет до 1200 млн лет, начиная от каменных и калийных солей в осадочных месторождениях и заканчивая образованием тектонических структур, контролирурующих гидротермальное оруденение. Вывод достаточно прост: в историческом периоде после 2070-2100 гг. человечество останется без запасов полезных ископаемых.

Еще один выдающийся геолог современности Л.Н. Овчинников в своем капитальном многолетнем труде⁸ говорит: «... уже в достаточно обозримом будущем человечество придет к тому, что необходимые металлы будут извлекаться из любой горной породы». И далее: «... в каждой горной породе, независимо от ее происхождения, всегда содержится значительный набор рассеянных металлов». Эта мысль была поддержана и другим выдающимся геологом, академиком А.А. Сауковым, который предположил: «...В будущем зависимость добычи от кларков, вероятно, станет еще более тесной, так как богатые месторождения быстро отрабатываются, и со временем человечество перейдет к эксплуатации гранитов, базальтов и других горных пород, в которых содержания элементов близки к кларкам...».

Мы, в свою очередь, на основе кларков по академик А.П. Виноградову и минимальных промышленных содержаний химических элементов рассчитали их количество в 30% площади континентальной части земной коры до глубины предложенного нами предела НАТВ, равного 5 км. Полученные данные наглядно демонстрируют возможность обеспечения потребностей человечества в не менее, чем, как минимум, тысячелетнем отрезке времени по абсолютному большинству востребованных на сегодня химических элементов.

Доказательством возможности экономически эффективного использования в промышленных масштабах

закономерностей геохимии может служить практическое использование минерализованных зон в настоящее время. В частности, этот фактор, связанный с использованием части поля концентрации химических элементов, называемой «первичным геохимическим ореолом», на практике привел к увеличению в несколько раз запасов золота в Казахстане на месторождениях Бакырчик и Большевик в Восточно-Казахстанской; Юбилейное в Актюбинской; Мынарал и Ргайтинской зоны рудного поля Каратас-Майбулак в Жамбылской областях. Содержание золота в них гораздо ниже, чем в стандартных рудных телах, но технологии добычи и переработки таковы, что отработка зоны минерализации становится экономически эффективной.

Такая же обстановка на практике складывается и на участках денудации, выветривания и выщелачивания рудных тел и первичных ореолов, при которых возникает повышенная концентрация элементов в ландшафте с образованием вторичных (эпигенетических) ореолов рассеяния.

Оценка возможностей по обеспечению неисчерпаемыми источниками востребованных химических элементов построена нами в соответствии с существующей закономерностью о зависимости количества их в земной коре от качества. Начальной точкой отсчета является количество элементов, рассчитанное при качестве их, равном кларку. Дальнейшее движение количества с увеличением содержания химических элементов в горной массе земной коры подчиняется, как известно, экспоненциальному закону с уменьшением количества при увеличении качества.

Корректность и достоверность наших исследований о сроках обеспеченности человечества минеральными ресурсами нового типа доказываются, исходя из прогнозов его потребления в 2050 г. Этот срок принят в связи с невозможностью более позднего прогноза и зиждется на утверждениях (опять же гипотетических), что рост численности населения Земли приостановится с 2050-2100 гг. Эти утверждения взяты из прогнозов фонда ООН в области народонаселения и других авторитетных источников.

Заключение

Создана объединенная технологическая классификация циркулярной экономики горно-металлургической отрасли в традиционных и новых горно-добывающих границах (рис. 3). Такая классификация будет способствовать безошибочному выбору направления развития конкретного месторождения и конкретного химического элемента и согласованной в масштабе государства или компании созданию программы экономики замкнутого цикла с использованием всех альтернативных источников производства металлов.

Проект ставит целью создание на предварительно построенной теоретической базе научного принципа рудообразования нового типа. Он будет основываться на определении двух источников рудообразования.

⁸Овчинников Л.Н. Образование рудных месторождений. – М.: Недра, 1988. – 255 с.

Первый – это месторождения нового типа, образуемые объективно действующими природными геохимическими закономерностями. Они известны и всегда изучаются при геологоразведочных работах, учитываются при формировании документации об открытии месторождений традиционного типа.

Нами разработана и предлагается теория, построенная на существующей доказательной базе, использовании в практическом ключе данных, полученных по геохимическим характеристикам при геологоразведке и остающихся при этом без их учета в подсчете качественно-количественных характеристик. Речь идет о первичных и вторичных ореолах, геохимических картах и барьерах, латеральной и субвертикальной зональностях, объемных (трехмерных) характеристиках стереометаллогении. Вслед за такими природными закономерностями наступит очередь и скоплений химических элементов, образуемых в процессе техногенеза, т. е. в результате деятельности человека.

Вторым важным источником рудообразования является изучение и практическое осуществление учета ресурсов, образуемых микро- и наноминерализацией, которые также существуют, но до сих пор не учитывались. Реализация этой возможности будет решена созданием современной аналитической базы

определения качественно-количественных характеристик такого оруденения.

Для практического использования в качестве сырьевой базы металлов (химических элементов) определенных месторождений нового типа требуются технологические решения с использованием всего разнообразия геотехнологий и минералургических процессов для экономически эффективной, безопасной для людей и окружающей среды добычи и переработки для получения конечного товарного продукта. Такие работы на уровне научных исследований и разработки конструкций и аппаратного оснащения предварительно начаты. Они позволили сделать выводы, что выбраны оптимальные и технически решаемые направления, частично подтвержденные результатами исследований.

Проект предполагает сформировать итоговые результаты как создание типовой модели циркулярной экономики на базе создания новых и неисчерпаемых горнодобывающих границ. Эту модель возможно будет приспособить для любого месторождения и любого металла с целью создания экономики замкнутого цикла. Она будет действовать под управлением комплекса требований по экологии, экономике и технологиям с целью организации позитивной циркулярной деятельности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Каплунов Д.Р., Рыльникова М.В. Принципы проектирования и реализации горнотехнических систем с полным циклом освоения рудных месторождений. Проблемы проектирования технологий подземной и комбинированной разработки рудных месторождений. // ГИАБ. – 2013 – №5. – С. 3-11 (на русском языке)
2. Трубецкой К.Н., Каплунов Д.Р., Рыльникова М.В. Проблемы и перспективы развития ресурсосберегающих и ресурсовоспроизводящих геотехнологий комплексного освоения недр Земли. // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. – Новосибирск, 2012. – №4. – С. 116-124 (на русском языке)
3. Голдберг И.С. Формирование Мо-W месторождений в единых геохимических системах от региона до локальных масштабов (на примере Юго-Восточной провинции Китая). // Геология и охрана недр. – 2021. – №4(81). – С. 4-11 (на русском языке)

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Каплунов Д.Р., Рыльникова М.В. Кен орындарын игерудің толық циклі бар тау-кен жүйелерін жобалау және енгізу принциптері. Кен орындарын жерасты және аралас өндіру технологияларын жобалау мәселелері. // Тау-кен ақпаратты және аналитикалық бюллетень. – 2013. – №005. – Б. 3-11 (орыс тілінде)
2. Трубецкой К.Н., Каплунов Д.Р., Рыльникова М.В. Жердің ішкі кеңістігін кешенді игеру үшін ресурстарды үнемдейтін және қайта өндіруші геотехнологияларды дамытудың мәселелері мен перспективалары. // Пайдалы қазбаларды игерудің физикалық-техникалық мәселелері. – Новосибирск, 2012. – №4. – Б. 116-124(орыс тілінде)
3. Голдберг И.С. Аймақтан жергілікті масштабқа дейін біркелкі геохимиялық жүйелерде Мо-W кен орындарының қалыптасуы (Қытайдың Оңтүстік-Шығыс провинциясы мысалында). // Геология және пайдалы қазбаларды қорғау. – 2021. – №4(81). – Б. 4-11 (орыс тілінде)

REFERENCES

1. Kaplunov D.R., Rylnikova M.V. Principy proektirovaniya i realizacii gornotexnicheskix sistem s polnym ciklom osvoeniya rudnyx mestorozhdenij [Principles of design and implementation of mining systems with a full cycle of development of ore deposits.

Problems of designing technologies for underground and combined mining of ore deposits]. // GIAB = Mining information and analytical bulletin. – 2013 – №5. – P. 3-11 (in Russian)

2. *Trubetskoy K.N., Kaplunov D.R., Rylnikova M.V. Problemy i perspektivy razvitiya resursosberegayushhix i resursovoproizvodyashhix geotekhnologij kompleksnogo osvoeniya nedr Zemli [Problems and prospects for the development of resource-saving and resource-reproducing geotechnologies for the integrated development of the Earth's interior]. Fiziko-texnicheskie problemy razrabotki poleznyx iskopaemyx = Physical and technical problems of mineral development. – Novosibirsk, 2012. – №4. – P. 116-124 (in Russian)*
3. *Goldberg I.S. Formirovanie Mo-W mestrozhdenij v edinyx geoximicheskix sistemax ot regiona do lokal'nyx masshtabov (na primere Yugo-Vostochnoj provincii Kitaya) [Formation of Mo-W deposits in uniform geochemical systems from the region to local scales (on the example of the South-Eastern province of China)]. // Geologiya i ohrana nedr = Geology and protection of mineral resources. – 2021. – №4 (81). – P. 4-11 (in Russian)*

Сведения об авторах:

Битимбаев М.Ж., д-р техн. наук, академик Национальной инженерной академии Республики Казахстан (г. Алматы, Казахстан), академик Международной инженерной академии (г. Москва, Россия), академик Академии минеральных ресурсов Республики Казахстан (г. Алматы, Казахстан), главный научный сотрудник Национальной инженерной академии Республики Казахстан (г. Алматы, Казахстан), mbitimbayev@mail.ru

Кунаев М.С., д-р геол.-минерал. наук, Председатель Правления Товарищества с ограниченной ответственностью «МК Metals Holding» (г. Алматы, Казахстан)

Париков Ю.С., д-р геол.-минерал. наук, главный научный сотрудник Института геологических наук им. К.И. Сатпаева (г. Алматы, Казахстан)

Авторлар туралы мәлімет:

Битимбаев М.Ж., техника ғылымдарының докторы, Қазақстан Республикасы Ұлттық инженерлік академиясының академигі (Алматы қ., Қазақстан), Халықаралық инженерлік академияның академигі (Мәскеу қ., Ресей), Қазақстан Республикасы Минералдық ресурстар академиясының академигі (Алматы қ., Қазақстан), Қазақстан Республикасы Ұлттық инженерлік академиясының бас ғылыми қызметкері (Алматы қ., Қазақстан)

Кунаев М.С., геология-минералогия ғылымдарының докторы, «МК Металлс Холдинг» Жауапкершілігі шектеулі серіктестігінің басқарма төрағасы (Алматы, Қазақстан)

Париков Ю.С., геология-минералогия ғылымдарының докторы, Қ.И. Сәтбаев атындағы Геологиялық ғылымдар институтының бас ғылыми қызметкері (Алматы, Қазақстан)

Information about the authors:

Bitimbaev M.Zh., Doctor of Technical Sciences, Academician of the National Engineering Academy of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan), Academician of the International Engineering Academy (Moscow, Russia), Academician of the Academy of Mineral Resources of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan), Chief Researcher of the National Engineering Academy of the Republic of Kazakhstan (Almaty, Kazakhstan)

Kunaev M.S., Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Chairman of the Board of Limited Liability Partnership «МК Metals Holding» (Almaty, Kazakhstan)

Parilov Yu.S., Doctor of Geological and Mineralogical Sciences, Chief Researcher of the Institute of Geological Sciences after named K.I. Satpaev (Almaty, Kazakhstan)

Код МРНТИ 52.13.19

B.R. Rakishev¹, M.M. Mataev², Zh.S. Kenzhetaev¹, A.Kh. Shampikova¹

¹Satbayev University (Almaty, Kazakhstan),

²Limited Liability Partnership «Institute of High Technologies» (Almaty, Kazakhstan)

INNOVATIVE METHODS FOR RESTORING FILTRATION CHARACTERISTICS OF BOREHOLE URANIUM ORES IN KAZAKHSTAN'S FIELDS

Abstract. The practice of operating technological wells in deposits with low filtration characteristics of ores shows that over time there is a decrease in their productivity. The aim of the study is to increase the efficiency of downhole uranium production by selecting special decolmating solutions and selecting rational parameters of the technology of influencing the near-filter zone of the formation of geotechnical wells, improving the filtration characteristics of the formation depending on the mineralogical composition and structure of sedimentary materials. The main method of research is the sampling of sedimentation from the productive horizon at the uranium deposits of the Shu-Sarysu and Syrdarya depressions. Quantitative and qualitative characteristics and features of mineral compositions were determined by the X-ray phase method. A technique was developed and laboratory experiments were performed on the processing of sedimentation samples by the drip method using selected decolmating solutions.

Key words: downhole production, sedimentation, decolmating solution, X-ray phase analysis, microscopic studies, colmatation, uranium production, process solutions, sedimentary materials, mineralogical composition.

Қазақстан кен орындарында уранды ұңғымалық өндіру кендерінің сүзу сипаттамаларын қалпына келтірудің инновациялық әдістері

Аңдатпа. Кендердің сүзілу сипаттамалары төмен кен орындарында технологиялық ұңғымаларды пайдалану тәжірибесі уақыт өткен сайын олардың өнімділігінің төмендейтінін көрсетеді. Зерттеу мақсаты арнайы декольматирлеуші ерітінділерді іріктеу және геотехнологиялық ұңғымалар қыртысының сүзгіш аймағына әсер ету технологиясының тиімді параметрлерін таңдау есебінен уранды ұңғымалық өндірудің тиімділігін арттыру, минералогиялық құрамы мен тұнба түзуші материалдардың құрылымына байланысты қыртыстың сүзгіш сипаттамаларын арттыру болып табылады. Зерттеудің негізгі әдістері Шу-Сарысу және Сырдария депрессиясының уран кен орындарында өнімді горизонттан тұнба түзілу сынамаларын іріктеу болып табылады. Рентгендік фазалық әдіспен минералдардың сандық және сапалық сипаттамалары мен құрамының ерекшеліктері анықталды. Тандалған декольматизация ерітінділерін қолданып, тұндыру сынамаларын тамшылату әдісімен өңдеу әдістемесі әзірленді және зертханалық тәжірибелер жүргізілді.

Түйінді сөздер: ұңғымаларды өндіру, тұндыру, декольматизациялау ерітіндісі, рентгендік фазалық талдау, микроскопиялық зерттеулер, уран өндіру.

Инновационные методы восстановления фильтрационных характеристик руд скважинной добычи урана на месторождениях Казахстана

Аннотация. Практика эксплуатации технологических скважин на месторождениях с низкими фильтрационными характеристиками руд показывает, что с течением времени наблюдается снижение их производительности. Целью исследования является повышение эффективности скважинной добычи урана за счет подбора специальных декольматирующих растворов и выбора рациональных параметров технологии воздействия на прифильтровую зону пласта геотехнологических скважин, повышение фильтрационных характеристик пласта в зависимости от минералогического состава и структуры осадкообразующих материалов. Основными методами исследований является отбор проб осадкообразования из продуктивного горизонта на урановых месторождениях Шу-Сарысу и Сырдаринской депрессии. Рентгенофазовым методом установлены количественно-качественные характеристики и особенности составов минералов. Разработана методика и произведены лабораторные опыты по обработке проб осадкообразования капельным методом с применением подобранных декольматирующих растворов.

Ключевые слова: скважинная добыча, осадкообразование, декольматирующий раствор, рентгенофазовый анализ, микроскопические исследования, добыча урана.

Introduction

Climate change due to disproportionate human production activity on the planet is becoming more and more tangible [1]. Concrete measures are being taken to protect and preserve biodiversity and reduce the negative impact of climate change in the World. In this regard, the recognition of nuclear generation projects for green energy types will double electricity generation by 2050, which will make an important contribution to the fight against global warming [2]. According to the IAEA research, nuclear power has a significant potential to reduce greenhouse gas emissions to mitigate the effects of climate change in certain regions of Europe, Asia and Africa (IAEA) [3, 4]. The growth of nuclear energy will lead to an increase in the demand for natural uranium and its products. The uranium industry of Kazakhstan, based on progressive, highly efficient borehole extraction of uranium ores, can make a worthy contribution to solving the issues of natural uranium supplies.

Kazakhstan has 14% of the world's proven uranium reserves and ranks second after Australia, with 70% of them suitable for downhole development. Borehole development of uranium ores in the Republic of Kazakhstan is carried out at 26 sites, united in 13

uranium mining companies. The total volume of natural uranium production is more than 40% of the global level [5].

Uranium deposits in Kazakhstan are located in six provinces: Shu-Sarysui, Syrdarya, North Kazakhstan, and the Caspian region, Balkash, Ili regions. The first two

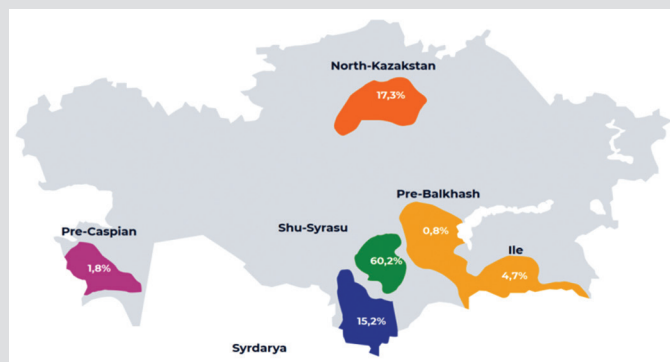


Figure 1. Scheme of location of regions of explored uranium deposits.

Сурет 1. Барланған уран кен орындары өңірлерінің орналасу схемасы.

Рис. 1. Схема расположения регионов разведанных месторождений урана.

Mineralogical composition of sediments from the uranium deposit

Table 1

Уран кен орнының шөгінділерінің минералогиялық құрамы

Кесте 1

Минералогический состав осадков из месторождения урана

Таблица 1

Minerals	Formula	Syrdarya depression (concentration, %)	Chu-Sarysui depression (concentration, %)
Gypsum	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	52,0	81,8
Quartz	SiO_2	42,3	3,2
Potassium feldspar	$KAlSi_3O_8$	5,7	2,2
Sillimanite	$Al_2O_3 \cdot SiO_2$		12,8

provinces, located in the northern part of the country, are currently producing oil. Kyzylorda and Turkestan regions. They are shown schematically in Figure 1.

Downhole mining of minerals, in particular uranium, involves the dissolution of the useful component by a moving flow of solvent at the location of the ore body, followed by the removal and lifting of the formed compounds to the surface [6]. The positive aspects of using sulfuric acid solutions at enterprises in Kazakhstan are its low cost, widespread use in the national economy, and the possibility of complete dissolution of uranium mineralization [7]. However, there are negative aspects, such as the high reactivity of the interaction of sulfuric acid with carbonate and clay minerals of ore-bearing rocks. When sulfuric acid interacts with carbonate minerals, gypsum is formed, and clay minerals swell and increase in size, these factors prevent the leaching process [8].

Difficult-to-dissolve sediments and swollen clay particles in the productive horizon increase hydraulic resistance and form impenetrable sections of geochemical barriers that overlap the solution flow lines. As a rule, decrease in the filtration characteristics of the productive horizon leads to a decrease in the uranium content in the productive solution, and a decrease in the flow rate and the period of uninterrupted operation of wells. This increases the development period of technological units, as a result of which the consumption of sulfuric acid, electricity, and other operational components increases [9, 10]. In some cases, it is necessary to carry out costly, heavy complex treatments using drilling rigs, including washing, chemical treatment, swabbing and compressor pumping.

Laboratory research methods

Detailed determination of the physical and chemical characteristics of sediments will make it possible to develop more effective reagents and methods for restoring the filtration characteristics of ores in the borehole zone of the formation, ensuring an increase in productivity and uninterrupted operation of geotechnical wells. To determine the quantitative and qualitative characteristics of sedimentation, sediment samples were taken from the Shu-Sarysu and Syrdarya depressions.

X-ray diffractometric analysis was performed on an automated DRON-3 diffractometer with $Cu_{K\alpha}$ -radiation, β -filter. Conditions for shooting diffractograms: $U = 35$ kV;

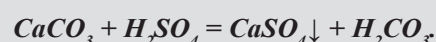
$I = 20$ mA; shooting θ -2 θ ; detector 2 deg/min. X-ray phase analysis on a semi-quantitative basis was performed based on diffractograms of powder samples using the method of equal weightings and artificial mixtures. Quantitative ratios of crystal phases were determined. Interpretation of diffraction patterns was carried out using data from the ICDD card file: Powder diffraction data base PDF2 (Powder Diffraction File) and diffractograms of minerals free of impurities. For the main phases, the content was calculated. Figures 2 and 3 show diffractograms of samples in which crystal phases were identified by the radiation intensity.

Research results

According to X-ray phase analysis, the sediments have high crystallization in several phases. B Table 1 shows the results of X-ray phase analysis of sedimentation from the Shu-Sarysu uranium deposit and The Syrdarya depression.

Table 1 shows that the basis of the sample from the Syrdarya depression deposit was made up of chemical compounds $Ca(SO_4)(H_2O)_2$ (52%) and SiO_2 (42%), minerals – gypsum and quartz. About the steel part of the sample is potassium feldspar (5,7%). The characteristics of samples from the Syrdarya depression indicate a combined origin of sedimentation, chemical-gypsum, and mechanical-quartz and potassium feldspar. The bulk of the sample from the Shu-Sarysu depression consists of the chemical compound $Ca(SO_4)(H_2O)_2$ (81,8%), the mineral gypsum. The rest of the sample consists of quartz (3,2%), potassium feldspar (2,2%), sillimanite (12,8%). The data of the samples of the Shu-Sarysu depression show the predominance of the chemical origin of gypsum sedimentation and the presence of mechanical impurities of quartz and potassium feldspar.

Analysis of X-ray images of samples from different deposits shows that the main sedimentary component of colmatant is calcium sulfate $CaSO_4 \cdot 2H_2O$. In this regard, it can be said that the main cause of colmatation is the interaction of a leaching solution of uranium leaching with calcium carbonate, which proceed according to the formula:

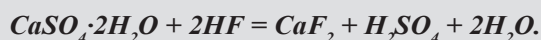
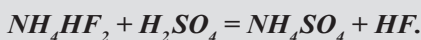


For effective destruction and prevention of such sedimentation, it is necessary to develop a decolmatating solution using hydrofluoric acid with the addition of surfactants with complexing properties. To improve the

solubility, sulfamic acid was used as a surfactant, which has the properties of lowering pH and binding metal ions.

Laboratory experiments on the selection of chemical reagents

Experiments on the treatment of sediments were carried out on samples from the same sample with different compositions of chemical reagents of decolmating solutions. To determine the effective composition of the solution, the most solvent properties were selected. The experiment included treatment with a solution of ammonium bifluoride (5,0%) and sulfuric acid (10,0%), Surfactant (1,0%) and industrial water (84%). The choice of ammonium bifluoride as the main component is due to its high ability to exchange reactions with mineral acids (sulfuric, hydrochloric, nitric acids) and the formation of hydrofluoric acid according to the formula:



As a result of the interaction of hydrofluoric acid with sedimentation, both the colmatant and part of the terrigenous component of the sands are dissolved, which increases the effective porosity of the ore block massif. The addition of surfactants increases the interaction of hydrofluoric acid with sedimentary minerals. At the same time, hydrofluoric acid is completely utilized due to the large amount of quartz contained in the sands.

Discussion of the results of laboratory tests

After carrying out laboratory experiments on the processing of samples by the drip method with a different composition of decomposing solutions, the sedimentation was dried at room temperature. A scanning electron microscope was used for a detailed examination of the sample surface. A comparative analysis of the images after processing with a particular solution and comparing it with the original image allowed us to visually establish the effectiveness of the composition of the decolating solution.

Images of the precipitation surface before and after treatment with various solutions were recorded using a high-resolution analytical scanning electron microscope. It is manufactured for a wide range of research tasks and quality control at the submicron level of Tescan MIRA 3 FEG-SEM. SEM TESCAN MIRA electron column, electron source: Schottky auto-emission cathode. The energy range of the electron beam incident on the sample is from 200 eV to 30 keV (from 50 eV with the option of braking the BDT beam). To change the beam current, an electromagnetic lens is used as an aperture changer. Beam current: from 2 nA to 400 nA with continuous adjustment. Maximum field of view: more than 8 mm at WD = 10 mm, more than 50 mm at maximum WD. Electron column resolution, high vacuum mode 1.2 nm at 30 keV, detector SE. 3.5 nm at 1 keV, In-Beam detector SE. 1.8 nm at 1 keV, beam braking option BDT. Figure 4 shows images

of samples from the Syrdarya and Shu-Sarysu depressions before and after treatment with special solutions.

It can be seen from Figures 4a and 4b that the surface of the initial sample is formed of dense lamellar crystals with sizes from 5 μm to 30 μm with a characteristic frame structure without breaks and cracks in the body. The crystal shapes are elongated with a chaotic arrangement and uniform surface relief. It can be seen from Figures 4c and 4d that after treatment with decolating solutions, there was a noticeable destruction of the structure and a change in the shape of crystals with a decrease in their size and density with the formation of small loosened flakes. It can be seen the rounded edges of the crystals and the formation of cracks in the bodies. The arrangement of crystals has become less dense with the formation of voids and gullies in the pore space. Partial dissolution of the sample is noticeable, the

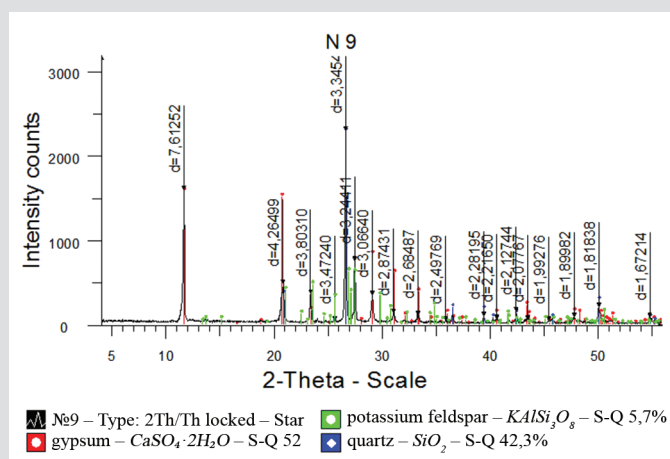


Figure 2. Diffraction pattern of the sample of the Syrdarya depression.

Сурет 2. Сырдария депрессиясы үлгісінің дифрактограммасы.

Рис. 2. Дифрактограмма образца Сырдарьинской депрессии.

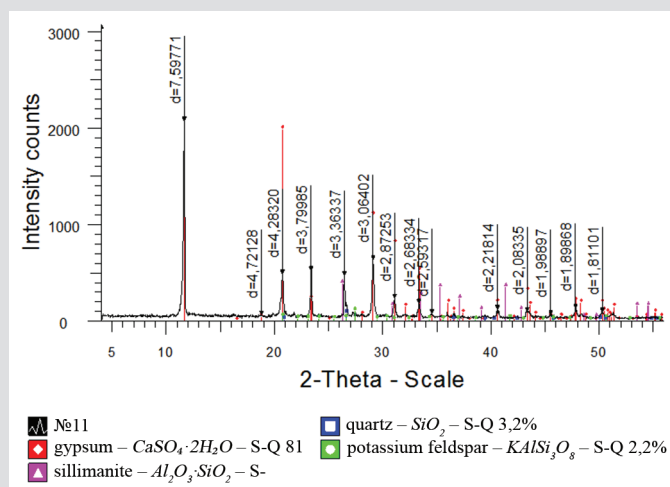
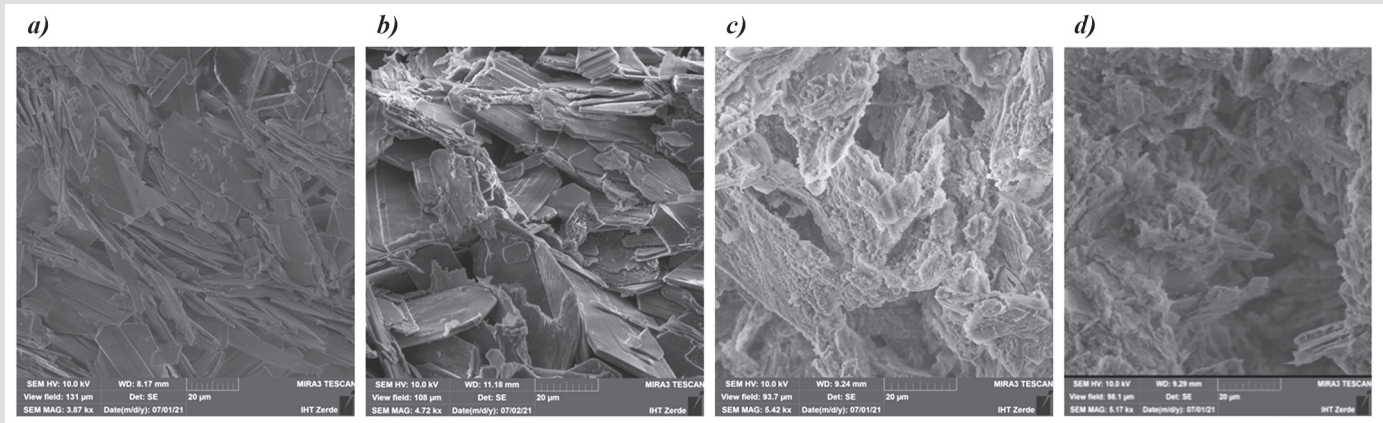


Figure 3. Diffraction pattern of a sample of the Chu-Sarysu depression.

Сурет 3. Шу-Сарысу депрессиясы үлгісінің дифрактограммасы.

Рис. 3. Дифрактограмма образца Чу-Сарысуйской депрессии.



**Figure 4. Image of surface samples of Syrdarya and Shu-Sarysu depression:
a and b – initial samples; c and d – after the experiment.**

**Сурет 4. Сырдария және Шу-Сарысу депрессиясы сынамаларының үстіңгі бетінің бейнесі:
a және b – бастапқы сынамалар; c және d – тәжірибеден кейін.**

**Рис. 4. Изображение поверхности проб Сырдарьинской и Шу-Сарысуйской депрессии:
a и b – исходных проб; c и d – после опыта.**

crystal sizes decreased from 30 μm to 15 μm . This is due to the dissolution of part of the sample in hydrofluoric acid.

The application of the decollating solution must be carried out according to a special method on special technological equipment. The innovative method provides for the treatment of the filter area of the well with a decomposing solution directly and the maximum destruction and prevention of sedimentation in the formation. The method provides an increase in the productivity of operational units and the completeness of metal extraction from them by removing and preventing sedimentation in a porous medium. In addition, a reduction in the specific costs of sulfuric acid, electricity, labor costs and other production costs is achieved in the process of borehole extraction of uranium from various mining and geological blocks.

Conclusions

The quantitative and qualitative studies of the sedimentation composition of the deposits of the Shu-Sarysu depression indicate that the main part of the sample is gypsum (81,8%). The rest of the sample consists of quartz (3,2%), potassium feldspar (2,2%), sillimanite $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{SiO}_2$ (12,8%). The basis of the sample of the Syrdarya depression

deposit consists of gypsum (52%) and quartz (42,3%), the rest of the sample consists of potassium feldspar (5,7%).

Due to the interaction of sulfuric acid solutions with carbonate minerals, sedimentation is deposited mainly in the discharge zone. They cause low efficiency of hydro-dynamic methods and difficulties in processing technological blocks, lead to a decrease in the productivity of production and intake of injection wells due to the deterioration of the filtration characteristics of the formation. They excite additional costs for restoring the permeability of the productive horizon and increasing the productivity of production and intake of injection wells, increase the operating costs of developing blocks.

Preparation of a decomposing solution based on ammonium bifluoride (5%), sulfuric acid (10%) and surfactants in small quantities can increase the dissolving ability of the decomposing solution and prevent sedimentation in the formation for a longer time.

The developed technique for restoring the filtration characteristics of the productive horizon based on the treatment of the filter part of wells allows to reduce the specific consumption of chemical reagents and increase the efficiency of the decomposing solution.

REFERENCES

1. Khawassek Y.M., Taha M.H., Eliwa A.A. Kinetics of Leaching Process Using Sulfuric Acid for Sella Uranium Ore Material, South Eastern Desert. // *International Journal of Nuclear Energy Science and Engineering*. – 2016. – Vol. 6. – P. 62-73 (in English)
2. Rashad M.M., Mohamed S.A., El-Sheikh E.M., Mira H.E. et al. Kinetics of uranium leaching process using sulfuric acid for Wadi Nasib ore, South western Sinai, Egypt. // *Aswan University Journal of Environmental Studies*. – 2020. – Vol. 2. – P. 171-182 (in English)
3. Bahig M. Atia, Mohamed Abd-allah, Mohamed F. Cheira. Kinetics of uranium and iron dissolution by sulfuric acid from Abu Zeneima ferruginous siltstone, Southwestern Sinai, Egypt. // *Euro-Mediterranean Journal for Environmental Integration*. – 2018. – Vol. 3. – P. 1-12 (in English)
4. Chen J., Zhao Y., Song Q., Zhou Z., Yang S. Exploration and mining evaluation system and price prediction of uranium resources. // *Mining of Mineral Deposits*. – 2018. – №12(1). – P. 85-94 (in English)

5. Rakishev B.R., Mataev M.M., Kenzhetaev Z.S. Analiz mineralogicheskogo sostava otlozhenij pri dobyche urana metodom podzemnogo vyshhelachivaniya [Analysis of mineralogical composition of sediments in in-situ leach mining of uranium]. // Gornyj informacionno-analiticheskiy byulleten' = Mining Informational and Analytical Bulletin. – 2019. – №7. – P 123-131 (in Russian)
6. Nikitina Yu.G., Poyezzhayev I.P., Myrzabek G.A. Sovershenstvovanie sxem vskrytiya geotexnologicheskix poligonov dlya optimizacii zatrat na dobychu urana [Improvement of opening schemes of wellfields to optimize the cost of mining uranium // Gornyj vestnik Uzbekistana = Mining Bulletin of Uzbekistan. – 2019. – Vol. 1. – P. 6-11 (in Russian)
7. Rakishev B.R., Bondarenko V.I., Mataev M.M., Kenzhetaev Z.S. Influence of chemical reagent complex on intensification of uranium well extraction. // Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. – 2019. – №6. – P. 25-30 (in English)
8. Rakishev B., Mataev M.M., Kenzhetaev Z., Shampikova A., Tohtaruly B. Innovative methods for intensifying borehole production of uranium in ores with low filtration characteristics. // News of the National Academy of Sciences of the Republic of Kazakhstan. Series of Geology and Technical Sciences. – 2020. – №6(444). – P. 213-219 (in English)
9. Rakishev B., Mataev M.M., Kenzhetaev Z., Altaybayev B., Shampikova A. Research into leaching of uranium from core samples in tubes using surfactants. // Mining of Mineral Deposits. – 2020 – №14(4). – P. 97-104 (in English)
10. Rakishev B.R., Yazikov E.G., Mataev M.M., Kenzhetaev Z.S. Studies of uranium leaching from core sample in tubes using an oxidizer. // Mining Journal. – 2021. – №9. – P. 84-89 (in English)

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Khawassek Y.M., Taħa M.H., Eliwa A.A. Селла уран кен материалы үшін күкірт қышқылын қолдану арқылы сілтіздендіру процесінің кинетикасы, Оңтүстік-Шығыс шөл. // Ядролық энергетика ғылымы мен инженериясының халықаралық журналы. – 2016. – Шығ. 6. – Б. 62-73 (ағылшын тілінде)
2. Rashad M.M., Mohamed S.A., El-Sheikh E.M., Mira H.E. және т. б. Вади Насиб кені үшін күкірт қышқылын қолдану арқылы сілтіздендіру процесінің кинетикасы, Оңтүстік-Батыс Синай, Египет. // Асуан университетінің экологиялық зерттеулер журналы. – 2020. – Шығ. 2. – Б. 171-182 (ағылшын тілінде)
3. Bahig M. Atia, Mohamed Abd-allah, Mohamed F. Cheira. Әбу-Зеним темір алевролитінен уран мен темірдің күкірт қышқылымен еру кинетикасы, Оңтүстік-Батыс Синай, Египет. // Еуро-Жерорта теңізінің экологиялық интеграция журналы. – 2018. – Шығ. 3. – Б. 1-12 (ағылшын тілінде)
4. Chen J., Zhao Y., Song Q., Zhou Z., Yang S. Пайдалы қазбаларды барлау мен өндіруді бағалау және уран ресурстарына бағаларды болжау жүйесі. // Пайдалы қазбалар кен орындарын әзірлеу. – 2018. – №12(1). – Б. 85-94 (ағылшын тілінде)
5. Рақышев Б.Р., Матаев М.М., Кенжетаяев Ж.С. Жерасты сілтіздендіру әдісімен уран өндіру кезінде шөгінділердің минералогиялық құрамын талдау. // Тау-кен ақпараттық-талдау бюллетені. – 2019. – №7. – Б. 123-131 (орыс тілінде)
6. Никитина Ю.Г., Поезжаев И.П., Мырзабек Г.А. Уран өндіруге жұмсалатын шығындарды оңтайландыру мақсатында ұңғымаларды ашу схемаларын жетілдіру. // Өзбекстанның тау хабаршысы. – 2019. – Шығ. 1. – Б. 6-11 (орыс тілінде)
7. Rakishev B.R., Bondarenko V.I., Mataev M.M., Kenzhetaev Z.S. Химиялық реагенттер кешенінің ұңғымалардан уран өндіруді қарқындатуға әсері. // Ұлттық тау-кен университетінің ғылыми хабаршысы. – 2019. – №6. – Б. 25-30 (ағылшын тілінде)
8. Rakishev B., Mataev M.M., Kenzhetaev Z., Shampikova A., Tohtaruly B. Фльтрациялық сипаттамалары төмен кендерде ұңғымалық уран өндіруді қарқындатудың инновациялық әдістері. // Қазақстан Республикасы Ұлттық Ғылым академиясының известиясы, геологиялық және техникалық ғылымдар сериясы. – 2020. – №6(444). – Б. 213-219 (ағылшын тілінде)
9. Rakishev B., Mataev M.M., Kenzhetaev Z., Altaybayev B., Shampikova A. Беттік-белсенді заттарды пайдалана отырып, пробиркалардағы керн үлгілерінен уранды сілтілеуді зерттеу // Пайдалы қазбалар кен орындарын әзірлеу. – 2020. – №14(4). – Б. 97-104 (ағылшын тілінде)
10. Rakishev B.R., Yazikov E.G., Mataev M.M., Kenzhetaev Z.S. Тотықтырғышты пайдалана отырып, пробиркаларда керн үлгісінен уранды сілтілеуді зерттеу. // Тау-кен журналы. – 2021. – №9. – Б. 84-89 (ағылшын тілінде)

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. *Khawassek Y.M., Taha M.H., Eliwa A.A. Кинетика процесса выщелачивания с использованием серной кислоты для урановой руды Селла, Юго-Восточная пустыня. // Международный журнал науки и техники в области ядерной энергетики. – 2016. – Т. 6. – С. 62-73 (на английском языке)*
2. *Rashad M.M., Mohamed S.A., El-Sheikh E.M., Mira H.E. et al. Кинетика процесса выщелачивания урана с использованием серной кислоты для руды Вади Насиб, Юго-западный Синай, Египет. // Журнал экологических исследований Асуанского университета. – 2020. – Т. 2. – С. 171-182 (на английском языке)*
3. *Bahig M. Atia, Mohamed Abd-allah, Mohamed F. Cheira. Кинетика растворения урана и железа серной кислотой из железистого алевролита Абу-Зенейма, Юго-Западный Синай, Египет // Евро-Средиземноморский журнал экологической интеграции. – 2018. – Т. 3. – С. 1-12 (на английском языке)*
4. *Chen J., Zhao Y., Song Q., Zhou Z., Yang S. Система оценки разведки и добычи полезных ископаемых и прогнозирования цен на ресурсы урана. // Добыча полезных ископаемых. – 2018. – №12(1). – С. 85-94 (на английском языке)*
5. *Ракишев Б.Р., Матаев М.М., Кенжетаяев Ж.С. Анализ минералогического состава отложений при добыче урана методом подземного выщелачивания. // ГИАБ – 2019. – №7. – С. 123-131 (на русском языке)*
6. *Никитина Ю.Г., Поезжаев И.П., Мырзабек Г.А., Разуваева Т.В. Совершенствование схем вскрытия геотехнологических полигонов для оптимизации затрат на добычу урана. // Горный вестник Узбекистана. – 2019. – №1. – С. 6-11 (на русском языке)*
7. *Rakishiev B.R., Bondarenko V.I., Mataev M.M., Kenzhetaev Z.S. Влияние комплекса химических реагентов на интенсификацию добычи урана из скважин. // Научный вестник Национального Горного университета. – 2019. – №6. – С. 25-30 (на английском языке)*
8. *Rakishiev B., Mataev M.M., Kenzhetaev Z., Shampikova A., Tohtaruly B. Инновационные методы интенсификации скважинной добычи урана в рудах с низкими фильтрационными характеристиками. // Известия Национальной академии наук Республики Казахстан, Серия геологических и технических наук. – 2020. – №6(444). – С. 213-219 (на английском языке)*
9. *Rakishiev B., Mataev M.M., Kenzhetaev Z., Altaybayev B., Shampikova A. Исследование выщелачивания урана из образцов керна в трубах с использованием поверхностно-активных веществ. // Разработка месторождений полезных ископаемых. – 2020. – №14(4). – С. 97-104 (на английском языке)*
10. *Rakishiev B.R., Yazikov E.G., Mataev M.M., Kenzhetaev Z.S. Исследования выщелачивания урана из образца керна в трубах с использованием окислителя. // Горный журнал. – 2021. – №9. – С. 84-89 (на английском языке)*

Information about of authors:

Rakishiev B.R., Doctor of Technical Sciences, Professor at the Mining Department of the Satbayev University (Almaty, Kazakhstan), b.rakishiev@satbayev.university; <https://orcid.org/0000-0001-5445-070X>

Mataev M.M., Doctor of Chemical Sciences, Senior Researcher of the Limited Liability Partnership «Institute of High Technologies» (Almaty, Kazakhstan), mataev_06@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-9057-5443>

Kenzhetaev Zh.S., Doctoral Student at the Mining Department of the Satbayev University (Almaty, Kazakhstan), kzhiger@yahoo.com; <https://orcid.org/0000-0003-2009-6655>

Shampikova A.Kh., PhD, Lecturer at the Mining Department of the Satbayev University (Almaty, Kazakhstan), a.shampikova@satbayev.university; <https://orcid.org/0000-0003-1634-4695>

Авторлар туралы мәліметтер:

Ракишев Б.Р., техника ғылымдарының докторы, Satbayev University, «Тау-кен ісі» кафедрасының профессоры (Алматы қ., Қазақстан)

Матаев М.М., химика ғылымдарының докторы, Жауапкершілігі шектеулі серіктестігі «Жоғарғы технологиялар институты» аға ғылыми қызметкері (Алматы қ., Қазақстан)

Кенжетаяев Ж.С., Satbayev University, «Тау-кен ісі» кафедрасының докторанты (Алматы қ., Қазақстан)

Шампилова А.Х., PhD, Satbayev University, «Тау-кен ісі» кафедрасының лекторы (Алматы қ., Қазақстан)

Сведения об авторах:

Ракишев Б.Р., д-р техн. наук, профессор кафедры «Горное дело» Satbayev University (г. Алматы, Казахстан)

Матаев М.М., д-р хим. наук, старший научный сотрудник Товарищества с ограниченной ответственностью «Институт высоких технологий» (г. Алматы, Казахстан)

Кенжетаяев Ж.С., докторант кафедры «Горное дело» Satbayev University (г. Алматы, Казахстан)

Шампилова А.Х., PhD, лектор кафедры «Горное дело» Satbayev University (г. Алматы, Казахстан)

These studies were carried out within the framework of the AR08856422 project «Development of innovative technology for the intensification of borehole uranium production using a hydrodynamic decolmation device in combination with a complex of multifunctional chemical reagents» for grant funding for 2020-2022.

MinTech-2022

28/29/30-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИЙ
ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ, МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ,
УГОЛЬНОЙ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

18-20 мая
г.Усть-Каменогорск

24-26 мая
г.Павлодар

12-14 октября
г.Актобе



КАЗАХСТАН

www.kazexpo.kz

По вопросам участия
обращайтесь к организаторам:



тел: 8 (727) 250-75-19, 313-76-29
моб.: +7 707 456-53-07
e-mail: kazexpo@kazexpo.kz

Код МРНТИ 37.01.77

Р.К. Хасанов

*Иностранное предприятие Общество с ограниченной ответственностью «Petromaruz Uzbekistan»
(г. Ташкент, Узбекистан)*

ВОЗМОЖНОСТИ СЕЙСМОРАЗВЕДКИ ПРИ ПОИСКАХ НЕАНТИКЛИНАЛЬНЫХ ЛОВУШЕК НЕФТИ И ГАЗА БУХАРО-ХИВИНСКОГО РЕГИОНА

Аннотация. В связи с высокой изученностью Бухаро-Хивинского нефтегазоносного региона, где сосредоточены основные месторождения нефти и газа, поиск новых перспективных объектов уже сталкивается со значительными трудностями из-за их небольших размеров и очень сложного глубинного геологического строения. Фонд разрабатываемых месторождений снизился, а количество новых месторождений невелико. В статье рассматривается актуальность перспектив нефтегазоносности с использованием комплекса волновых признаков залежей, и поисков литологически и тектонически экранированных ловушек нефти и газа в зонах выклинивания юрских карбонатных и нижнесреднеюрских терригенных отложений с помощью сейсморазведки методом общей глубинной точки, что приведет к значительному увеличению числа объектов, перспективных по нефти и газу, для Бухаро-Хивинского региона Республики Узбекистан.

Ключевые слова: сейсморазведка, метод общей глубинной точки, зоны выклинивания, тектонически- и литологически-экранированные ловушки, Каганское поднятие, объект, нефтегазоносность, актуальность, юрские карбонатные и нижнесреднеюрские терригенные отложения, ловушки нефти и газа.

Бухара-Хиуа аймағында антиклинальды емес мұнай-газ тұзақтарын іздеуде сейсмикалық барлаудың мүмкіндіктері

Аңдатпа. Негізгі мұнай және газ кен орындары шоғырланған Бухара-Хиуа мұнай-газ аймағын барлау жұмыстарының жоғары деңгейде жүргізілуіне байланысты жаңа перспективалық объектілерді іздеу олардың шағын көлеміне және өте күрделі терең геологиялық құрылымына байланысты қазірдің өзінде айтарлықтай қиындықтарға тап болуда. Игерілген депозиттер қоры азайып, жаңадан ашылған кен орындарының саны аз. Мақалала сейсмикалық барлауды пайдалана отырып, юра карбонатты және төменгі-орта юра терригенді кен орындарының сығымдалу аймақтарында литологиялық және тектоникалық қорғалған мұнай-газ тұзақтарын іздеу кен орнының толқындық белгілерінің жиынтығын пайдалана отырып, мұнай-газ әлеуетінің перспективаларының өзектілігі қарастырылады, ортақ тереңдік нүктесі әдісін қолдану, бұл Өзбекстан Республикасының Бухара-Хиуа аймағы үшін мұнай мен газ үшін перспективалы объектілер санының айтарлықтай өсуіне әкеледі.

Түйінді сөздер: сейсмикалық барлау, жалпы тереңдік нүкте әдісі, штрих аймақтары, тектоникалық және литологиялық экрандалған тұзақтар, каган көтерілісі, объект, мұнай-газ әлеуеті, өзектілігі, юра карбонатты және төменгі-орта юра терригенді кен орындары, мұнай және газ тұзақтары.

Opportunities for seismic prospecting in the search for non-anticlinal traps oil and gas on of the Bukhara-Khiva region

Abstract. Due to the high level of exploration of the Bukhara-Khiva oil and gas region, where the main oil and gas fields are concentrated, the search for new promising objects is already facing significant difficulties due to their small size and very complex deep geological structure. The fund of developed deposits has decreased, and the number of new deposits is small. The article discusses the relevance of oil and gas potential prospects using a set of wave signs of a deposit of searching for lithologically and tectonically shielded oil and gas traps in the zones of wedging out of Jurassic carbonate and Lower-Middle Jurassic terrigenous deposits using seismic exploration using the common depth point method, which will lead to a significant increase in the number of objects that are promising for oil and gas, for the Bukhara-Khiva region of the Republic of Uzbekistan.

Key words: common depth point method, seismic exploration, pinch-out zones, tectonically and lithological screened traps, Kagan uplift, object, oil and gas content, relevance, Jurassic carbonate and Lower-Middle Jurassic erogenous deposits, oil and gas traps.

Введение

Сейсморазведка занимает ведущее место среди геофизических методов, применяемых при поисках месторождений нефти и газа, а также твердых полезных ископаемых.

В настоящее время перед геофизической службой нефтегазовой отрасли Республики Узбекистан, как основной в комплексе геолого-поисковых работ, стоят принципиально новые задачи: картирование неантиклинальных объектов и изучение контура месторождений геофизическими методами, в частности, сейсморазведочными работами с использованием метода общей глубинной точки (МОГТ) в трехмерном изображении (3D).

Для решения проблемы поиска углеводородов в юрском комплексе

в зонах выклинивания наибольший интерес представляет Каганское поднятие. В связи с этим тема данной статьи является весьма актуальной.

Орографически Каганское поднятие представляет собой однообразную равнину, на фоне которой вырисовывается ряд небольших возвышенностей, отображающих в общих чертах глубинное строение складок; абсолютные отметки рельефа колеблются от +264 м до +345 м. Тектонически оно имеет вид обширного купола, слегка вытянутого в широтном направлении и осложненного концентрическими рядами антиклинальных складок. Размеры поднятия 70 × 50 км. С запада оно ограничивается Рометанским,

с севера – Карнабчульским, с юго-востока – Ямбашиным прогибам; имеет протяженность 75 км при ширине 15 км (рис. 1). Южная граница выражена Учбаш-Каршинской флексурно-разрывной зоной. Фундамент залегает на глубине от 500 м до 1800 м. Наиболее приподнятой является Караизская антиклиналь, в своде которой частично отсутствуют юрские отложения.

Методы исследования

Проблеме классификации неантиклинальных залежей нефти и газа посвящено много работ^{1, 2}. Типизация произведена на основе схемы классификации пластовых экранированных ловушек нефти и газа Еременко Н.А., развитой в дальнейшем Акрамходжаевым А.М., Алексиним А.Г.

¹Леворсен А. Геология нефти и газа: перевод с английского. – М.: Мир, 1970. – Т. 22 Науки о Земле. – 640 с.

²Булатов Н.Н., Зубова М.А., Польштер Л.А., Ратнер В.Я. Залежи нефти и газа в ловушках неантиклинального типа. – М.: Недра, 1982. – 189 с.

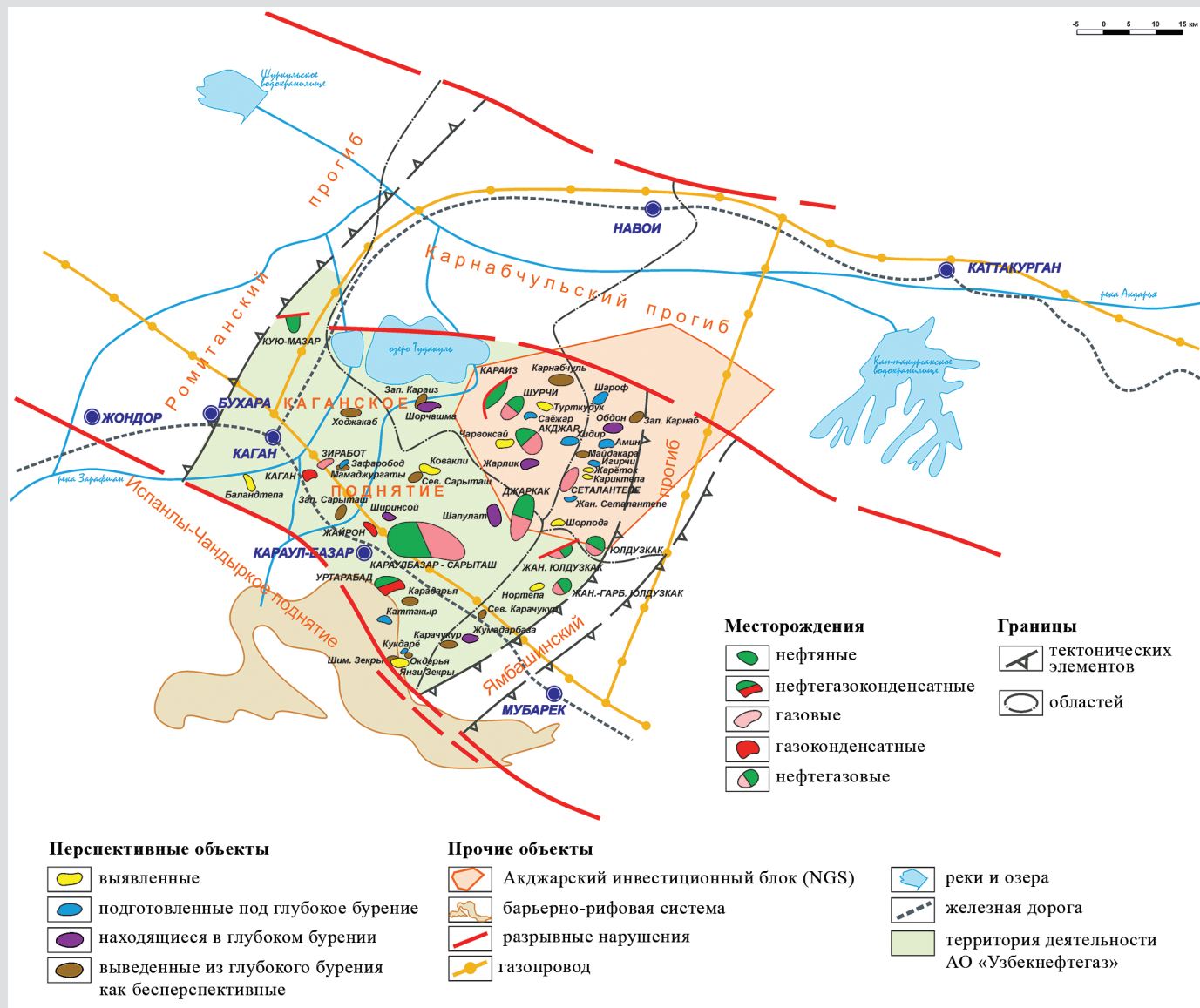


Рис. 1. Фрагмент схемы размещения месторождений нефти и газа и перспективных площадей Бухаро-Хивинского нефтегазоносного региона Каганского поднятия.

Сурет 1. Бўхара-Хиуа мўнай-газ аймагынинг мўнай-газ кен орындарынинг жана Қаган кўтерілімінің перспективалық учаскелерінің макетінің фрагменті.

Figure 1. A fragment of the layout of oil and gas fields, and promising areas of the Bukhara-Khiva oil and gas region of the Kagan uplift.

На территории Каганского поднятия, находящегося на Бухарской тектонической ступени^{3, 4}, несмотря на высокую степень геолого-геофизической изученности и освоенности суммарных начальных геологических запасов нефти и газа, достаточно много выявленных, подготовленных, находящихся в бурении локальных объектов и выведенных из глубокого

бурения из-за отрицательных результатов площадей. Тектонически экранированные ловушки формируются при сочетании локальных структурных осложнений (антиклиналь, гемантиклиналь, моноклиналь) с разрывными нарушениями. Скопления нефти и газа располагаются как в опущенных, так и в приподнятых блоках. В последние годы появилось

значительное число методических разработок и научных рекомендаций по прогнозированию и выявлению скоплений нефти и газа, приуроченных к зонам выклинивания и разрывных нарушений. Однако, большинство из них либо несут в себе лишь общие представления о решении данной проблемы, либо посвящены детальному рассмотрению одной из ее сторон.

³Давлятов Ш.Д., Ходжибеков М., Ситников В.И., Зарипов З.З., Таишходжаев Д. Тектонические условия формирования региональных зон экранированных типов ловушек в нефтегазоносных областях Узбекистана. – Ташкент: АО «ИГИРНИГМ». – 1973. – 303 с.

⁴Абидов А.А., Бабаджанов Т.П., Ходжаев А.Р., Таль-Вирский Б.Б., Бегбаев Ф.Б., Долгополов Ф.Г., Каломазов Р.У., Педдер Ю.Г. Объяснительная записка к «Карте тектонического районирования нефтегазоносных регионов Узбекистана». – Ташкент: АО «ИГИРНИГМ». – 1999. – 257 с.

Процесс исследований подразделяется на несколько стадий:

- расчленение и корреляция разрезов;
- определение коллекторских свойств;
- изучение зон формирования разрывных дислокаций;
- анализ современной структуры;
- формирование рабочей гипотезы поисков (создание моделей ловушек);
- оценка возможностей применения сейсморазведки при изучении различных групп отложений;
- разработка рекомендаций.

Информация, получаемая в процессе бурения, зачастую оказывается недостаточной не только для создания схем биостратиграфического, но и посвитного расчленения разрезов, что приводит к необходимости применения различных приемов корреляции.

Ценным является ритмостратиграфический метод, успешно используемый для расшифровки палеонтологически слабо охарактеризованных осадочных толщ. Начало ритмов связывается с восходящими движениями земной коры, в качестве верхней границы ритмостратиграфических подразделений служат поверхности горизонтов, соответствующих предельному выравниванию или максимальной трансгрессии.

Основой для расчленения и корреляции временных разрезов и выделения отражающих горизонтов являются данные бурения параметрических, поисковых и разведочных скважин. С помощью этих данных путем построения сейсмогеологических разрезов прослеживаются все опорные отражающие горизонты и увязываются между собой по простиранию, отмечаются места потери их корреляции, возможно связанные с наличием разрывных нарушений и зон выклинивания. В этих условиях необходимо ориентироваться на поиск литологически и тектонически экранированных ловушек нефти и газа в зонах выклинивания юрских карбонатных и нижнесреднеюрских терригенных отложений, что приведет к значительному увеличению числа объектов, перспективных по нефти и газу³.

Оценка возможностей сейсморазведки является весьма существенным фактором для решения задач поиска и подготовки тектонически и литологически экранированных ловушек. Несмотря на то, что на Каганском поднятии к настоящему времени выполнен большой объем сейсморазведочных работ МОГТ, до сих пор неясны возможности этого метода для изучения тектонически и литологически экранированных ловушек. Это объясняется тем, что сейсморазведка ориентировалась преимущественно на повышение точности картирования ловушек антиклинального типа

и отдельных небольших малоамплитудных поднятий. Коэффициент успешности опосредования подобных объектов очень низок.

Практически это выражается в том, что первая поисковая скважина, заложенная в сводовой части подготовленного поднятия, попадает в залежь, а скважины, заложенные на критическом северном крыле, оказываются гипсометрически выше, причем, могут быть «сухими» или водоносными.

Возникает вопрос, почему сейсморазведка «выдает» на моноклинали подобные поднятия? Повторяемость этого явления говорит

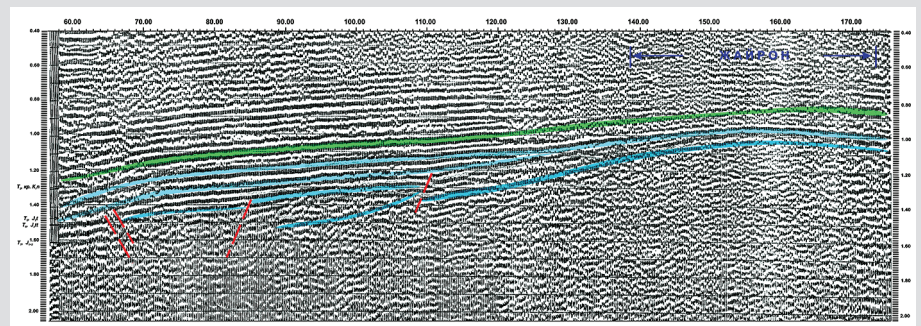


Рис. 2. Газоконденсатное месторождение Жайрон: фрагмент временного разреза по профилю 01900490 (Каганское поднятие Бухара-Хивинского нефтегазоносного региона).
Сурет 2. Жайрон газ конденсат кен орны: 01900490 профілі бойынша уакыт қимасының фрагменті (Бұқара-Хиуа мұнай-газ аймағының қаган көтерілісі).

Figure 2. Zhayron gas condensate field: fragment of a time section along profile 01900490 (Kagan uplift of the Bukhara-Khiva oil and gas region).

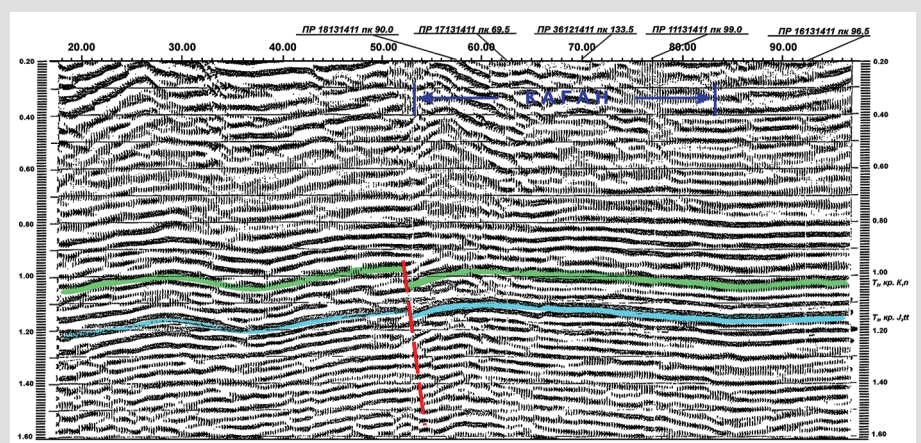


Рис. 3. Газоконденсатное месторождение Каган: фрагмент временного разреза по профилю 30131411 (Каганское поднятие Бухара-Хивинского нефтегазоносного региона).

Сурет 3. Қаган газ конденсаты кен орны: 30131411 профілі бойынша уакыт қимасының фрагменті (Бұқара-Хиуа мұнай-газ аймағының қаган көтерілісі).

Figure 3. Kagan gas condensate field: fragment of a time section along profile 30131411 (Kagan uplift of the Bukhara-Khiva oil and gas region).

о том, что оно неслучайно и имеет физическую основу.

Результаты

Детальный анализ волновых полей в зонах залежей позволил обнаружить особенности, главными из которых являются следующие:

1) появление за основным отражением от кровли продуктивного горизонта тонкого высокочастотного субгоризонтального отражения, возможно связанного с контактом «продукт – вода» (рис. 2);

2) незначительное смещение вверх основного отражения (рис. 3);

3) клиновидное схождение отражений по краям залежи (рис. 4).

Проявление указанных признаков в волновых полях и создает эффект «приподнятого участка» в районе залежи.

На окончательных структурных картах это выражается в виде малоамплитудного локального поднятия (рис. 5). При отсутствии амплитудно-выраженных структур, что наблюдается на Каганском поднятии, выявленное малоамплитудное «поднятие» служит объектом для постановки глубокого поискового бурения⁵. Таким образом, происходит картирование залежи, что объясняет довольно точный выбор местоположения первой скважины.

Локализация залежей на моноклинальном склоне предполагает наличие каких-либо экранов, которые могут быть двух типов:

1) способные контролировать несколько пластов (залежей);

2) замыкающиеся в пределах одного пласта.

Экраны первого типа могут создавать тектонические нарушения и их комбинации с эрозионными врезами, экраны второго типа возникают за счет замещения коллекторов слабопроницаемыми породами вследствие разных причин⁶.

Тектонические нарушения, являясь резкими неоднородностями среды, могут картироваться

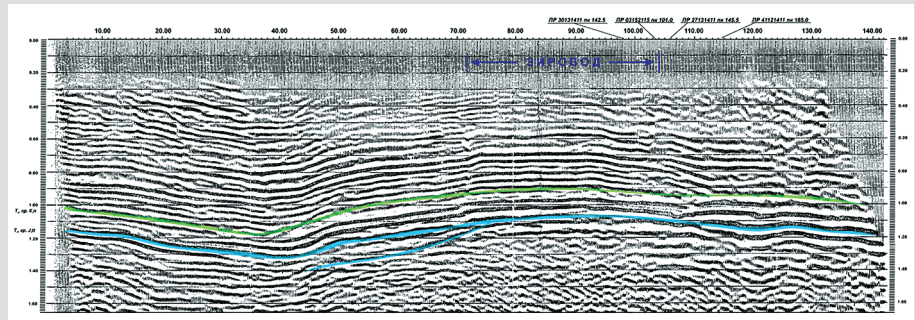


Рис. 4. Газоконденсатное месторождение Зирабод: фрагмент временного разреза по профилю 40151913 (Каганское поднятие Бухаро-Хивинского нефтегазоносного региона).

Сурет 4. Зирабод газ конденсаты кен орны: 40151913 профили бойынша уақыт кимасының фрагменті (Бұқара-Хиуа мұнай-газ аймағының қаған көтерілісі).

Figure 4. Zirabod gas condensate field. Fragment of the time section along profile 40151913 (Kagan uplift of the Bukhara-Khiva oil and gas region).

сейсморазведкой путем выделения геофизических аномалий, свидетельствующих о возможном наличии залежи, выявления аномальных участков, возможно связанных с наличием тектонических нарушений⁷ [2, 3].

Нижний предел разрешения соответствует 15-20-метровой амплитуде смещения крыльев, но в некоторых случаях зону нарушения можно обнаружить даже без смещения крыльев, т. е. по комплексу сейсмических признаков. Возможность картирования экранов второго типа пока окончательно не выяснена.

Обсуждение результатов

Для повышения вероятности прогноза объектов, перспективных по нефти и газу, и построения их геологических моделей желательна проявление в волновых полях эффекта как от залежи, так и от экранной зоны.

Труднее объяснить эффект смещения вверх основного отражения от кровли продуктивного пласта, приводящего к появлению на картах «приподнятого» участка.

Эти задачи выходят за пределы обычной структурной сейсморазведки, для их решения необходимо существенное повышение разрешенности волновых полей⁸.

В последнее время, несмотря на совершенствование геофизического поискового комплекса, из-за слабой техники возбуждаемых колебаний регистрируемых отражений на всех этапах поисковых работ происходит снижение разрешенности волновых полей временных разрезов. Естественно, это отрицательно сказывается на выявлении тонких волновых эффектов от различных геологических объектов.

Повышение разрешенности временных разрезов возможно при сокращении шага наблюдений баз группирования источников и приемников до минимально возможных; применении широкополосных источников достаточной мощности; ведении обработки по процедурам без эффектов сглаживания, смещения сигналов с тщательным вводом статических и кинематических поправок.

Окончательные материалы должны быть представлены в нескольких вариантах (открытый канал, частотные зондирования), дополненных разрезов, полученных по комплексу программ прогнозирования геологического разреза.

⁵Хаджибеков М. Тектоника мезозойских и кайнозойских отложений Зирабулак-Зиаэтинских гор и Каганского поднятия. / Автореф. дисс... канд. геол.-минерал. наук. – Ташкент: АО «ИГИРНИГМ», 1968. – 20 с.

⁶Сафонова Л.Н. Критерии поисков тектонически экранированных нефтегазоносных ловушек в северо-восточной части Бешкентского прогиба по материалам сейсморазведки. / Автореф. дисс... канд. геол.-минерал. наук. – Ташкент: АО «ИГИРНИГМ», 2011. – 21 с.

⁷Бакиров А.А. Теоретические основы и методы поисков и разведки скоплений нефти и газа. – М.: Высшая школа, 1976. – 410 с.

⁸Мирчинк М.В., Баллах И.Я., Сергеев Л.А. и др. Оценка возможности применения сейсмической разведки для прямых поисков нефтяных залежей. – М.: АН СССР. Ин-т геологии и разработки горючих ископаемых, 1961. – 131 с.

Таким образом, прогнозирование неантиклинальных ловушек ограничивается структурно-геологическими условиями, методикой полевых работ, машинной обработкой и профессиональным опытом интерпретатора. Из перечисленных факторов первый не поддается изменению и совершенствованию, и значит, прогноз будет осуществляться с некоторой степенью вероятности. Тем не менее, использование комплекса волновых признаков залежи будет способствовать повышению эффективности поисковых работ.

Дальнейшее совершенствование методики прогнозирования должно обеспечиваться как теоретически, так и технико-методически, в комплексе с другими геологическими и геофизическими способами.

Заключение.

Исходя из изложенного можно сделать вывод о том, что на Каганском поднятии необходимо изменить направление

поисково-разведочных работ с учетом всех выявляемых особенностей в волновом сейсмическом поле, указывающем на наличие тектонически и литологически экранированных ловушек.

Выявление новых ловушек, которые располагают потенциальными ресурсами, придаст уверенность в возможности продолжения геологоразведочных работ на нефть и газ на длительную перспективу. Это обеспечит повышение коэффициента удачи в открытии новых месторождений и увеличение прироста запасов углеводородного сырья, уменьшит число ошибочных заключений и количество непродуктивных скважин.

Кроме этого, необходимо изучать материалы бурения, испытания скважин, промысловой геофизики на предмет достоверности выводов о бесперспективности разреза. Особое внимание необходимо уделять противоречивости

результатов интерпретации данных геоинформационных систем и испытания скважин. При наличии противоречий нужно выяснять их причины (некачественные исходные материалы, неполный комплекс каротажа).

Для площадей, где установлена недостоверность испытаний разрабатываются предложения либо по дополнительному проведению геофизических работ для уточнения геологического строения площади, либо обосновывается заложение очередной поисковой скважины.

Таким образом, углубленный анализ всех материалов сейсморазведки, геоинформационных систем, бурения и испытания скважин на площадях, выведенных из поискового бурения с отрицательными результатами, позволит определить целесообразность возобновления на этих площадях геологоразведочных работ с целью открытия новых месторождений нефти и газа.

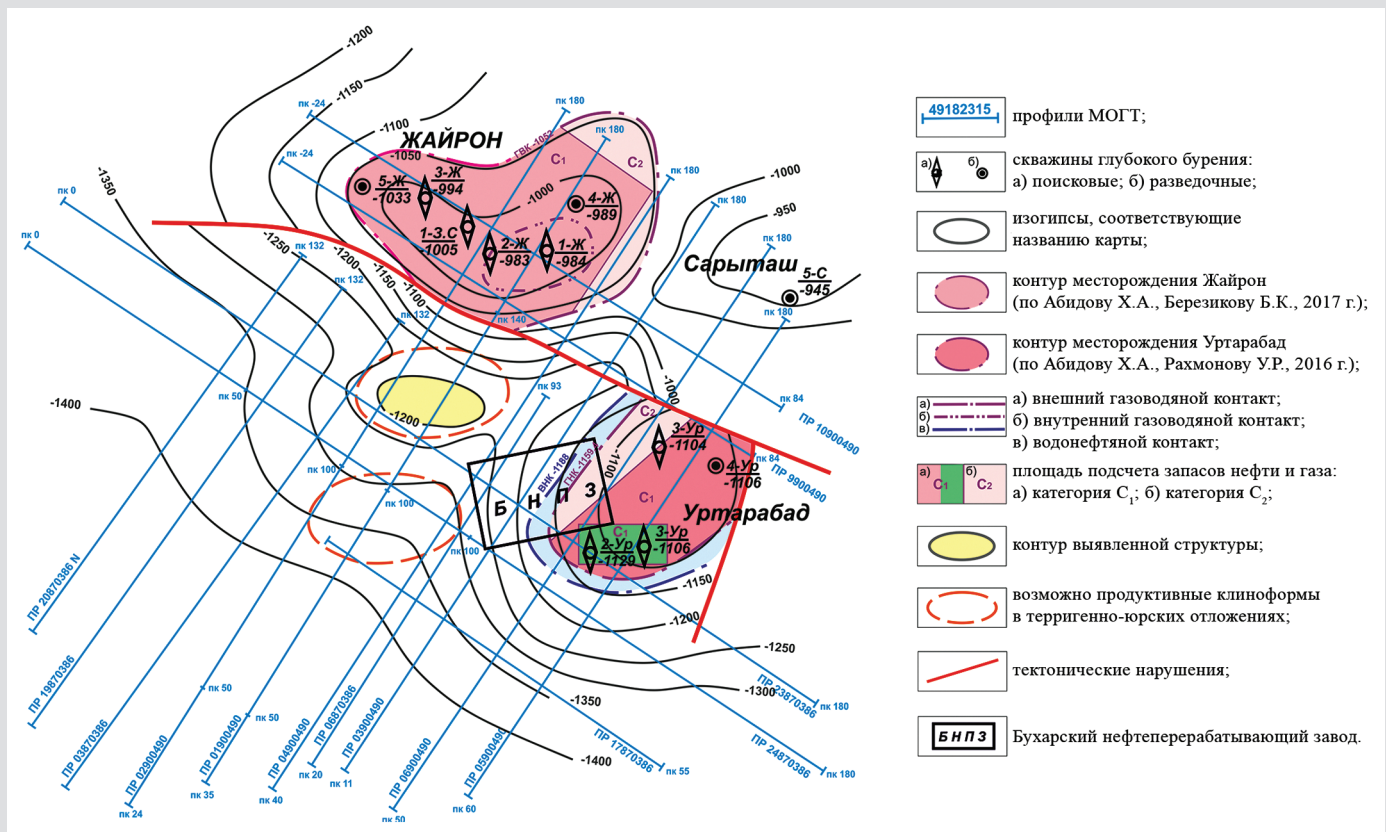


Рис. 5. Газоконденсатное месторождение Жайрон: структурная карта по отражающему горизонту T_6 (кровля карбонатов) (Каганское поднятие Бухаро-Хивинского нефтегазоносного региона). Сурет 5. Жайрон газ конденсаты кен орны: T_6 шағылыстыратын горизонт бойынша құрылымдық карта (карбонаттардың жоғарғы жағы) (Бұқара-Хиуа мұнай-газ аймағының қаған көтерілісі). Figure 5. Zhayron gas condensate field: structural map along reflecting horizon T_6 (top of carbonates) (Kagan uplift of the Bukhara-Khiva oil and gas region).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Габрильянц Г.А. Генетическая и морфологическая классификация неантиклинальных ловушек нефти и газа. // Труды ВНИГНИ. – 1975. – Вып. 173. – С. 56-64 (на русском языке)
2. Абдуллаев Г.С., Миркамалов Х.Х., Евсеева Г.Б. Органогенные постройки нефтегазоносных отложений карбонатной формации юры Западного Узбекистана и их терминология. // Узбекский журнал нефти и газа. – Ташкент, 2009. – №3. – С. 16-24 (на русском языке)

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Габрильянц Г.А. Антиклинальды емес мұнай-газ тұзақтарының генетикалық және морфологиялық классификациясы. // Бүкілресейлік ғылыми-зерттеу геологиялық мұнай институтының материалдары. – 1975. – Шығ. 173. – Б. 56-64 (орыс тілінде)
2. Абдуллаев Г.С., Миркамалов Х.Х., Евсеева Г.Б. Батыс Өзбекстан Юра карбонатты қабатының мұнай-газ кен орындарының органогендік құрылымдары және олардың терминологиясы. // Өзбек мұнай-газ журналы. – Ташкент, 2009. – №3. – Б. 16-24 (орыс тілінде)

REFERENCES

1. Gabrilyants G.A. Geneticheskaya i morfologicheskaya klassifikaciya neantiklinal'nyx lovushek nefti i gaza [Genetic and morphological classification of non-anticlinal oil and gas traps]. // Trudy VNIGNI = Proceedings of the All-Russian Research Geological Oil Institute. – 1975. – Issue. 173. – P. 56-64 (in Russian)
2. Abdullaev G.S., Mirkamalov Kh.Kh., Evseeva G.B. Organogennye postrojki neftegazonosnyx otlozhenij karbonatnoj formacii yury Zapadnogo Uzbekistana i ix terminalogiya [Organogenic structures of oil and gas deposits of the carbonate formation of the Jura of Western Uzbekistan and their terminology]. // Uzbekskij zhurnal nefti i gaza = Uzbek journal of oil and gas. – Tashkent, 2009. – №3. – P. 16-24 (in Russian)

Сведения об авторах:

Хасанов Р.К., главный геофизик Иностранного предприятия Общество с ограниченной ответственностью «Petromaruz Uzbekistan» (г. Ташкент, Узбекистан), ramashka_77@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3974-9142>

Авторлар туралы мәлімет:

Хасанов Р.К., «Petromaruz Uzbekistan» жауапкершілігі шектеулі серіктестігі шетелдік кәсіпорнының бас геофизигі (Ташкент қ., Өзбекстан)

Information about the authors:

Khasanov R.K., Main Geophysicist of a Foreign Enterprise Limited Liability Company «Petromaruz Uzbekistan» (Tashkent, Uzbekistan)

Код МРНТИ 52.35.29

Э.К. Каржауова

Казахский университет технологии и бизнеса (г. Нур-Султан, Казахстан)

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОГО СПОСОБА ВЗРЫВАНИЯ ВЫСОКИХ УСТУПОВ КАРЬЕРОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭМУЛЬСИОННЫХ ВЗРЫВЧАТЫХ ВЕЩЕСТВ

Аннотация. В работе изложено методическое обоснование эффективного способа взрывания высоких уступов на угольных разрезах с использованием эмульсионных взрывчатых веществ, обеспечивающего качественное дробление горных пород и позволяющего снизить себестоимость ведения горных работ за счет оптимизации параметров буровзрывных работ. Проведенные исследования показали, что эмульсионные взрывчатые вещества, по сравнению с промышленными, являются более эффективными при взрывании высоких уступов, что обусловлено более высокой плотностью заряжения и, как следствие, более высокими значениями объемной концентрации энергии взрыва и скорости детонации скважинных зарядов. Эмульсионные взрывчатые вещества имеют еще одно очень важное преимущество: их изготавливают на местах производства взрывных работ, вследствие этого существенно снижаются затраты на их транспортирование и повышается безопасность при обращении с ними.

Ключевые слова: себестоимость взрывных работ, величина перебура, патронированные взрывчатые вещества, неэлектрические системы иницирования, концентрация энергии взрыва, АСДТ, эмульсионные взрывчатые вещества.

Эмульсиялық жарылғыш заттарды пайдалана отырып, карьерлердің жоғары кемерлерін жарудың тиімді әдісін әзірлеу

Андатпа. Аталған зерттеулер «эмульсиялық жарылғыш заттарды пайдалана отырып, көмір разрездерінде жоғары кертпелерді жарудың тиімді тәсілін әзірлеу» тақырыбына магистрлік диссертация шеңберінде жүргізілді. Мақалада жарылыс жұмыстарының параметрлерін оптимизация арқылы тау жыныстарын сапалы ұсактауды қамтамасыз ететін және тау-кен жұмыстарының өзіндік құнын төмендетуге мүмкіндік беретін эмульсиялық жарылғыш заттарды қолдана отырып, көмір кеніштерінде жоғары шұңқырларды жарудың тиімді әдісі қарастырылған. Жүргізілген зерттеулер жоғары кертпештерді жару кезінде эмульсиялық жарылғыш заттардың өнеркәсіптен салыстырғанда неғұрлым тиімді болып табылатынын көрсетті, бұл октаудың жоғары тығыздығына және соның салдарынан жарылыс энергиясының көлемдік концентрациясының неғұрлым жоғары мәндеріне және ұңғыма қатарларының жарылу жылдамдығына байланысты. Эмульсиялық жарылғыш заттардың тағы бір маңызды артықшылығы бар: олар жарылыс жұмыстары жүргізілетін жерлерде жасалады, нәтижесінде оларды тасымалдау құны едәуір төмендейді және оларды пайдалану кезінде қауіпсіздік артады.

Түйінді сөздер: жарылыс жұмыстарының өзіндік құны, қайта өңдеу мөлшері, патрондалған жарылғыш заттар, электрлік емес қоздыру жүйелері, жарылыс энергиясының шоғырлануы, АСДТ, эмульсиялық жарылғыш заттар.

Development of an effective method for blasting high ledges of quarries using emulsion explosives

Abstract. The paper presents a methodological justification for an effective method of blasting high ledges in coal mines using emulsion explosives, which ensures high-quality crushing of rocks and reduces the cost of mining by optimizing the parameters of drilling and blasting. The conducted studies have shown that emulsion explosives, compared with industrial ones, are more effective in blasting high ledges, which is due to a higher loading density and, as a result, higher values of the volumetric concentration of explosion energy and the detonation velocity of borehole charges. Emulsion explosives have another very important advantage: they are manufactured at the blasting sites, as a result of which the costs of their transportation are significantly reduced and the safety of their handling is increased.

Key words: blasting cost, overdrill value, cartridge explosives, non-electric initiation systems, explosion energy concentration, ANFO, emulsion explosives, drilling and blasting, high ledges, efficiency.

Введение

Актуальность. В настоящее время при ведении открытых горных работ обострилась ситуация с подготовкой добычных уступов для разработки полезных ископаемых из-за резкого отставания вскрышных работ, и в перспективе в связи с дальнейшим развитием горных работ они будут только увеличиваться. Поэтому в горнодобывающей промышленности назрел вопрос решения очень важной задачи: существенно интенсифицировать ведение вскрышных работ¹.

Одним из наиболее эффективных путей решения указанной задачи является осуществление взрывного дробления горных пород на высоких уступах. Стоимость буровзрывных работ (БВР) в этом случае достигает 70% стоимости всех вскрышных работ². При этом, существенное снижение затрат на производство взрывных работ может быть достигнуто посредством использования эмульсионных взрывчатых веществ (ЭВВ), стоимость которых в кратное число раз меньше стоимости обычных водостойчивых промышленных ВВ.

Опытно-промышленное и промышленное ведение взрывных работ с применением ЭВВ, имеющего газогенерирующие добавки на карьерах позволили существенно снизить себестоимость взрывных работ и повысить их технологичность [1].

Применение эмульсионных взрывчатых средств с регулируемой объемной концентрацией энергии взрыва, пригодных для заряжения сухих и обводненных скважин, в комплексе с комбинированной конструкцией зарядов позволяет решать практически любые технологические задачи БВР имеющимся парком буровых станков. Это обстоятельство способствует увеличению высоты уступов, что позволяет сократить количество и протяженность транспортных горизонтов, увеличить угол откоса борта, повысить интенсивность горных работ. При этом повышаются технико-экономические показатели открытых горных работ³.

Цель исследования – разработка эффективного способа взрывания высоких уступов с использованием эмульсионных взрывчатых веществ, позволяющего

¹ Баудин А.В. Обоснование параметров технологии отработки вскрышных пород высокими уступами при транспортной системе разработки на угольных разрезах. – М., 2002. – 23 с.

² Кузнецов Б.Н., Скоробогатов В.М., Ерофеев И.Е. и др. Справочник взрывника. – М.: Недра, 1988. – 511 с.

³ Друкованный М.Ф., Ефремов Э.И. и др. Взрывание высоких уступов. – М.: Недра, 1964. – 108 с.

Проект на бурение
Бұрғылауға арналған жоба
Project for drilling

Таблица 1

Кесте 1

Table 1

Показатели	Проектные данные
Бурение скважин:	
▪ вертикальных, шт.	206
▪ наклонных, шт.	0
Количество рядов скважин, шт.	10
Диаметр скважин, м	0,165
Высота уступа, м	15,6
Глубина скважин, м	14,8
Величина перебура, м	1
Расстояние между скважинами в ряду при их одинарном расположении, м	7
Расстояние между скважинами по первому ряду при спаренных скважинах, м	7
Расстояние между скважинами по второму и последующим рядам, м	7
Расстояние между рядами скважин, м	7
Сопротивление по подошве, м	3,75
Объем буровых работ, п. м	3059,20
Объем взрываемого массива, м ³ :	
▪ руда	0
▪ вскрыша	34856
Выход горной массы с 1 м скважины, м ³ /п. м	11,4

обеспечить качественное дробление горных пород при снижении себестоимости ведения горных работ.

Задачи исследования. Для обоснования и разработки способа ведения взрывных работ на высоких уступах с использованием ЭВВ с учетом закономерностей изменения физико-механических и горно-технологических свойств массива горных пород необходимо решить следующие основные задачи:

- определение параметров БВР при дроблении горной массы с учетом физико-механических и горно-технологических свойств массива;
- обоснование параметров БВР при использовании ЭВВ, обеспечивающих повышение эффективности буровзрывных работ;
- разработка и расчет эффективных способов взрывания, позволяющих улучшить качество дробления горной массы и повысить полноту извлечения полезного ископаемого.

Методы исследования

В предлагаемом способе взрывания при рациональных параметрах БВР во всем диапазоне изменения крепости скальных горных пород при сетке скважин от 5 × 5 м до 7 × 7 м величина перебура первого и последующих рядов принимается равной от 1 м до 2 м. Так, при сетке скважин $axb = 7 \times 7$ м, высоте уступа $H = 15$ м, диаметре скважины $d = 165$ мм, вместимости ВВ в 1 м скважины $P = 32,6$ кг/п. м, удельном расходе ВВ $q = 0,8$ кг/м³, угле

откоса уступа $\alpha = 80^\circ$ и линии наименьшего сопротивления по подошве уступа $L = C + H/tg800 = 7$, т. е. при $L = a = b$ расчетная величина перебура первого и последующих рядов принимается равной 1 м. Такой перебур при высоте уступа 15 м обеспечивает качественную проработку подошвы уступа в зоне действия зарядов первого и последующих рядов скважин (табл. 1).

При переходе к отбойке руды высокими (более 15 м) уступами условия работы заряда в перебуре существенно изменяются, поэтому выбор величины перебура первого ряда скважин является более ответственным, особенно при повышенной величине линии сопротивления взрыву по подошве отбиваемого уступа⁴.

Результаты исследования

В качестве ВВ были использованы: ANFO, Rioflex и Нитронит П (табл. 3).

1. ANFO – взрывчатое вещество, сыпучая смесь гранулированной аммиачной селитры и дизельного топлива (АСДТ) со сбалансированным содержанием кислорода для сухих скважин. ANFO используется в изначально сухих и остающихся сухими до их инициирования скважинах. ANFO можно использовать в качестве колонки заряда при ведении горных работ в карьерах и на общих взрывных работах. Неправильное применение ANFO может привести к повышенному уровню образования газообразных продуктов взрыва. ANFO не применяется в реактивных породах с содержанием

⁴Репин Н.Я., Богатырев В.П., Буткин В.Д. и др. Буровзрывные работы на угольных разрезах. – М.: Недра, 1987. – 254 с.

Таблица 2

Технические характеристики Нитронит П

Кесте 2

Нитронит П техникалық сипаттамалары

Table 2

Technical characteristics of Nitronit P

Диаметр	от 25 мм до 90 мм
Масса (зависит от диаметра)	от 0,15 кг до 3,5 кг
Скорость детонации открытого заряда (зависит от диаметра)	от 5200 м/с до 5600 м/с
Кислородный баланс	-1,7%
Средняя плотность эмульсионного ВВ в патроне	от 1,1 г/см ³ до 1,25 г/см ³
Водостойкость на глубине 15 м	100%
Тротильный эквивалент по теплоте взрыва	0,74
Температурный диапазон применения	от -30°C до +55°C

сульфидов. ANFO легко заряжается и полностью заполняет скважину, обеспечивая максимальный выход энергии, что позволяет с высокой производительностью использовать их при крупных взрывах [2].

2. Водногелевое промышленное взрывчатое вещество *Rioflex* (ТУ 7276-011-58472318-2005) изготавливается по рецептуре компании МАХАМ на местах применения в процессе заряжания скважин смесительно-зарядной машиной. Оно предназначено для производства взрывных работ на земной поверхности при отбойке сухих и обводненных горных пород с коэффициентом крепости по шкале М.М. Протодяконова до 20 методом скважинных зарядов в температурном диапазоне окружающей среды от -50°C до +50°C.

Rioflex представляет собой последнее достижение в технологии взрывчатых материалов и транспортируется как невзрывчатое вещество, само взрывчатое вещество изготавливается непосредственно на месте применения в зарядно-смесительной машине⁵.

Преимущества *Rioflex* перед другими видами ВВ:

- способность вытеснения воды на поверхность при заряжании обводненных скважин;
- контроль заряжаемой массы и плотности взрывчатых веществ;
- хорошая сопротивляемость воде даже при наличии проточных вод;
- регулирование энергии взрыва и скорости детонации путем изменения плотности;
- стойкое и однородное качество работ;
- возможность подвергать продукт механическому воздействию, т. е. смешивать, перекачивать, подавать при помощи шнека.

Все перечисленные преимущества данного продукта позволяют потребителю выбрать необходимый баланс между энергией дробления и качеством горной массы, чтобы лучшим образом соответствовать характеристикам скальной породы и необходимому профилю взорванной массы⁶.

3. Капсюлечувствительные патронированные взрывчатые вещества *Нитронит-П* предназначены для использования при взрывных работах в качестве патронов-боевиков для инициирования скважинных и шпуровых зарядов промышленных ВВ. Также могут использоваться в качестве накладных зарядов для дробления негабаритов. Кроме этого, применяются в сочетании с эмульсионными ВВ для формирования мощных водостойчивых зарядов и с неводостойчивыми ВВ для формирования зарядов в обводненной части скважин⁷. Применяются на земной поверхности, в подземных шахтах и рудниках, не опасных по газу и пыли. Их применение позволило повысить эффективность буровзрывных работ при добыче полезных ископаемых (табл. 2).

В ходе исследования были использованы неэлектрические системы инициирования *Rionel*, которые используются для активации зарядов промышленных взрывчатых веществ как при проведении взрывных работ на земной поверхности, так и в подземных условиях. Температура окружающей среды при применении систем может составлять от -50°C до +85°C Производится четыре основных изделия неэлектрических систем *Rionel*: MS, LP, X, DDX.

MS – миллисекундная серия, в которой использованы детонаторы двадцать первой серии замедления в диапазоне 0-750 мс. *Rionel* серии LP имеет больший период замедления – 0-9000 мс; используется для работ в подземных условиях и при прокладке туннелей. Серия X используется для поверхностного монтажа, имеет семь номинальных времен срабатывания в пределах от 9 до 150 мс. DDX – серия двойного замедления, в которой скомбинированы параметры серий MS и X.

В целом, системы *Rionel* имеют повышенную степень безопасности, высокий уровень управляемости взрывами. Системы надежны в использовании, допускают комбинирование и могут применяться со всеми типами взрывчатых веществ.

⁵Code of practice. Elevated temperature and reactive ground. – Australian explosives industry and safety group Inc. [Electronic resource]. June, 2012.

⁶Ракишев Б.Р. Прогнозирование технологических параметров взорванных пород на карьерах. – Алма-Ата: Наука, 1983. – 239 с.

⁷Вовк А.А., Черный Г.И. Взрывные работы в горных породах. – Киев: Техника, 1973. – 164 с.

Таблица 3

Показатели взрыва

Кесте 3

Жарылыс көрсеткіштері

Table 3

Explosion indicators

Показатели	Корректировочный расчет	
	Расчетные данные	Фактические данные
Обурено скважин:		
▪ вертикальных, шт.	206	206
▪ наклонных, шт.	0	
Количество рядов скважин, шт.	10	10
Диаметр скважин, м	0,165	0,165
Высота уступа, м	15,1	15,6
Глубина скважин, м	14,8	14,9
Величина перебура, м	0	0
Расстояние между скважинами в ряду при их одинарном расположении, м	7	7
Расстояние между скважинами по 2 и последующим рядам, м	7	7
Расстояние между рядами скважин, м	7	7
Соппротивление по подошве, м	3,75	3,75
Объем буровых работ, п. м	3059,2	3059,20
Объем взрываеваемого массива, м ³	34856	34856
▪ руда	0	34856
▪ вскрыша	34856	
Выход горной массы с 1 пм скважины, м ³ /п. м	11,4	11,4
Высота заряда, м	12,3	12,3
Величина забойки, м	2,6	2,6
Масса заряда в скважине, кг	253,8	253,8
ЭВВ всего, кг	79289	79485
ANFO, кг	34275	34261
Rioflex, кг	45014	45224
Нитронит П, кг	123,6	123,6
Расход средств инициирования:		
Rionel DDX 25/500 12 м, шт.	84	84
Rionel X 42 м/с 6.0 м, шт.	8	8
Rionel X 9 м/с 100 м, шт.	4	4
Количество обводненных скважин, шт.	87	87

При их использовании исключен подбор взрывной сети, эффективно используется «донное» инициирование скважинных зарядов. Также актуально и практически нулевое вредное воздействие на окружающую среду этих систем⁸.

В результате исследования разработан метод оценки относительной работоспособности эмульсионных взрывчатых смесей. Рекомендовано количество ANFO в комбинированном скважинном заряде в зависимости от категорий пород по взрываемости (табл. 3).

Обсуждение результатов

На основе проведенного анализа и применяемой методики обоснован и произведен расчет определения величины перебура первого ряда скважин

при переходе к отбойке руды высокими (более 15 м) уступами и рекомендована технология взрывания высоких уступов расходящимися скважинными зарядами, применение которых обеспечивает качественную проработку подошвы уступа в зоне действия зарядов первого и последующих рядов скважин.

Определена эффективность применения ЭВВ, которая показывает, что с переходом взрывных работ на применение ЭВВ в комплексе с НСИ и ANFO повышается эффективность буровзрывных работ в условиях с высокими уступами за счет увеличения работоспособности комбинированного заряда относительно однородного на 15%, уменьшается в 1,5...2,0 раза смещение границы руды и вмещающих пород,

⁸Рассел Джесси. Взрывчатые вещества. – 2012. – 137 с.

улучшается качество дробления горной массы при одновременном снижении затрат на ВВ на 0,9%.

Заключение

В результате проведенных исследований был разработан эффективный способ взрывания высоких уступов на угольных разрезах с использованием эмульсионных взрывчатых веществ, позволяющий при повышении качества взрывания существенно

снизить затраты на производство взрывных работ, так как стоимость ЭВВ в кратное число раз меньше стоимости обычных водоустойчивых промышленных ВВ. Кроме того, ЭВВ имеют еще одно очень важное преимущество: их изготавливают на местах производства взрывных работ, вследствие этого существенно снижаются затраты на транспортирование ВВ и повышается безопасность при обращении с ними.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Хань Чж.В., Сэнь С., Се Л.Ф., Хань Ю.Ч. Применение эмульсионных взрывчатых веществ для синтеза наночастиц оксида церия. // *Физика горения и взрыва*. – 2014. – Т. 50. – №4. – С. 117-123 (на русском языке)
2. Бибик И.П. Опыт применения неэлектрических систем инициирования зарядов ВВ ГИАБ. – М.: МГГУ, 2005. – №4. – С. 231-234 (на русском языке)

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Хань Чж.В., Сэнь С., Се Л.Ф., Хань Ю.Ч. Церий оксидінің нанобөлшектерін синтездеу үшін эмульсиялық жарылғыш заттарды қолдану. // *Жану және жарылыс физикасы*. – 2014. – Т. 50. – №4. – Б. 117-123 (орыс тілінде)
2. Бибик И.П. ЖЗ зарядтарын қоздырудың электрлік емес жүйелерін қолдану тәжірибесі қалалық ақпараттық-аналитикалық бюллетень. М.: МГМУ, 2005. – №4. – Б. 231-234 (орыс тілінде)

REFERENCES

1. Han Zh.-W., Sen X., Xie L.F., Han Yu.Ch. *Primenenie e'mul'sionnykh vzryvchatykh veshhestv dlya sinteza nanochastic oksida ceriya* [The use of emulsion explosives for the synthesis of cerium oxide nanoparticles]. // *Fizika goreniya i vzryva = Physics of combustion and explosion*. – 2014. – Vol. 50. – №4. – P. 117-123 (in Russian)
2. Bibik I.P. *Opyt primeneniya nee'lektricheskix sistem iniciirovaniya zaryadov VV* [Experience in the use of non-electric systems for initiating explosive charges]. // *Gornyj informacionno-analiticheskij byulleten'* = *Mining information and analytical bulletin*. – М.: MGGU, 2005. – №4. – P. 231-234 (in Russian)

Сведения об авторах:

Каржауова Э.К., магистрант 2 курса технологического факультета по специальности «Горное дело» кафедры «Химия, химическая технология и экология» Казахского университета технологии и бизнеса (г. Нур-Султан, Казахстан), karzhauova.81@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0003-3733-2749>

Авторлар туралы мәлімет:

Каржауова Э.К., Қазақ технология және бизнес университетінің, «Химия, химиялық технология және экология» кафедрасының, «Тау-кен ісі» мамандығы бойынша технологиялық факультетінің 2 курс магистранты (Нұр-сұлтан қ., Қазақстан)

Information about the authors:

Karzhauova E.K., 2nd year Master's Student of the Faculty of Technology, Specialty «Mining» at the Department «Chemistry, Chemical Technology and Ecology» of the Kazakh University of Technology and Business (Nur-Sultan, Kazakhstan)

В работе представлены результаты исследования, проведенные в рамках магистерской диссертации на тему «Разработка эффективного способа взрывания высоких уступов на угольных разрезах с использованием эмульсионных взрывчатых веществ».



VIII международная конференция

РЫНОК ЩЕБНЯ РОССИИ 2022

9–10 ИЮНЯ

InterContinental Moscow Tverskaya

Среди ключевых тем конференции:

- Последствия влияния санкционного режима на планы по реализации государственных программ в области дорожного и жилищного строительства
- Ситуация на рынке нерудных материалов. Меры господдержки
- Факторы ценообразования и динамика цен на рынке нерудных материалов
- Потребности строительных компаний в нерудных материалах
- Баланс производства и потребления гранитного, гравийного, известнякового щебня
- Объемы производства и географическое развитие производств щебня евро-фракций
- Опыт организации производства и особенности реализации щебня узких фракций
- Возможности для расширения ресурсной базы для дорожного строительства
- Состояние и перспективы перевозок щебня железнодорожным транспортом
- Организация перевозок щебня автотранспортом
- Опыт мультимодальных перевозок нерудных строительных материалов
- Современные решения по оптимизации поставок щебня

В конференции традиционно принимают участие производители и поставщики щебня, собственники железнодорожного подвижного состава, РЖД, производители оборудования, дорожно-строительные организации, производители бетона.

Зарегистрироваться и получить программу конференции:

(495) 775-07-40

info@maxconf.ru

ХVII МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ТЕХНОЛОГИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ
ДЛЯ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА И РАЦИОНАЛЬНОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НЕДР



2022
КАРАГАНДА

28-30
ИЮНЯ



«TNT EXPO, LLC»
тел.: +7 (727) 344 00 63
e-mail: mintek@tntexpo.com

www.miningweek.kz

Код МРНТИ 87.01.81:81.14.07

М. Накатаев¹, Е.С. Тайбеков², Л.Х. Акбаева³

¹Товарищество с ограниченной ответственностью «Казахстанско-французское совместное предприятие «КАТКО» (г. Алматы, Казахстан),

²Товарищество с ограниченной ответственностью «Проектно-производственная компания «APS engineering» (г. Алматы, Казахстан),

³Некоммерческое акционерное общество «Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева» (г. Нур-Султан, Казахстан)

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ МОДЕРНИЗАЦИИ ПЕСКООТСТОЙНИКОВ

Аннотация. Уранодобывающее предприятие должно отвечать требованиям экологической безопасности и использовать для этого наиболее совершенствованные технологии и материалы. В уранодобывающей промышленности пескоотстойники по классификации объектов оценки воздействия на окружающую среду относятся к I категории видов деятельности, имеющих 1 и 2 классы опасности согласно санитарной классификации производственных объектов. Во избежание проникновения вредных веществ в ландшафтные грунты вопрос герметичности пескоотстойников является достаточно актуальным. В статье предложены и рассмотрены особенности трех вариантов моделей конструкции противодиффузионного экрана пескоотстойников. Был определен наиболее экологически устойчивый вариант конструкции противодиффузионного экрана с двумя слоями геомембраны. Описаны необходимые меры для модернизации пескоотстойников.

Ключевые слова: пескоотстойник, уран, геомембрана, модернизация, противодиффузионный экран, технологические решения, автоматизация.

Құм тұтқыштарды жаңғырту кезіндегі экологиялық қауіпсіздік

Аңдатпа. Уран өндіруші кәсіпорын экологиялық қауіпсіздік талаптарына жауап беріп, ол үшін барынша жетілдірілген технологиялар мен материалдарды пайдалануы тиіс. Уран өндіру өнеркәсібінде қоршаған ортаға әсерді бағалау объектілерін сыныптау бойынша құм тұндырғыштар өндірістік объектілерді санитариялық сыныптауға сәйкес қауіптіліктің 1 және 2-сыныптары бар қызмет түрлерінің I санатына жатады. Зиянды заттардың енуіне жол бермеу үшін ландшафт топырақтары құм қабаттарының тығыздығы туралы мәселе өте өзекті. Мақалада құм тұндырғыштардың сүзуге қарсы экранын жобалау модельдерінің үш нұсқасының ерекшеліктері ұсынылған және қарастырылған. Екі қабатты геомембранасы бар сүзгіге қарсы экран дизайнының ең экологиялық тұрақты нұсқасы анықталды. Құм шұңқырларын жаңарту үшін қажетті шаралар сипатталған.

Түйінді сөздер: құм тұзағы, уран, геомембрана, модернизация, су өткізбейтін экран, технологиялық шешімдер, автоматтандыру.

Environmental safety during the modernization of sand settling tanks

Abstract. The uranium mining enterprise must meet the requirements of environmental safety and use the most advanced technologies and materials for this. In the uranium mining industry, sand settling tanks, according to the classification of environmental impact assessment objects, belong to the I category of activities having hazard classes 1 and 2 according to the sanitary classification of production facilities. In order to avoid the penetration of harmful substances into landscape soils, the issue of tightness of sandpipes is quite relevant. The article proposes and discusses the features of three variants of the design models of the anti-filtration screen of sand settling tanks. The most environmentally sustainable design variant of the anti-filtration screen with two layers of geomembrane was determined. The necessary measures for the modernization of sand settling tanks are described.

Key words: sand sedimentation tank, uranium, geomembrane, modernization, impervious screen, technological solutions, automation, environmental safety, sanitary classification, monitoring system.

Введение

Товарищество с ограниченной ответственностью «Казахстанско-французское совместное предприятие «КАТКО» является совместным предприятием по добыче урана, представляющим собой успешное промышленное партнерство между двумя мировыми лидерами по добыче урана: французской компанией «Orano» – экспертом в области ядерного топливного цикла и казахстанской компанией АО «НАК «Казатомпром» – национальным оператором по импорту и экспорту урана.

Пескоотстойники уранодобывающей промышленности по классификации объектов оценки воздействия на окружающую среду относятся к I категории видов

деятельности, имеющих 1 и 2 классы опасности согласно санитарной классификации производственных объектов [1]. Во избежание миграции сопутствующих вредных веществ, в частности, серной кислоты в ландшафтные грунты, вопрос герметичности пескоотстойников является достаточно актуальным. Все возможные способы технологической модернизации в этой связи следует рассматривать, в первую очередь, с точки зрения их экологической безопасности^{1, 2}.

Цель работы: проведение сравнительного обзора моделей модернизации пескоотстойников с точки зрения их безопасности для окружающей среды и разработка порядка мер для модернизации.

Материалы и методы исследования

Для модернизации пескоотстойников было рассмотрено 3 варианта технических решений:

- **вариант 1** – конструкция противодиффузионного экрана с одной мембраной и встроенной системой мониторинга целостности мембраны;

- **вариант 2** – конструкция противодиффузионного экрана с двумя слоями мембраны, соответствующая существующей конструкции.

- **вариант 3** – железобетонная конструкция противодиффузионного экрана – предлагается для пескоотстойников с малыми габаритами.

Технические решения должны содержать в себе технический анализ

¹Правила обеспечения промышленной безопасности при геологоразведке, добыче и переработке урана. / Приказ и.о. Министра по инвестициям и развитию Республики Казахстан №297 от 26 декабря 2014 г.

²Санитарные правила «Санитарно-эпидемиологические требования к радиационно-опасным объектам». / Приказ и.о. Министра национальной экономики Республики Казахстан №260 от 27 марта 2015 г.

плюсов и минусов того или иного варианта, включая экономический анализ, с соблюдением требований экологической безопасности и строительных норм и правил Республики Казахстан¹⁻⁶.

Модернизации подлежат 7 существующих пескоотстойников.

Особые условия строительства: природная зона песчаных пустынь с континентальным климатом; сейсмичность площадки строительства присутствует; объект отдален от крупных населенных пунктов и промышленных узлов; из внешних транспортных связей – автомобильный транспорт.

Наблюдаются стесненные условия площадки строительства, расположенной на территории действующего предприятия с существующими транспортными и инженерными коммуникациями. А также на предприятии идет безостановочный производственный процесс и непрерывное регулярное движение по внутренним автомобильным дорогам транспортных средств, в том числе крупногабаритных и с опасными грузами.

Результаты

Основные технико-экономические показатели объекта, в том числе мощность, производительность, производственная программа сохраняются при повышении надежности защиты подлежащего грунта.

Для модернизации существующих пескоотстойников в самом начале проектирования выделяются очереди, в том числе пусковые комплексы и этапы. При этом производственная мощность объекта, рабочий объем пескоотстойников и их количество после модернизации не изменяется.

В границы разработки проектно-сметной документации входят пескоотстойники и инженерные сети, обеспечивающие их функционирование. В границы ответственности подрядчика входят все

сооружения, которые попадают под модернизацию, исходя из технологических потребностей, в том числе (при необходимости): сети электропитания; контрольные сети; сети технологических трубопроводов; элементы металлических и железобетонных конструкций.

Характеристики технологических растворов:

- продуктивный раствор (ПР) – исходное сырье, технологический раствор, сформировавшийся в недрах в результате физико-химического взаимодействия реагента с минералами руд и вмещающих пород продуктивного горизонта и содержащий полезный компонент в промышленной концентрации (содержание раствора: U – 20-70 мг/л; твердые взвеси – не более 30 мг/л; свободная серная кислота – до 3 г/л; pH = 1,5-2,5);

- маточный/возвратный раствор (ВР) – раствор, из которого извлечен полезный компонент; используется для приготовления выщелачивающего раствора путем доукрепления его выщелачивающими реагентами (содержание: U – не более 3 мг/л; твердые взвеси – не более 30 мг/л; свободная серная кислота – до 3 г/л; pH = 1,5-2,5);

- растворы ремонтно-восстановительных работ (РВР): стоки, образующиеся после ремонтно-восстановительных работ скважин; стоки, образующиеся в процессе опорожнения технологических трубопроводов ВР, ПР перед проведением ремонтных работ (содержание: твердые взвеси до 60 мг/л);

- дренажные стоки от технологических объектов (содержание: твердые взвеси до 60 мг/л).

Технологические решения

Существующие пескоотстойники – заглубленные открытые земляные бассейны с противοfiltrационным экраном – предназначены для приема технологических растворов (продуктивных, возвратных, после ремонтно-восстановительных

работ скважин, дренажных), осадения твердых взвесей и возврата осветленных растворов в технологический процесс.

В рамках проекта модернизации необходимо предусмотреть определенные процессы.

- **Демонтаж** существующих противοfiltrационных экранов пескоотстойников (при необходимости допускается демонтаж поверхностной инфраструктуры).

- **Монтаж:**

- проверка соответствия существующих оснований пескоотстойников для устройства новых противοfiltrационных экранов (при необходимости приведение их к требуемым характеристикам);

- монтаж противοfiltrационных экранов пескоотстойников;

- монтаж при необходимости технологических и инженерных сетей;

- замена приемных и раздаточных патрубков пескоотстойников;

- устройство защитного ограждения по периметру каждого пескоотстойника;

- устройство новой сети контрольных скважин по периметру пескоотстойников.

- **Автоматизация**⁷:

- устройство автоматических систем контроля герметичности противοfiltrационных экранов, устройство автоматических систем контроля предельного уровня осадка в пескоотстойниках;

- устройство автоматической защиты пескоотстойников от переполнения;

- прочее при необходимости.

Конструкция противοfiltrационного экрана первого варианта (рис. 1) – одна мембрана со встроенной системой мониторинга целостности в процессе эксплуатации:

- **слои 1 и 2:** сертифицированная мембрана с контролем дефектов электрическим методом при пустом пескоотстойнике и системой контроля целостности мембраны,

³СН 551-82 «Инструкция по проектированию и строительству противοfiltrационных устройств из полиэтиленовой пленки для искусственных водоемов».

⁴СП РК 1.04-109-2013 «Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Основные положения по проектированию».

⁵СН РК 1.02-03-2011 «Порядок разработки, согласования, утверждения и состав проектной документации на строительство».

⁶СН 550-82 «Инструкция по проектированию технологических трубопроводов из пластмассовых труб».

⁷СН РК 4.02-03-2012 «Системы автоматизации».

обеспечивающей постоянный мониторинг при наполненном пескоотстойнике и определяющей утечки с их точным местоположением; толщина мембраны определяется проектом;

- *слой 3:* геосинтетический бентонитный изоляционный ковер (ГБИК), обеспечивающий устранение утечек близко к источнику (укладка ГБИК может быть под вопросом, если она оказывает негативное влияние на слой);

- *слой 4:* существующий противодиффузионный слой глины;

- *слой 5:* существующее уплотненное основание.

Конструкция противодиффузионного экрана второго варианта (рис. 2) – две мембраны с системой обнаружения утечек между двумя мембранами по аналогии с существующей системой:

- *слой 1:* сертифицированная мембрана без встроенной системы мониторинга; толщина мембраны определяется проектом;

- *слой 2:* георешетка для отвода утечек и направления жидкости к системе сбора и обнаружения утечек между двумя мембранами, которая принимается по аналогии с существующей системой, предусмотренной для пескоотстойников 2-39 участка №1 (Мойынкум);

- *слой 3:* сертифицированная мембрана с контролем дефектов электрическим методом, позволяющим осуществить контроль герметичности мембраны после ее монтажа; толщина мембраны определяется проектом;

- *слой 4:* ГБИК, обеспечивающий устранение утечек близко к источнику (укладка ГБИК может быть под вопросом, если она оказывает негативное влияние на слой 1);

- *слой 5:* существующий противодиффузионный слой глины.

- *слой 6:* существующее уплотненное основание.

Конструкция противодиффузионного экрана третьего варианта – противодиффузионный экран – железобетонная конструкция или щебень в битуме.

Данный вариант предполагается применить к пескоотстойникам с малыми габаритами для обеспечения гидроизоляционной твердой

поверхности из бетона, стойкого к частым чисткам пескоотстойников с использованием металлических инструментов. При необходимости замены глиняного слоя применяется бентонит на основе кальция.

Был рекомендован дополнительный защитный слой глины на всех пескоотстойниках. Важно учитывать тип глины, толщину и способ крепления глины к существующему слою, а также следует оценивать влияние слоя глины на объем пескоотстойников.

Для согласования материалов противодиффузионных экранов с заказчиком необходимо предоставлять аналитические справки с техническими и экономическими показателями материалов различных производителей (не менее двух).

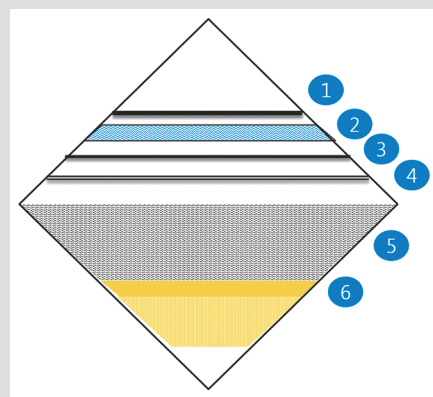
При выборе материалов для устройства противодиффузионного экрана следует учитывать температуру, химический состав и агрессивность среды, свойства и химическую стойкость материалов. Необходимо обозначить уровни растворов: максимальный, минимальный и максимальный уровень осаднения.

До детальной проработки согласовать с заказчиком конструкцию крепления противодиффузионных экранов на гребне пескоотстойников. Функция креплений состоит в том, чтобы предотвратить смещение противодиффузионных экранов с откосов. Определение размера крепления является ответственностью проектировщика.

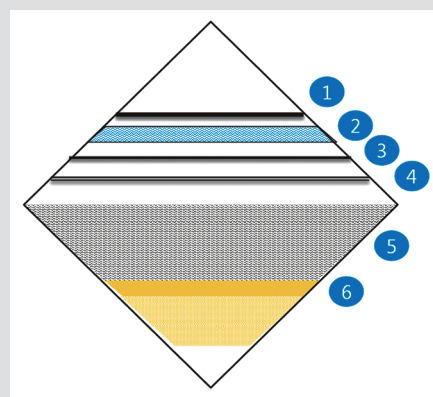
На этапе разработки конструкции крепления противодиффузионных экранов необходимо учитывать следующие параметры: характер грунта, используемого для балластной линии в верхней части пескоотстойников (плотность); размеры объекта (углы откосов, высота пескоотстойника); выбор системы покрытия и углов трения для разных поверхностей сопряжения (например, «грунт – геотекстиль», «грунт – геомембрана», «геотекстиль – геомембрана», «геосинтетический материал – защитный слой» и т. д.); гидравлические условия на поверхностях сопряжения геосинтетики; условия эксплуатации.

Покрытия (1 или 2 слоя), геотекстиль и разделитель должны быть закреплены в одной траншее; двухтраншейное крепление применять не следует. Во всех случаях рекомендуемое минимальное крепление обеспечивается анкерной траншеей размером 0,50 м × 0,50 м.

В рабочем проекте требуется указать подробные инструкции на все этапы по устройству противодиффузионных экранов: укладка полотнищ мембран; сварка мембран; проверка герметичности сварных швов мембран; по проверке герметичности каждого слоя противодиффузионных экранов; прочее при необходимости.



**Рис. 1. Конструкция противодиффузионного экрана (вариант 1).
Сурет 1. Өткізбейтін экранның дизайны (1 нұсқа).
Figure 1. Design of the impervious screen (option 1).**



**Рис. 2. Конструкция противодиффузионного экрана (вариант 2).
Сурет 2. Өткізбейтін экранның дизайны (2 нұсқа).
Figure 2. Design of the impervious screen (option 2).**

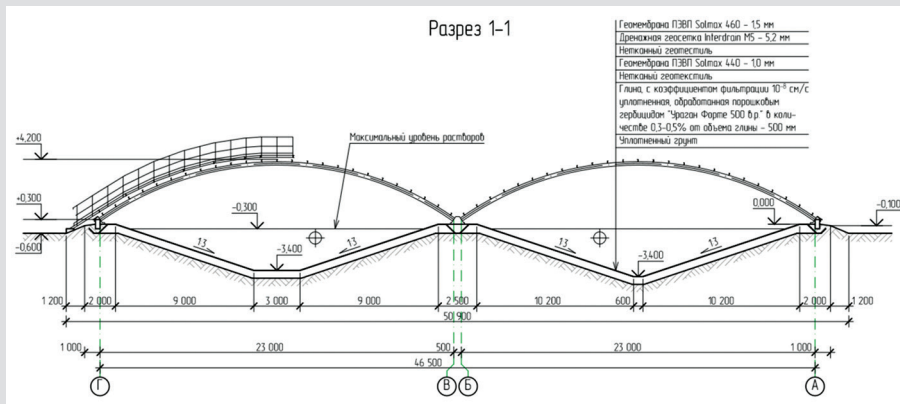


Рис. 3. Оптимальный вариант типового бассейна в разрезе.

Сурет 3. Мәтінмәндегі әдеттегі пулдың ең жақсы нұсқасы.

Figure 3. The best version of a typical pool in the context.

План разрабатывается с размещением свариваемых полотнищ на участке экранирования с учетом нахлеста, указанием на плане места сварных швов, а также узлов сварных швов для каждого участка.

На концах всасывающих трубопроводов, осуществляющих забор растворов из пескоотстойников, необходимо предусмотреть установку устройств, обеспечивающих фильтрацию растворов от механических включений крупностью более 5 мм и предотвращающих образование воронок и завоздушивание.

На вводах трубопроводов, подающих растворы в пескоотстойники, нужно предусмотреть установку отводов для предотвращения прямого воздействия потока на мембрану.

Для днищ пескоотстойников и зон подачи и отбора растворов предусмотрена усиленная конструкция гидроизоляционного покрытия.

Для узлов пересечения технологических трубопроводов с противофильтрационными экранами надлежит разработать узлы сопряжения, обеспечивающие герметичность и долговечность соединения.

При проектировании следует избегать решений, предполагающих контакт незащищенных бетонных конструкций с технологическими растворами.

Необходимо исключить возможность влияния жидкостей вблизи объекта. Вода и газ, накапливаемые под геомембраной, создают обратное давление на мембрану и приводят к ее подъему, что создает в ней натяжение.

Изменения уровня грунтовых вод и максимальные колебания данного уровня (в дополнение к потокам воды и газа, включая воздух), должны быть учтены или рассчитаны посредством исследований (например, гидрологических, газовых, геотехнических).

Параметры пескоотстойников, подлежащие автоматическому контролю:

✓ уровень продукта в пескоотстойниках с выводом показаний на автоматизированное рабочее место (АРМ) оператора:

- верхний и верхний аварийный уровни – процент заполнения определяется проектом;

- нижний и нижний аварийный уровень – процент заполнения определяется проектом с учетом уровня над всасывающими патрубками насосов, исключая образование воронкообразования (применительно к технической насосной станции (ТНС);

✓ контроль предельного уровня осадка в пескоотстойниках;

✓ герметичность противофильтрационного экрана с выводом аварийного сигнала на АРМ оператора;

✓ прочее при необходимости.

Автоматическое регулирование процесса заполнения пескоотстойников не должно допускать перелив растворов.

При проектировании системы автоматизации следует предусмотреть контроль и/или управление параметрами с выводом показаний и аварийных сигналов на существующее АРМ оператора.

Важно определить верхний и верхний аварийный уровни продукта в пескоотстойниках (процент заполнения); нижний и нижний аварийный уровень (процент заполнения с учетом уровня над всасывающими патрубками насосов, исключая образование воронкообразования) применительно к ТНС.

В каждый вариант должно входить устройство для обнаружения утечек при эксплуатации (или контроля/сбора утечек, а также работы, необходимые для подключения устройства к существующей системе автоматизации, если применимо).

В варианте 1 системой мониторинга целостности мембраны является устройство контроля утечек. Необходимо разработать рабочий проект по устройству данного оборудования. Система должна быть проста в применении и работать посредством датчиков, подключенных к покрытиям, но устанавливаемым не под покрытиями. Необходимо определить пункты, определяющие надлежащую установку (количество сенсоров, тип крепления, подключение), надлежащие условия работы (спецификация покрытия, проводимость нижнего слоя), а также надежность получаемых результатов (сигнализация, определение места утечки).

В варианте 2 система обнаружения утечек должна быть подобна существующей на пескоотстойниках 2-39 и 2-40 (Мойынкум). Используется труба из полиэтилена низкого давления с сенсором (погружным, датчик давления) между двумя покрытиями. Существующая система должна быть доработана в целях обеспечения возможности откачивая жидкости между двумя мембранами.

На всех уровнях необходимо максимально обеспечить унификацию программно-технических средств, оборудования автоматизированной системы управления процессом (АСУТП), контрольно-измерительных приборов и автоматизации (КИПиА), а также запорной регулирующей арматуры (ЗРА), используемых на действующих участках.

На основании разработанной проектной документации необходимо внести изменения в существующие функциональные схемы автоматизации и функциональный анализ, а также предусмотреть изменение программного обеспечения АСУТП.

Оптимальный вариант типового бассейна предложен на рис. 3: разрез, где показана схема сверху вниз укладки 7 слоев: геомембрана ПЭВП Solmax 460 – 1,5 мм; дренажная геосетка Interdrain M5 – 5,2 мм; нетканый геотекстиль; геомембрана ПЭВП Solmax 460 – 1,0 мм; нетканый геотекстиль; глина с коэффициентом фильтрации 10^{-8} см/с уплотненная, обработанная порошковым гербицидом «Ураган форте 500 в.р.» в количестве

0,3-0,5% от объема глины 500 мм; уплотненный грунт.

Принимаемые проектные решения должны удовлетворять указаниям нормативных документов по нормам проектирования, требованиям стандартов и технических условий, обеспечивать нормативный срок службы объектов строительства и надлежащие условия их эксплуатации, а именно: прочность, надежность и устойчивость строительных конструкций, которые должны быть подтверждены расчетами; надежное функционирование оборудования и бесперебойность технологического процесса; безопасность, здоровые условия труда обслуживающего персонала; соответствие требованиям по охране окружающей среды [2-4].

Заключение

Таким образом, в статье предложены три варианта модели конструкции противофильтрационного экрана пескоотстойников для ТОО СП «КАТКО» и определен наиболее экологически устойчивый вариант конструкции противофильтрационного экрана с двумя слоями геомембраны ПЭВП Solmax 460.

В рамках проекта модернизации предусмотрены демонтаж и новый монтаж существующих противофильтрационных экранов пескоотстойников, автоматизация процессов. Также описаны условия и перечень необходимых проектируемых мер для модернизации пескоотстойников предприятия.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Gulec S.B., Edil T.B., Venson C.H. Влияние кислого шахтного дренажа на полимерные свойства геомембраны HDPE. // Международная организация по геосинтетике. – 2004. – Т. 11. – №2. – С. 59-72 (на английском языке)
2. Rowe R.K., Asce F., Islam M.Z., Asce M., Brachman R.W.I., Arnepalli D.N., Ewais A.R. Истощение антиоксидантов из полиэтиленовой геомембраны высокой плотности в условиях, имитирующих свалку. // Журнал геотехнической и геоэкологической инженерии. – 2010. – Т. 136. – С. 930-939 (на английском языке)
3. Take W.A., Chappel M.J., Brachman R.W.I., Rowe R.K. Количественная оценка складок геомембраны с помощью аэрофотосъемки и цифровой обработки изображений. // Международная организация по геосинтетике. – 2007. – Т. 14. – №4. – С. 219-227 (на английском языке)
4. Abdelaal F.B., Rowe R.K., Brachman R.W.I. Хрупкий разрыв износившейся геомембраны HDPE по локальным вмятинам гравия в моделируемых полевых условиях. // Международная организация по геосинтетике. – 2014. – Т. 21. – Вып. 1. – Р. 1-23 (на английском языке)

ПАЙДАЛАНЫЛҒАН ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1. Gulec S.B., Edil T.B., Venson C.H. Қышқыл шахта дренажының HDPE геомембрананың полимерлік қасиеттеріне әсері. // Халықаралық геосинтетика ұйымы. – 2004. – Т. 11. – №2. – Б. 59-72 (ағылшын тілінде)
2. Rowe R.K., Asce F., Islam M.Z., Asce M., Brachman R.W.I., Arnepalli D.N., Ewais A.R. Тығыздығы жоғары полиэтиленді геомембрананың имитациялық полигон жағдайында антиоксидантты сарқылуы. // Геотехникалық және геоэкологиялық инженерия журналы. – 2010. – Т. 136. – Б. 930-939 (ағылшын тілінде)
3. Take W.A., Chappel M.J., Brachman R.W.I., Rowe R.K. арқылы аэрофототүсірілім және цифрлық кескінді өңдеу арқылы геомембраналық әжімдердің санын анықтау. // Халықаралық геосинтетика ұйымы. – 2007. – Т. 14. – №4. – Б. 219-227 (ағылшын тілінде)
4. Abdelaal F.B., Rowe R.K., Brachman R.W.I. Имитациялық өріс жағдайында жергілікті қиыршық тас ойықтарында ескірген HDPE геомембрананың сынғыш жарылуы. // Халықаралық геосинтетика ұйымы. – 2014. – Т. 21. – Шығ 1. – Р. 1-23 (ағылшын тілінде)

REFERENCES

1. Gulec S.B., Edil T.B., Venson C.H. Effect of acidic mine drainage on the polymer properties of an HDPE geomembrane. // Geosynthetics International. – 2004. – Vol. 11. – №2. – P. 59-72 (in English)

2. Rowe R.K., Asce F., Islam M.Z., Asce M., Brachman R.W.I., Arnepalli D.N., Ewais A.R. Antioxidant depletion from a high density polyethylene geomembrane under simulated landfill conditions. // *Journal of geotechnical and geoenvironmental engineering*. – 2010. – Vol. 136. – P. 930-939 (in English)
3. Take W.A., Chappel M.J., Brachman R.W.I., Rowe R.K. Quantifying geomembrane wrinkles using aerial photography and digital image processing. // *Geosynthetics International*. – 2007. – Vol. 14. – №4. – P. 219-227 (in English)
4. Abdelaal F.B., Rowe R.K., Brachman R.W.I. Brittle rupture of an aged HPDE geomembrane at local gravel indentations under simulated field conditions. // *Geosynthetics International*. – 2014. – Vol. 21. – Issue 1. – P. 1-23 (in English)

Сведения об авторах:

Накатаев М., старший инженер-технолог Товарищества с ограниченной ответственностью «Казахстанско-французское совместное предприятие «КАТКО» (г. Алматы, Казахстан), maxat.nakatayev@orano.group; <https://orcid.org/0000-0002-5517-2526>

Тайбеков Е.С., магистр Управления водных ресурсов, менеджер по развитию бизнеса Товарищества с ограниченной ответственностью «Проектно-производственная компания «APS engineering» (г. Алматы, Казахстан), etaibekov@yahoo.com; <https://orcid.org/0000-0003-1155-2612>

Ақбаева Л.Х., канд. биол. наук, доцент, и.о. профессора кафедры «Управление и инжиниринг в сфере охраны окружающей среды» Некоммерческого акционерного общества «Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева» (г. Нур-Султан, Казахстан), akbaeva659@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2192-454X>

Авторлар туралы мәліметтер:

Накатаев М., «КАТКО» Қазақстан-Франция бірлескен кәсіпорны» жауапкершілігі шектеулі серіктестігінің аға технологиялық инженері (Алматы қ., Қазақстан)

Тайбеков Е.С., Су ресурстарын басқару магистрі, «APS engineering» Жобалау-өндірістік компаниясы» Жауапкершілігі шектеулі серіктестігі бизнесті дамыту жөніндегі менеджері (Алматы қ., Қазақстан)

Ақбаева Л.Х., биология ғылымдарының кандидаты, доцент, «Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті» Коммерциялық емес акционерлік қоғамының, «Қоршаған ортаны қорғау саласындағы басқару және инжиниринг» кафедрасы профессорының міндетін атқарушы (Нұр-сұлтан қ., Қазақстан).

Information about the authors:

Nakataev M., Senior Process Engineer of the Limited Liability Partnership «Kazakhstan-French Joint Venture «KATCO» (Almaty, Kazakhstan)

Taibekov Ye.S., Master in Water Resources Management, Business Development Manager of the Limited Liability Partnerships «Design and Production Company «APS engineering» (Almaty, Kazakhstan)

Ақбаева Л.Х., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Acting Professor at the Department «Management and Engineering in the Field of Environmental Protection» of the Non-profit Joint Stock Company «L.N. Gumilyov Eurasian National University» (Nur-Sultan, Kazakhstan)



ОТКРЫТА ПОДПИСКА

КАЗПОЧТА ЕВРАЗИЯ ПРЕСС ЭВРИКА-ПРЕСС

Подписной индекс 75807

Заявка на главной странице сайта MINMAG.KZ

Следите за новостями!



minmag.kz



[@minmag.kz](https://www.instagram.com/minmag.kz)

+7 747 343 15 02

post-dts@yandex.kz

050026, Республика Казахстан, г. Алматы, ул. Карасай батыра, 146, оф. 401





Геомодель 2022

24-я конференция по вопросам геологоразведки
и разработки месторождений нефти и газа

Важные даты

Окончание приёма
тезисов докладов
1 июня 2022 г.

Окончание
регистрации по
льготному тарифу
1 июля 2022 г.

Окончание
приема заявок на
коммерческие
презентации
и выездной
практический курс
1 августа 2022 г.

Направления тем научных сессий

Общая геология и региональные сессии
Геофизические исследования
Обработка и интерпретация геолого-геофизических данных
Методы промысловой геофизики и петрофизики
Количественный анализ геолого-геофизической информации
Разведка и разработка месторождений
Геомеханика
ТРИЗ
Машинное обучение и искусственный интеллект
Цифровизация процессов обработки данных
Экономическая эффективность ГРП

**Приём тезисов докладов -
до 1 июня 2022 г.!**

5-8 сентября 2022 г. | Геленджик, Россия

www.geomodel.ru

ПО ПЛАНУ! ТЕХНОЛОГИИ CASTOLIN EUTECTIC НА ВЫСТАВКЕ «МЕТАЛЛООБРАБОТКА-2022»

Москва 23 мая. Castolin Eutectic принял участие в выставке «Металлообработка-2022», которая состоялась в ЦВК «Экспоцентр» с 23 по 27 мая 2022 г. На стенде в павильоне «Форум» были представлены продукция и технические решения для повышения производительности, ремонта и восстановления промышленного оборудования.



Посетители могли ознакомиться с линейкой оборудования для сварки, плазменно-порошковой наплавки и напыления, а также широким ассортиментом материалов: порошковых проволок, электродов, прутков, порошков для напыления и наплавки. Специалисты компании помогут с выбором оптимальной технологии и материалов под задачи предприятия.

Помимо этого, Castolin Eutectic осуществляет консультирование, техническое сопровождение поставляемой продукции, изготовление опытных образцов, обучение персонала. Также компания занимается изготовлением готовых изделий с покрытиями и изделий из биметаллических плит для защиты оборудования от экстремального абразивного износа. Специалисты компании помогают своим партнерам подобрать оптимальное решение для повышения производительности и увеличения ресурса и надежности оборудования.

Представленная на стенде продукция доступна для заказа с московского склада Castolin Eutectic.

«На сегодняшний день компания наладила бесперебойную работу с российскими предприятиями практически всех основных отраслей промышленности. Наши решения успешно применяются в горнодобывающей, нефтегазовой, энергетической и химической промышленности. Выставка «Металлообработка» – это прекрасная возможность не только рассказать о наших решениях, но и понять актуальные потребности рынка. Сейчас, как никогда, важно поддерживать диалог с ключевыми партнерами

и наладить контакт с новыми клиентами. В текущих непростых условиях мы выполняем свои обязательства и готовы оказать поддержку для решения самых сложных задач», – подчеркнул руководитель отдела технологии покрытий Евгений Тасиц.

Castolin Eutectic – один из мировых лидеров в области производства оборудования и материалов для сварки, пайки и нанесения покрытий. Решения представлены во всех основных отраслях промышленности: горнодобывающей, металлургической, нефтегазовой, общем машиностроении, химической, перерабатывающей и энергетике.

Castolin Eutectic – это собственное производство и НИОКР. С момента основания компании в 1906 году было запатентовано более 200 решений.

В компании работает более 1500 человек по всему миру более чем в 100 странах. В распоряжении Castolin Eutectic находятся 10 центров снабжения, 20 сервисных центров и 31 офис по всему миру. Центры снабжения Castolin – это заводы по производству электродов, кабелей, порошков, флюсов, износостойких пластин и оборудования для нанесения покрытий.

Сервисные центры Castolin Eutectic предоставляют готовые износостойкие запасные части, услуги по сварке, нанесению покрытий и механической обработке. Благодаря накопленному опыту и высокому уровню подготовки кадров Castolin Eutectic обеспечивает заказчиков своевременной сервисной поддержкой, предлагая проверенные и надежные решения.





mining metals

CENTRAL ASIA

27-я Центрально-Азиатская
Международная Выставка
ГОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, ДОБЫЧА И
ОБОГАЩЕНИЕ РУД И МИНЕРАЛОВ

20 - 22 сентября 2022
Алматы, Казахстан

www.miningworld.kz



Организаторы

Iteca - тел.: +7 727 258 34 34



ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ И УСЛОВИЯ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ СТАТЕЙ
в редакцию периодического печатного издания «Горный журнал Казахстана»
(действуют с 1 сентября 2019 года)

1. «Горный журнал Казахстана» принимает к публикации оригинальные статьи научного и научно-технического содержания, отражающие результаты исследовательской и научной деятельности, имеющие рекомендации к практическому применению решаемых вопросов по следующим направлениям (полный перечень рубрик указан на сайте minmag.kz):

- ✓ *Геотехнология (подземная, открытая и строительная)*
- ✓ *Геомеханика, маркшейдерское дело и геодезия*
- ✓ *Разрушение горных пород*
- ✓ *Горные машины и оборудование*
- ✓ *Обогащение полезных ископаемых*
- ✓ *Геоэкология горно-перерабатывающей промышленности*
- ✓ *Охрана труда и промышленная безопасность*
- ✓ *Теоретические основы проектирования горно-технических систем*
- ✓ *Металлургия*
- ✓ *Горно-промышленная геология и геофизика*
- ✓ *Экономика горно-металлургической отрасли*

По указанным направлениям также принимаются статьи обзорного характера, отвечающие критериям первой научной публикации.

Дополнительные рубрики:

- ✓ *Подготовка кадров (применительно к теме журнала)*
- ✓ *История горного дела, металлургии и геологии*
- ✓ *Юбилеи*
- ✓ *Реклама*

2. Основные требования к статьям, представленным для публикации в журнале:

- набор статьи производится шрифтом Times New Roman 12 с полуторным интервалом;
- общий объем статьи, включая рисунки, таблицы, метадаанные не должен превышать 8 печатных страниц;
- статьи (за исключением обзоров), должны содержать новые научные результаты;
- статья должна соответствовать тематике (см. п. 1), научному уровню журнала;
- статья должна быть оформлена в полном соответствии с требованиями, отраженными в п. 3;
- статья может быть представлена на казахском, русском или английском языке;
- в редакцию представляется окончательный, **тщательно выверенный вариант** статьи, исключающий необходимость постоянных доработок текста на этапах издательского процесса;
- перед отправкой статьи в редакцию журнала авторам необходимо проверить текст на предмет отсутствия плагиата с помощью специальной программы (например, www.text.ru);
- необходимо указать одно из научных направлений, которому в наибольшей степени соответствует тематика статьи.

3. Структура статьи должна содержать следующие разделы:

- код МРНТИ (ГРНТИ <http://grnti.ru/?pl=52>) – шестизначный;
- название статьи (сокращения не допускаются, не допускается использование аббревиатур и формул; максимальное количество слов 10-12) должно быть информативным, соответствовать научному стилю текста, содержать основные ключевые слова, характеризующие тему (предмет) исследования и содержание работы, предоставляется на казахском и русском языках;
 - инициалы и фамилии авторов; статья должна иметь не более 4 авторов;
 - сведения о каждом авторе (ученая степень, ученое звание, должность, место основной работы, контактные данные (адрес электронной почты), город, страна) предоставляются на казахском и русском языках;
 - полное название организации (-ий), где работают авторы (с указанием ведомственной принадлежности);
 - аннотация в соответствии с требованиями международных баз данных должна достаточно полно раскрывать содержание статьи, включая характеристику основной темы, проблемы объекта, цели исследования, основные методы, результаты исследования и главные выводы. В аннотации необходимо указать, что нового несет в себе статья в сравнении с другими, родственными по тематике и целевому назначению материалами. Аннотация (реферат) предоставляется на казахском и русском языках объемом не менее 700 и не более 900 символов (примерно 150...200 слов);
 - ключевые слова в количестве 6...10 устойчивых словосочетаний, по которым в дальнейшем будет выполняться поиск статьи (сокращения и аббревиатуры не допускаются): ключевые слова отражают специфику темы, объект и результаты исследования и предоставляются на казахском и русском языках;
 - текст статьи, содержащий следующие разделы (введение, методы/исследования, результаты, обсуждение результатов, заключение);
 - список использованных источников (10...12), в том числе не менее 3 зарубежных не ранее 2010 года, предоставляется на казахском и русском языках.

Основной раздел статьи на казахском или русском языках должен быть четко структурирован.

- ✓ Введение (*Introduction*) должно отражать актуальность темы исследования, обзор литературы по теме, постановку проблемы, формулировку целей и задач исследования.

✓ Методы/исследования (*Materials and Methods*) – описание методов исследования, схем экспериментов (наблюдений) с тем, чтобы позволить другим ученым и практикам воспроизвести результаты, пользуясь лишь текстами статьи; описание материалов, приборов, оборудования, выборка и условия проведения экспериментов (наблюдений).

✓ Результаты (*Results*). Этот раздел должен отражать фактические результаты исследования (текст, таблицы, графики, диаграммы, уравнения, фотографии, рисунки).

✓ Обсуждение результатов (*Discussion*) – типовая структура этого раздела имеет такой вид:

- чем могут быть объяснены полученные результаты;
- благодаря каким именно особенностям предложенных решений обеспечиваются преимущества;
- что можно считать преимуществами данного исследования по сравнению с аналогами;
- в чем состоят недостатки исследования;
- в каком направлении исследование целесообразно развивать, с какими трудностями при этом можно столкнуться.

✓ Заключение (*Conclusion*) – краткие итоги разделов статьи без повторения формулировок, приведенных в ней.

✓ Благодарности (*Acknowledgments*) – выражение признательности коллегам за помощь.

ПОДПИСИ К РИСУНКАМ и ЗАГОЛОВКИ ТАБЛИЦ оформляются отдельным блоком на казахском, русском и английском языках.

РИСУНКИ должны иметь расширение графических редакторов CorelDraw, Photoshop, Illustrator и т. п.). Фотографии должны быть предельно четкими в графическом формате (TIFF, JPEG, CDR) с разрешением не менее 300 dpi. Все буквенные и цифровые обозначения на рисунках необходимо пояснить в основном или подрисуночном текстах. Надписи и другие обозначения на графиках и рисунках должны быть четкими и легко читаемыми. Подписи к рисункам и заголовки таблиц **ОБЯЗАТЕЛЬНЫ**.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ следует набирать в формульном редакторе MathTypes Equation или MS Equation, греческие и русские буквы в формулах набирать прямым шрифтом (опция текст), латинские – курсивом. **Обозначения величин и простые формулы в тексте и таблицах набирать как элементы текста** (а не как объекты формульного редактора). Нумеровать следует только те формулы, на которые есть ссылки в последующем изложении. Нумерация формул сквозная.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ составляется в порядке цитирования и оформляется в строгом соответствии с ГОСТ Р 7.05-2008. Ссылки на литературу в тексте отмечаются по мере их появления порядковыми номерами в квадратных скобках. В список литературы не включаются любые материалы, не имеющие конкретного автора, в том числе: законы, стандарты (включая ГОСТ), статьи из словарей и энциклопедий, страницы сайтов, для материалов которых не указан конкретный автор и интервал страниц. Если у Вас возникает необходимость сослаться на подобные материалы, то ссылки на них оформляются как сноски в тексте статьи. Список приводится на русском (казахском) языке, а также в переводном и транслитерированном варианте (транслитерация выполняется по стандарту BSI: <https://translit.net/ru/bsi/>). Оба варианта списка литературы должны быть идентичны по содержанию. Сначала подготавливается русскоязычный (казахскоязычный) список литературы, включающий все источники (даже на иностранных языках), затем он переводится на английский язык и транслитерируется.

К статье прилагаются сведения на английском языке:

✓ заглавие (Title) – без сокращений и транслитерации, кроме случаев, когда встречаются непередаваемые названия имен собственных, например, название предприятий, приборов и др.;

✓ фамилия и инициалы (автора (-ов) (Byline) – транслитерация по системе BSI (<http://www.translit.ru>). Для англоязычных метаданных важно соблюдать вариант написания сведений об авторе в последовательности: полное имя, инициал отчества, фамилия;

✓ сведения об авторе (-ах), без сокращений;

✓ полное название организации (аббревиатуры не допускаются, дается полное название организации и ведомственная принадлежность, в том виде, в котором их профиль идентифицирован в БД Scopus), ее адрес, город, страна с указанием индекса;

✓ реферат (аннотация) – Abstract. В реферат не допускается включать ссылки на источники из полного текста, а также аббревиатуры, которые раскрываются только в полном тексте. Реферат должен быть:

- информативным (не содержать общих слов);
- оригинальным (не быть калькой казахско-русскоязычной аннотации с дословным переводом);
- содержательным (отражать основное содержание статьи и результаты исследований);
- структурированным (следовать логике описания результатов в статье, кратко отображая основные мысли, содержащиеся в ее структурных частях – от проблемы, цели и методов до результатов исследований, предложений и главных выводов);
- быть написанным качественным английским языком;
- объемом не менее 700, но не более 900 знаков, включая пробелы.

✓ ключевые слова (Keywords) в количестве не менее 10, сокращения не допускаются, также не допускается использование слов в кавычках.

4. Условия приобретения журналов авторами.

С автором(ами) заключается договор о приобретении не менее 5 (пяти) экземпляров журнала с 50% скидкой, которые он(они) имеют право распространять среди горной общественности. Для авторов, проживающих в других городах (кроме г. Алматы) и не имеющих представителей в г. Алматы, в счет включаются почтовые услуги. После оплаты статья публикуется в очередном номере журнала, а автору(авторам) предоставляются экземпляры журнала, согласно счету.



KIOGE
OIL&GAS KAZAKHSTAN



28-я Казахстанская международная выставка "Нефть и Газ"

28-30 сентября 2022
Атакент, Алматы, Казахстан

подробная информация:
www.kioge.kz

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПАРТНЕР
Выставки и Конференции

