

ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

№ 8 (121) август 2018 г.

www.agmp.kz



ШАХТЕРЫ- ГОРДОСТЬ СТРАНЫ!

6 В честь шахтеров

10 Год блестящих перспектив
АО «Шубарколь комир»

36 Перерабатывать
нельзя хранить



РЫНОК МЕТАЛЛОВ СРЕДНЕЙ АЗИИ

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

WWW.ASIACONF.RU



13-14 СЕНТЯБРЯ
АЛМАТЫ, КАЗАХСТАН
ОТЕЛЬ RAMADA ALMATY

В ФОКУСЕ ВНИМАНИЯ КОНФЕРЕНЦИИ

- Прогнозы потребления сортового, фасонного и плоского проката и труб на рынках Средней Азии в 2018 г.
- Продукция российских производителей для потребителей металлопродукции на территории Казахстана, Узбекистана, Таджикистана, Киргизии и Туркмении
- Особенности работы поставщиков металлопродукции на рынках металлов Средней Азии. Опыт работы российских и местных компаний
- Перспективы и направления развития дистрибьюции
- Развитие переработки металлопроката и СМЦ на рынках Средней Азии
- Ценовая конъюнктура рынка металлов в 2018 г.

Руководитель
программного комитета

Александр Романов
Генеральный директор
ИИС «Металлоснабжение и сбыт»
Тел.: +7 (495) 734-99-22
E-mail: analytics@metalinfo.ru

Координатор конференции

Татьяна Игнатенко
Тел.: +7 (495) 734-99-22, доб. 245
E-mail: ignatenko@metalinfo.ru

По вопросам регистрации

Ираклий Бандзеладзе
Тел.: +7 (495) 734-99-22, доб. 220
E-mail: ir@metalinfo.ru

По вопросам спонсорских
и рекламных возможностей

Виктория Абрамкина
Тел.: +7 (495) 734-99-22, доб. 208
E-mail: vika@metalinfo.ru

Организатор



Генеральный спонсор



Официальный спонсор



Медиапартнеры



При поддержке





ВЫСОКАЯ ОЦЕНКА ТРУДА

■ Елена ЛЮБАНСКАЯ,
фото автора

В этом году День шахтера для проходчика шахты им. Костенко Олега Проскурнина стал особенным – накануне профессионального праздника он был награжден орденом «Шахтерская слава» I степени и стал полным кавалером этой награды.

В компании АО «АрселорМиттал Темиртау» Олег Игоревич работает с 1998 года. Говорит, всегда был проходчиком и этим очень гордится.

– Безусловно, работа у нас тяжелая, но в последние годы в компании уделяют много внимания безопасности и стараются сделать проходческий труд легче, – считает Олег Игоревич. – А вообще, шахта не терпит слабых. В ней приживаются самые выносливые и сильные духом люди.

Работаю я в забое на глубине 800–900 метров. Наша бригада состоит из 45 человек. Работаем в четыре смены, обслуживаем конвейеры, устраняем неполадки, производим работы по горной выработке.

Выбирая профессию шахтера, Олег Проскурнин долго не раздумывал: город шахтерский, поэтому почти все мужчины в нем шахтеры.

– В свое время это была очень престижная профессия. Рад, что эти времена стали возвращаться: на шахты в последние 1–2 года начали активно принимать молодежь. Условия труда сейчас стали лучше, посту-

пает много новой техники, облегчена доставка грузов, есть комбайны, оборудованные пультами управления. Глядя на молодежь, мы стараемся вспомнить себя, помогаем им, передаем свой трудовой опыт. Советуем им беречь здоровье, рациональнее подходить к работе, продумывать каждое свое действие, – рассказывает Олег Игоревич.

Орден «Шахтерская слава» I степени проходчику шахты им. Костенко был вручен на торжественном собрании, посвященном профессиональному празднику.

– Получая награду, я волновался, – признался Олег Игоревич. – Но одновременно с волнением испытывал и гордость, ведь когда твой труд высоко ценят, это очень приятно. Мой отец тоже шахтер, работал на шахте «Майкудукская», имеет много наград. В этом году я по наградам его «перешагнул»: теперь я полный кавалер орденов «Шахтерская слава».

Всем шахтерам желаю крепкого здоровья, семейного счастья и успешного выполнения производственных задач! ◀

10 лет с Вами!



№ 8 (121) 2018 год

Учредитель

ОЮЛ «Республиканская ассоциация горнодобывающих и горно-металлургических предприятий» (АГМП)

Издатель

ТОО «Горнорудная компания Казахстана»
Журнал издается при участии ОО «Отраслевой горно-металлургический профессиональный союз «Казпрофметалл»

Заместитель председателя редакционного совета

Н. В. РАДОСТОВЕЦ – исполнительный директор АГМП,
доктор экономических наук, профессор

Редакционный совет

А. Ж. НУРАЛИН – председатель ОО «Отраслевой горно-металлургический профсоюз «Казпрофметалл»
Ю. П. ГУСЕВ – генеральный директор ТОО «Казцинк»
Т. М. МУХАНОВ – первый заместитель исполнительного директора АГМП
М. Д. НИКИФОРОВ – председатель Профсоюза работников угольной промышленности

Редакционная коллегия

Н. В. РАДОСТОВЕЦ – исполнительный директор АГМП,
доктор экономических наук, профессор
Т. М. МУХАНОВ – первый заместитель исполнительного директора АГМП
Д. В. ПОПАЗОВ – спичрайтер-аналитик Департамента по корпоративным коммуникациям ТОО «Евразийская Группа»
В. С. МАГАЙ – руководитель пресс-службы ТОО «Корпорация Казахмыс»
Е. Е. ФОМИНЫХ – начальник Управления по связям с общественностью ТОО «Казцинк»
М. В. ПОНКРАТОВА – редактор пресс-службы ТОО «Богатырь Комир»
М. В. РОЖКОВА – директор ТОО «Горнорудная компания Казахстана»
М. А. ДЕМЧЕНКО – главный редактор

Дизайн, верстка и допечатная подготовка

[facebook.com/leonova.e.e](https://www.facebook.com/leonova.e.e)

Корректорская служба

И. ЗАХАРОВА

Адрес редакции

Астана, ул. Д. Кунаева, 12/1, 2-й этаж
тел.: 8 (7172) 689-617
e-mail: izdat@agmp.kz

Представитель в РФ

А. КУРТМУЛАЕВ
тел.: 8 (495) 210-83-16, 652-71-51
e-mail: info@asiapress.ru

Реклама в журнале

тел.: 8 (7172) 689-617
моб. 8 (705) 755-69-79
e-mail: gmp@agmp.kz

Электронную версию журнала вы можете найти на сайте www.gmprom.kz

Журнал зарегистрирован в Министерстве культуры и информации Республики Казахстан.
Регистрационное свидетельство № 9078-Ж от 25.03.2008 г., подписной индекс в каталоге АО «Казпочта» 74112.
Перепечатка материалов возможна только с письменного согласия редакции.
Публицистические и аналитические материалы, присланные в редакцию, не рецензируются и не возвращаются.
Журнал выходит ежемесячно 12 раз в год.
Тираж 3 000 экз.
Номер отпечатан в ТОО «ТАИС» г. Караганда, ул. Степная, 62-а, тел. 8 (7212) 91-26-56



В честь шахтеров

стр. 6



Год блестящих перспектив
АО «Шубарколь комир»

стр. 10



Угольная промышленность
восстанавливается

стр. 14



Новые высоты «Восточного»

стр. 19



Повышение эффективности – залог роста
ТОО «Богатырь Комир»

стр. 26



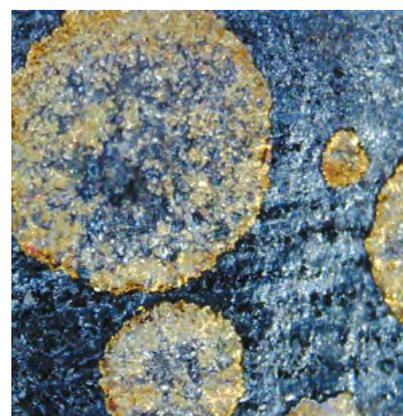
Управлять изучением недр
поможет Программа

стр. 32



Перерабатывать
нельзя хранить

стр. 36



Кладезь ценных металлов

стр. 40



С кем построить учительское счастье?

стр. 54



Секреты древних печей

стр. 52

Өсімнің оң серпіні

■ Рүстем ӘЛИЕВ

Осы жылдың жеті айы қорытындысы бойынша өнеркәсіп өндірісі көлемі 5,1%-ға өсті, оның ішінде тау кен қазу өнеркәсібі – 5,4, өңдеу өнеркәсібі – 4,9%-ға өсті. Бұл туралы Инвестициялар және даму министрлігі брифингінде ҚР ИДМ Индустриялық даму және өнеркәсіптік қауіпсіздік комитеті төрағасы Алмас Батанов жеткізді.

Осылайша, темір рудасын өндіру көлемі 7,4%-ға өсті. Бұл, оның айтуынша, осы саладағы үлесі 80%-ды құрайтын «Соколов-Сарыбай кен байыту комбинаты»(СКБК) АҚ ҚХР-ға шығарып отырған экспорт көлемі 10%-ға өсуімен түсіндіріледі.

Маусым айындағы Бақыршық кен орнының ашылуы бағалы металдар өндіруді 3,1%-ға өсіруге сеп болды. Кен орыны сәйкес келетін технологиялардың жоқтығынан 70 жылдан аса жұмыс істемей тұрды және қазіргі кезде Қазақстандағы ең үлкен алтын қорларының бірі саналады. Мұнда жыл сайын 10 тонна алтын немесе елде алтын көлемінің 14%-ы өндіріледі.

Металлургия саласында өндіріс көлемі 3,6%-ға өсті. Қара металлургия саласындағы ферроқорытпалар, ыстықтай жәмішсымдалған илемдер, илемделген болат шарлар, болаттардың көлемі ұлғаюының арқасында өсім 4,8%-ды құрады. Төртжылдық сөйлесулердің нәтижесінде Қазақстан Экономикалық ынтымақтастық және даму ұйымына(ЭЫДҰ) ассоциациялық мүше ретінде кірді, бұл республиканың ЭЫДҰ әлемдік зерттеу және сараптамалық материалдарына шектеусіз қолжетімділікке жеткізеді.

Түсті металлургия өңделмеген мырыш, алтын, глинозем, қола және басқа да өнімдер өндірісінің ұлғаюы есебінен сондай-ақ жақсы нәтижелер көрсетті: 2,6%-ға өсім бар.

Алмас Батановтың нақтылауынша, «Қазақмыс Корпорациясы» ЖШС-і алтын өндірісін 31%-ға ұлғайтқан. «Тау-Кен Алтын» ЖШС және «Қазмырыш» ЖШС-нде өндіріс көлемі ұлғаяды деп күтілу-

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ИНВЕСТИЦИЯЛАР ЖӘНЕ ДАМУ МИНИСТРЛІГІНІҢ
МЕДИА - ОРТАЛЫҒЫ



де, маусым айында «Sary-Arka Copper Processing» ЖШС-і катодты мыс өндіретін зауытты іске қосты, ал жыл соңына дейін «Пустынное» алтын өндіріп шығаратын фабрикасын қосу жоспарланып отыр. Жезқазған мыс балқытатын зауытындағы екінші пештің іске қосылуы келесі жылы мыс өндірісін екі еселемек.

Химия өнеркәсібі жыл басынан бері 11%-дық өсім көрсетті және бұл көрсеткіш отандық кәсіпорындардың минералды тыңайтқыштарды өндіруді ұлғайтуының арқасында ғана емес. «Қазфосфат» Еуроодақ пен алыс шет елдерге жеткізудің ұлғаюы есебінен сары фосфорды екі есе өндірді.

- Машина жасау саласында да біз елеулі нәтижелерге қол жеткіздік. Өндірістің 16%-ға күрт өсуі сұраныстың қалпына келуі, экспорттық сауданың ашылуы, сондай-ақ мемлекет тарапынан жеңілдікпен берілетін автокөлік несиесі бағдарламасы себебінен болды. Елдегі әр сатылған екі автокөліктің біреуі отандық құрастырылған көлік, - деп атап өтті Алмас Батанов.

Электротехникалық машина жасау туралы айтқанда, ол «Alageum Electric» АҚ-ның Қазақстанда трансформатор өндіретін төртінші зауытты салып жатқанын және Солтүстік Қазақстан мен Тәжікстанда дамуды жоспарлап отырғанын жеткізді

Жеті ай ішінде трансформатор өндіру екі есеге дейін өсті, кабель-өткізгіш өнімдері 95%-ға, электр аккумуляторлары 14,6%-ға өскен. Мұндай өсімге себеп, ТМД елдеріне, әсіресе Ресей Федерациясына экспорттық жеткізілімнің ұлғаюы болып отыр. ◀



Положительная динамика роста

■ Рустем АЛИЕВ

По итогам семи месяцев текущего года объем промышленного производства вырос на 5,1%, в том числе в горнодобывающей промышленности – на 5,4, в обрабатывающей – на 4,9%. Об этом на брифинге в Министерстве по инвестициям и развитию РК сообщил председатель Комитета индустриального развития и промышленной безопасности МИР РК Алмас Батанов.

Так, объемы добычи железной руды выросли на 7,4%. Это, по его словам, объясняется тем, что АО «ССГПО», доля которого в отрасли 80%, в связи с экспортом поставок в КНР увеличило свои объемы почти до 10%.

Запуск в июне месторождения Бакырчик позволил увеличить добычу драгоценных металлов на 3,1%. Месторождение не разрабатывалось 70 лет из-за отсутствия соответствующих технологий и на сегодня является одним из самых крупных по запасам золота в Казахстане. Здесь ежегодно будет производиться 10 тонн золота, или 14% от общего объема по стране.

В металлургии производство выросло на 3,6%. Благодаря увеличению объемов выпуска ферросплавов, проката горячекатанного, шаров катанных стальных, стали, в черной металлургии рост составил 4,8%.

В результате четырехлетних переговоров Казахстан вступил в Комитет по стали ОЭСР в качестве ассоциированного члена, что даст республике неограниченный доступ к имеющимся мировым исследовательским и аналитическим материалам ОЭСР.

Цветная металлургия за счет увеличения производства цинка необработанного, меди, золота, глинозема, бронзы и другой продукции также продемонстрировала хорошие результаты: плюс 2,6%.

Как уточнил Алмас Батанов, ТОО «Корпорация Казахмыс» увеличило добычу золота на 31%. Ожидается увеличение объемов производства на ТОО «Тау-Кен Алтын» и ТОО «Казцинк», в июне

ТОО «Sary-Arka Copper Processing» запущен завод по производству катодной меди, а до конца года планируется ввод золотоизвлекательной фабрики «Пустынное». Запуск второй печи на Жезказганском медеплавильном заводе позволит увеличить производство меди вдвое уже в следующем году.

Химическая промышленность показала с начала года 11-процентный прирост, и достигнут этот показатель не только благодаря увеличению производства минеральных удобрений отечественными предприятиями. ТОО «Казфосфат» произвело вдвое больше желтого фосфора за счет увеличения поставок в страны Евросоюза и дальнего зарубежья.

– Существенных результатов мы достигли в машиностроении. Причиной резкого роста производства – на 16% – являются восстановление спроса, открытие экспортных рынков, а также программа льготного автокредитования со стороны государства. Каждый второй проданный автомобиль в стране – казахстанской сборки, – подчеркнул Алмас Батанов.

Говоря об электротехническом машиностроении, он сообщил, что АО «Alageum Electric» строит четвертый завод по производству трансформаторов в Казахстане и планирует развиваться в Северном Казахстане и Таджикистане.

За семь месяцев производство трансформаторов возросло вдвое, кабельно-проводниковой продукции на 95%, электрических аккумуляторов – на 14,6%. Росту способствовало увеличение экспортных поставок на рынок СНГ, преимущественно в Российскую Федерацию. ◀

ШАХТЕРСКАЯ СЛАВА

Елена ЛЮБАНСКАЯ



Более 100 сотрудников угольного департамента АО «АрселорМиттал Темиртау» были отмечены наградами ко Дню шахтера – знаками «Шахтерская слава» и «Трудовая слава» трех степеней, грамотами, благодарственными письмами.

Поздравления традиционно стартовали в Караганде. В честь профессионального праздника лучшие из карагандинских шахтеров поощряются грамотами и благодарственными письмами акима Карагандинской области и отраслевыми наградами. Церемония награждения состоялась накануне Дня шахтера во Дворце культуры горняков 24 августа, а 26 августа награждения продолжились на праздничных площадках городов Абай, Шахтинск и Сарань.

День шахтера для жителей Карагандинской области – один из самых главных трудовых праздников в году. И это закономерно, так как история становления и развития этого региона неразрывно связана с освоением угольных месторождений.

Сегодня восемь шахт и четыре поверхностных предприятия включает в себя угольный департамент АО «АрселорМиттал Темиртау». Свыше 14 тысяч со-

трудников трудятся на этих производствах.

Перевыполнением бизнес-плана по добыче угля встретили свой профессиональный праздник коллективы шахт «Шахтинская», «Казахстанская» и им. Ленина.

В первом полугодии 2018 года на шахте «Абайская» введена в строй новая лава 221К18-С, которая дала возможность добывать горнякам коксующийся уголь. План добычи этого предприятия на 2018 год установлен в объеме 1 млн 18 тыс тонн коксующегося угля, который представляет большую ценность для промышленности и используется в качестве основного топлива при производстве стали и в энергетике. Это хорошая перспектива для развития как самой шахты, так и Абайского региона в целом.

Вводится система позиционирования на всех подземных предприятиях. В этом году на шахте

«Казхстанская» устанавливают пилотный пакет новейшего цифрового оборудования, позволяющего отслеживать производственный подземный процесс на поверхности, наблюдать за состоянием каждого сотрудника, находящегося в шахте.

На шахте «Тентекская» ведется строительство нового ствола, запуск в эксплуатацию которого запланирован в первом квартале 2021 года.

Обновляется не только подземное, но и наземное оборудование угольных предприятий. Ежеквартально поступает новая автотехника, направленная на создание благоприятных условий для работы и отдыха горняков.

Об этих и других достижениях шла речь на торжественном собрании, посвященном профессиональному празднику шахтеров и горняков.

С годами меняется техника, цифровое оборудование приходит на помощь горнякам. Наука оберегает здоровье и жизнь современного рабочего. Неизменной остается честь – честь рядового шахтера, ежедневно спускающегося на сотни метров в глубь земли, добывающего уголь, дающий свет и тепло, приносящий уют в наши дома и покой в наши сердца.

Именно о них – знатных людях Карагандинского угольного бассейна – говорил в своем приветственном слове заместитель акима Карагандинской области Алмас Айдаров, отдавая должное уважение мужественному и опасному труду карагандинских шахтеров и отмечая их вклад в развитие экономики Казахстана:

– День шахтера – один из главных праздников Карагандинской области! Ее экономика во многом зависит от вашего каждодневного труда, от угля, который вы добываете. Хочу поблагодарить вас за труд, от которого очень многое зависит.

В этом году совместно с руководством «АрселорМиттал Темиртау» подписан документ, который предусматривает инвестиции компании в производственные объекты: 305 млрд тенге за три года. Эти средства пойдут на развитие шахт, повышение безопасности работников.

Поздравляю вас от всей души с профессиональным праздником!

Пожелав шахтерам здоровья, семейного благополучия и новых трудовых достижений, Алмас Айдаров вручил лучшим горнякам нашей компании почетные грамоты и благодарственные письма.

Нелегко отдает природа богатство своих недр, поэтому в угольной отрасли работают люди особого склада характера. Профессия шахтера требует максимальной выдержки и самоотдачи, отваги, мастерства и человеческой надежности.

В церемонии награждения лучших сотрудников шахт и надземных предприятий приняли участие исполнительный директор Вадим Басин и директор угольного департамента АО «АрселорМиттал Темиртау». От имени руководства компании они также поздравили шахтеров и ветеранов труда.

– День шахтера – особый праздник для Караганды,





поскольку угольная отрасль – знаковая область индустрии для нас. С тяжелым шахтерским трудом связана жизнь и работа тысяч людей, и это требует особого уважения, – отметил в своем поздравлении исполнительный директор АО «АрселорМиттал Темиртау» Вадим Басин. – За благополучием области стоит ваш труд и ваш производственный опыт. Большое спасибо говорю ветеранам шахтерского труда: благодаря вам мы имеем трудовые традиции и воспитанную плеяду продолжателей вашего дела.

– Караганда, Шахтинск, Абай, Сарань – города, где на протяжении многих десятилетий славные горняцкие династии из поколения в поколение добывают уголь. Здесь горячее индустриальное сердце страны; территория, где царят мужество и уважение, – подчеркнул директор угольного департамента АО «АрселорМиттал Темиртау» Андрей Черномаз. – Наши уникальные человеческие ресурсы, инженерный состав, потенциал наших профессионалов, введение цифровизации на наших предприятиях, реконструкция и частичная замена шахтного фонда, замена оборудования подготовительных и очистных забоев позволят продлить жизнь нашим предприятиям на 50, а некоторым – и более лет.



В ближайшие годы многие коллективы шахт будут добывать 1,5–2,5 млн тонн угля, будут работать ритмично, безопасно, соблюдая все основополагающие законы и оберегая имеющиеся ресурсы.

После торжественной церемонии состоялся праздничный концерт. Для шахтеров выступили лауреаты международных и республиканских конкурсов Арайлым Жукенова и Ершат Конакбаев, исполнившие песню «Карагандинский уголек», академический оркестр национальных инструментов им. Таттимбета, ансамбль «Мерей» и специально приглашенный из Алматы популярный исполнитель Али Окапов. Программу завершил Марат Бекишев с песнями «Моя Караганда» и «День шахтера». ◀



В ЧЕСТЬ ШАХТЕРОВ

Мария ПИСКАРЕВА

В городах Сарань, Абай и Шахтинск при поддержке компании «АрселорМиттал Темиртау» прошли традиционные торжественные мероприятия, посвященные празднованию Дня шахтера.

Для жителей этих трех городов День шахтера – не просто профессиональный праздник сотрудников угольной промышленности, это, пожалуй, самый главный, самый особенный праздник в году, ведь именно благодаря угольным месторождениям Сарань, Абай и Шахтинск когда-то появились на карте Казахстана, а сегодня – развиваются и процветают. Поэтому ни проливной дождь, ни шквалистый ветер не смогли испортить настроение виновникам торжества и членам их семей, собравшимся на центральных площадях Сарани и Шахтинска и в парке в Абае. Казалось, что все до единого жители города пришли на праздник.

Во всех трех городах с поздравительными речами выступили аким Карагандинской области Ерлан Жақанович Кошанов и генеральный директор АО «АрселорМиттал Темиртау» Парамжит Калон. Также в рамках официальной части празднования состоялось торжественное награждение передовиков угольного производства ведомственными наградами «Шахтерская сла-

ва» и «Трудовая слава» трех степеней. Жители каждого города смогли своими глазами увидеть героев праздника, выразить им свое восхищение и поздравить с праздником.

В рамках концертно-развлекательной программы – в качестве подарка от компании «АрселорМиттал Темиртау» – на сцену вышли чемпионы Высшей лиги Международного союза КВН команда «Азия Микс» из Бишкека и звезда казахстанской эстрады Али Окапов. Веселые и находчивые ребята подошли к своей миссии ответственно и для каждого города нашли подходящие слова для поздравления.

Также своим искусством горожан порадовали артисты концертного объединения имени Кали Байжанова – симфонический и джазовый оркестры, академический оркестр народных инструментов, хореографические коллективы и солисты. Ну а завершились торжества одновременно во всех городах ярким и незабываемым праздничным салютом.





АО «ШУБАРКОЛЬ КОМИР»: ГОД НОВЫХ ПЕРСПЕКТИВ

■ Дамир САТАЕВ

День шахтера – один из самых главных и любимых праздников горняков. Кроме проведения торжественных приемов и вручения заслуженных наград в этот день принято подводить итоги за год. И хотя работа еще в самом разгаре, уже можно рассказать о достигнутом.

АО «Шубарколь комир», входящее в Евразийскую Группу (ERG), – предприятие угледобывающего комплекса и, значит, главный показатель его работы – добыча угля. За первое полугодие 2018 года шубаркольскими горняками добыто порядка пяти с половиной миллионов тонн твердого топлива. Это больше показателя прошлого года, но, по словам президента АО «Шубарколь комир» Андрея Сафонова, далеко не предел:

– Предприятие сейчас переживает период постоянного роста объемов производства. По итогам 2018 года мы планируем добыть 12 миллионов тонн угля, тем самым обеспечив прирост добычи в 1,5 миллиона тонн к результату 2017 года.

В прошлом же году мы на миллион шагнули от результатов 2016 года, и сейчас формируем планы на следующий. В 2019 году прирост добычи предположительно составит полтора миллиона тонн. Шаг этот очень большой и очень серьезный. Помимо всего этого предприятием отрабатываются различные направления роста для того, чтобы достичь задачи, поставленной нашим руководством, – добывать 20 миллионов тонн угля в год.

– Такие масштабные планы невозможно реализовать без соответствующей модернизации парка техники.

– Мы продолжаем курс смены технологии и повышения ее производительности. Сегодня мы планомерно обновляем парк самосвалов малой автотехникой большей грузоподъемности. По инвестиционной программе на 2018 год запланировано приобретение 90-тонных самосвалов марки Caterpillar.

В этом и следующем году ожидаем прихода двух экскаваторов японской фирмы Hitachi с объемом ковша 11 кубических метров.

– Вы сказали: «Продолжаем курс смены технологии и повышение ее производительности». В чем он заключается?

– Вся наша сегодняшняя деятельность сопровождается реализацией многочисленных программ, которые должны сопровождать запланированный рост. За период 2018–2019 гг. мы должны модернизировать перерабатывающие комплексы в горном цехе «Центр», тем самым в два раза повысить их производительность и достигнуть 8 миллионов 500 тысяч тонн.

Параллельно ведутся работы по развитию нашей



внутренней железнодорожной инфраструктуры. Это очень большой проект как по объему работ, так и по финансированию и перспективам. Успешно реализовав его, мы сможем в середине 2019 года повезти дополнительный миллион тонн угля.

В более долгосрочных планах – строительство перерабатывающего комплекса в горном цехе «Запад», который позволит нам поднять объем производства сортовых углей этого цеха с 3 миллионов 700 тысяч тонн сегодня до практически 10 миллионов тонн после его запуска в эксплуатацию.

– Однако развитие предприятия видится не только в увеличении объемов производства?

– Да, в ближайшем будущем у нас ожидается важное событие – открытие опытного участка по производству активированного угля – абсорбента, используемого при производстве драгоценных металлов для очищения их от разных примесей. Это дорогостоящий продукт и, соответственно, его производство даст большое повышение стоимости угля после его вторичного передела. Стоит отметить, что этот проект в Казахстане не имеет аналогов.

– Получается, что это реализация на практике курса по диверсификации шубаркольских углей?

– Именно так. Еще один проект по диверсификации – это строительство нового завода по производству спецкокса. Шубаркольский спецкокс – очень эффективный и довольно дешевый заменитель российских антрацитов. Сегодня наше коксохимическое производство обеспечивает предприятия Группы и сторонних потребителей, поставляя им ежегодно 210 тысяч тонн высококачественного продукта.

Но использующаяся технология довольно-таки не новая, ведь мировая химическая промышленность развивается очень быстро. Сейчас мы занимаемся капитальным ремонтом и модернизацией имеющегося завода для того, чтобы он мог более безопасно для сотрудников и окружающей среды производить прежний объем продукта.

Одновременно разрабатывается проектно-сметная документация по строительству нового завода, который будет выдавать не менее 400 тысяч тонн спецкокса, только другого качества. При его производстве будет использован другой способ тушения кокса, который позволит производить продукт с влажностью менее 8% вместо нынешних 15–20%, то есть получить практически сухой продукт. Он также в большей степени будет использоваться на предпри-

ятиях Евразийской Группы (ERG). А это наш вклад в программу по импортозамещению в стране.

– **Близится осень, и вновь может возникнуть ажиотаж вокруг обеспечения населения твердым топливом. Готово ли предприятие к такому большому спросу и связанным с этим рискам?**

– Рост востребованности угля – не угроза, а возможность. В этом году, чтобы обеспечить потребности населения, мы собираемся добыть и отгрузить для внутреннего рынка на 500 тысяч тонн угля больше, чем в прошлом. Совместно с компетентными органами области и других регионов мы провели работу, чтобы прошлогодняя ситуация не повторилась.

Что же касается угроз, то для нас, угледобывающего предприятия, они заключаются в газификации, оттоке кадров и внешней «температуре» на мировом рынке. Нами очень много делается, чтобы минимизировать угрозы. Рынок растет, стратегия наша настроена на рост с учетом открывающихся возможностей рынка. Открываются новые порты, растет производство в металлургической отрасли за рубежом и в Казахстане, появляются новые предприятия, которым нужен поставляемый нами продукт. Вместе с развитием предпринимательства в нашей стране и за рубежом растут и наши возможности.

– **Что касается востребованности угля, то бытует мнение, что шубаркольского угля не хватает местному населению и производителям, потому что большая его часть идет на экспорт.**

– В 2018 году рост по внутренним продажам гораздо более интенсивный, чем по экспорту. Экспорт – это наша возможность обеспечивать внутренний рынок, потому что наш уголь очень специфичный и в Казахстане мало для кого подходит. Он с очень высоким содержанием летучих веществ, очень хрупкий и с большим количеством породных прослоев. Мы делаем все, чтобы из большой массы угля выделить самый чистый, самый крепкий и крупный и отправить его на внутренний рынок. На экспорт идет только оставшаяся часть.

– **Кадровый вопрос всегда остро стоит на крупных предприятиях. Есть ли в АО «Шубарколь комир» такие проблемы?**

– С момента открытия разреза сюда всегда привлекались лучшие кадры, поэтому и сегодня имидж шубаркольца как высококлассного специалиста сохраняется. У нас нет «текучки», мы постоянно реализуем задачи, поставленные в Стратегии развития компании, постоянно в динамике.

Меняя что-то на своем предприятии, ты вносишь вклад в развитие своей Родины. Невозможно быть просто потребителем, ведь так рискуешь оказаться за бортом. Поэтому мы развиваемся и идем вперед навстречу рекордам. Есть планка, которую необходимо стремиться достигнуть, а достигнув, стремиться к большему. Это и показали наши передовики. В июне бригада экскаватора № 4 разреза «Западный» перевыполнила план по вскрыше на 100 тысяч м³, показав результат в 633 тысячи м³ горной массы.



Вся система работы в Группе построена на лучших в мире ключевых показателях эффективности, и каждый сотрудник должен спросить себя: «Что я могу сделать, чтобы приблизиться к ним?»

– **Близится главный праздник работников угольной промышленности. Хотелось бы от Вас, руководителя крупного угледобывающего предприятия, услышать поздравления в адрес шахтеров и горняков.**

– Дорогие коллеги, горняки! День шахтера – это праздник тех, кто принял эстафету мужества, профессионализма, горняцкой чести у своих отцов и дедов. Своим самоотверженным трудом не покладая рук вы вносите неоценимый вклад в развитие угольной отрасли нашей страны, в приумножение богатства нашей Родины.

Ценою невероятных усилий, каждый день, каждый час и каждую минуту наши горняки продолжают ратное дело наших славных наставников и множат горняцкий подвиг тысяч казахстанцев, в лавах, забоях, горизонтах шахт и на уступах разрезов тяжелейшим трудом добывая свой жаркий шахтерский хлеб.

Пусть ваше дело будет крепким, а работа приносит радость.

Желаю плодотворного труда, достижения поставленных целей и новых рекордов! ◀

УГОЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ КАЗАХСТАНА: ВОЗВРАТ К РОСТУ

■ Арман АХУНБАЕВ,

заместитель начальника
Управления стратегического и
отраслевого анализа Евразийского
банка развития

УГОЛЬНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ – СТРАТЕГИЧЕСКАЯ ОТРАСЛЬ ЭКОНОМИКИ

По состоянию на 2017 год, Казахстан занял девятое место в мире по объему доказанных запасов угля (25,6 млрд тонн, или 2,5% мировых запасов, согласно статистике BP Statistical Review of World Energy, June 2018). За год страна уступила одно место Польше, но при этом соответствующая доля в общих мировых резервах увеличилась (таб. 1).

По объему производства угля Казахстан в 2017 году, как и в 2016-м, занял десятое место в мире (111,1 млн тонн, или 1,6% мирового производства). При этом благодаря более высоким темпам роста (+8,1%, согласно статистике BP) по сравнению с мировыми (+3,4%) доля Казахстана в совокупном производстве увеличилась.

В 2017 г., по данным British Petroleum, структура потребления первичных энергоресурсов в Казахстане претерпела небольшие изменения в пользу угля, доля которого выросла до 53,6% (52,5% в 2016 году). На нефть пришлось 21,7%; природный газ – 20,8%; гидроэнергетику – 3,7% и на ВИЭ – 0,1%.

Запасы угля состоят преимущественно из суббитуминозного угля. При этом присутствуют запасы бурого угля, а также коксующегося угля. Совокупных объемов запасов достаточно для поддержания текущих темпов добычи в течение продолжительного периода.

В региональной структуре производства по итогам 2017 года две области продолжают сохранять лидирующие позиции: Павлодарская (58,8% производства) и Карагандинская (34%). С существенным отрывом за ними следует Восточно-Казахстанская (6,5%). В последние два года среди областей – производителей угля появилась Акмолинская область (0,7%).

Большая часть угля в Казахстане (70%) добывается открытым способом на трех гигантских месторождениях (разрезы Богатырь, Северный и Восточный) в Экибастузском бассейне (Павлодарская область) и четырех месторождениях в Карагандинской области (Борлинское, Шубаркольское, Кушокинское и Сарыадырское). Оставшиеся объемы угля по большей части добываются подземным способом в Карагандинском бассейне (для нужд местных металлургических предприятий) и на Майкубенском месторождении (добыча лигнита). В Акмолинской области расположены 4 месторождения Тенгиз-Кор-жункольского бассейна.

В Казахстане представлены все основные сегменты угольной промышленности, однако особенно развиты добыча (преимущественно открытым способом) и использование энергетического угля. Угольная промышленность является одной из крупных отраслей экономики и

Угольная промышленность Казахстана обеспечила 1,2% промышленного производства в 2017 году, полностью удовлетворяет внутренние потребности экономики и является нетто-экспортером угля.

Доля экспортируемого угля к производству составляет 25,6% в 2017 году. Экспорт угля (445,3 млн долл. США в 2017 году) составляет порядка 0,9% всего экспорта Казахстана.

обеспечивает производство 74% электроэнергии, полную загрузку коксохимического производства, целиком удовлетворяет потребности в топливе коммунально-бытового сектора и населения.

Уголь находит также широкое применение в тяжелой и горнодобывающей промышленности, в других отраслях, связанных с добычей полезных ископаемых. Доли металлургии и других отраслей промышленности в общей структуре потребления угля сопоставимы с показателем, характерным для коммунально-бытового сектора (примерно по 20% от общего объема потребления).

ПОСЛЕ ЧЕТЫРЕХ ЛЕТ СПАДА

В 2017 году в угольной отрасли на мировом уровне прервались нисходящие тренды, господствовавшие с середины десятилетия. Стабилизация цен на международных рынках угля имела место на фоне ощутимого восстановления предложения.

По данным British Petroleum (BP), по итогам 2017 года во всем мире было добыто 3 769 млн тонн угля, что на 3,2% больше, чем в 2016-м. Предложение увеличилось, откликнувшись на рост цен и восстанавливающееся потребление в мире в 2016–2017 гг.

Ограничения на добычу, введенные в Китае ранее в условиях избытка угля на рынке, были несколько ослаблены. Политика, ограничивающая рост угольной промышленности в Китае и Евросоюзе, продолжила влиять на ее динамику. Вместе с тем она, по-видимому, стала одним из факторов, обеспечивших высокие темпы роста добычи угля по соседству с Китаем и на периферии Западной Европы.

Развитие угольной отрасли Казахстана в 2017 году последовало глобальным трендам, и этот год стал годом интенсивного роста после четырех лет спада в период 2012–2016 гг.. Согласно статистике BP, совокупный объем добычи угля вырос на 8,1%.

Национальная статистика указывает на более скромный рост в 3% в годовом выражении по сравнению с предыдущим годом (рис. 1). В результате объем добычи угля составил 106,2 млн т. (-11,9% по сравнению с 120,5 млн тонн в 2012 году).

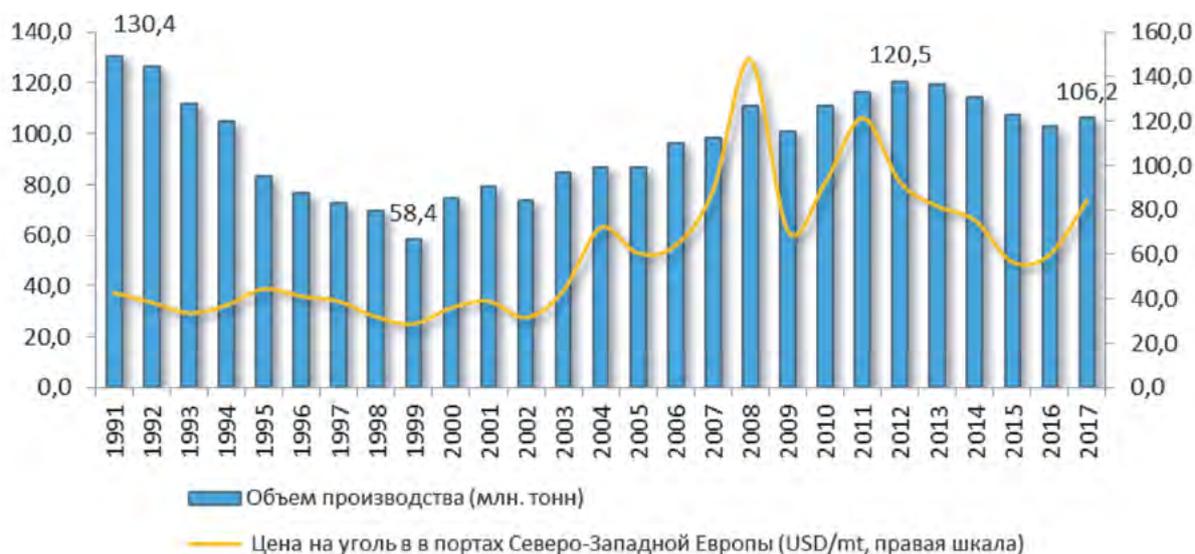
Рост добычи связан с благоприятной динамикой определяющих факторов. Ускорение роста ВВП Казахстана (4,1% в 2017 году против 1,1% в 2016 году) проявилось через увеличение внутренних энергетических потребностей. Благоприятный внешний фон оказал дополнительный стимул на экспортные возможности отрасли и, соответственно, на производственную активность, а сохранение высоких цен на многие сорта угля оказало благоприятное влияние на рентабельность и финансовое состояние отрасли.

В течение семи месяцев 2018 года производство угля продолжило рост под воздействием приблизительно тех же факторов, за исключением экспорта. В течение периода было произведено 63,5 млн тонн угля (+3,4% по сравнению с аналогичным периодом 2017 года, когда было добыто 61,4 млн тонн угля или +2,1 тонн больше).

Важно, что экспорт перестал играть роль драйвера роста производства отрасли и, как в реальном, так и в долларовом выражении, существенно сократился. По всей видимости, наращивание производства в большей степени было связано с факторами предложения и с увеличением внутренних потребностей в угле на фоне ускорения роста ВВП в I полугодии 2018 года (4,1%), чем с расширением экспорта угля. Коэффициент экспорта к производству снизился с 25,4% в I полугодии 2017 года (25,6% в среднем за 2017 год) до 18,6% в I квартале 2018 года.

В прошедшем отопительном периоде 2017/2018 на всех крупных электростанциях, котельных и коммунально-бытовых предприятиях было накоплено достаточное количество угля. Нормативы для элек-

Рис 1. Динамика производства угля в Казахстане и международных цен на уголь



Источник: КС МНЭ РК

Рис. 2. Баланс производства и потребления угля в Казахстане



Источник: BP Statistical review of world energy, 2018

тростанций выдерживались. Ажиотаж по дефициту угля и связанное с ним повышение цен перекупщиками, наблюдаемые в этот период, создавались именно в части реализации угля для населения.

В новом отопительном сезоне 2018/2019 государство внимательно следит за перевозками. Для этого в регионах будут действовать специальные штабы (госорганы, нацкомпании, руководители угледобывающих предприятий), контролируемые Минэнерго и МИР РК. Национальный перевозчик – АО «НК «КТЖ» – также подготовился и не прогнозирует дефицита вагонов для перевозки угля в ближайший отопительный сезон. За угольными разрезами закреплены парки вагонов: за разрезом Шубарколь – 3 тыс. полувагонов, за разрезом Каражара – 2 тыс. 300 полувагонов, для перевозок с разреза Богатырь Комир – более 2 тыс. полувагонов. Из 63,5 млн тонн угля электростанциям было отгружено 32,5 млн тонн угля, на коммунально-бытовые нужды и населению – 5,5 млн тонн, порядка 15 млн тонн составил экспорт. По заявкам местных исполнительных органов Минэнерго сформирована плановая потребность для коммунально-бытовых нужд и населения на текущий период: порядка 15 млн тонн угля.

В данный момент (август 2018 г.) в целом цена на уголь по стране составляет от 11 до 16 тыс. тенге. Цена варьируется в зависимости от качества угля и транспортных расходов, необходимых для транспортировки от места добычи до конечного пользователя, а также от количества посредников.

Уголь шубаркольский продают за 14 500 тенге за тонну (около 40 долларов по курсу тенге Нацбанка), майкубенский – за 10 тысяч (28 долларов), а разреза

Каражыра – за 14 тысяч тенге (39,2 доллара). Цены в этом году формируются приблизительно на том же уровне, что и в прошлом; но в зависимости от региона и марки угля могут немного превышать его. Немаловажно отметить, что в течение первого полугодия 2018 года цены на уголь на все марки в среднем в мире выросли дополнительно в среднем на 17,6% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, достигнув значений 2012 года. В среднем на международных товарных биржах они составили 95 долларов США (34 105 тенге) за тонну.

КАЗАХСТАН СОХРАНЯЕТ СТАТУС НЕТТО-ЭКСПОРТЕРА УГЛЯ

Как и в прошлом году, в 2018 году на уровне баланса между внутренними потребностями и внутренним производством дефицита угля нет. Страна полностью обеспечивает свои потребности (рис. 2). Казахстан остается чистым экспортером угля. Важным отличием 2018 года от 2017 года, когда рост экспорта составил +13,8% в объеме с 23,9 млн тонн до 27,3 млн тонн, является то, что экспорт существенно сократился в течение I полугодия 2018 года (-23,3% с 13,3 млн тонн до 10,2 млн тонн). При этом сокращение экспорта затронуло практически все направления, кроме Беларуси и Узбекистана. При этом Казахстан продолжал импортировать незначительные объемы угля преимущественно из России. Импортируемый уголь используется в основном в качестве энергетического топлива в приграничных районах. По итогам I полугодия 2018 года этот импорт существенно вырос. Рост составил практически 116,4%, или более чем в 2 раза, чтобы составить 212 тыс тонн.

Основным рынком сбыта исторически является

Таблица 1. Мировые доказанные запасы угля на конец 2017 г.

	Каменный уголь (млн тонн)	Лигниты (млн тонн)	Всего (млн тонн)	Доля
США	220 800	30 116	250 916	24,2%
Россия	69 634	90 730	160 364	15,5%
Австралия	68 310	76 508	144 818	14,0%
Китай	130 851,1	7 967,789	138 818,9	13,4%
Индия	92 786	4 942	97 728	9,4%
Германия	8	36 100	36 108	3,5%
Украина	32 039	2 336	34 375	3,3%
Польша	19 808	6 003	25 811	2,5%
Казахстан	25 605	0	25 605	2,5%
Индонезия	15 068	7 530	22 598	2,2%
Турция	378	10 975	11 353	1,1%
Южная Африка	9 893	0	9 893	1,0%
Другие	33 130	43 494	76 624	7,4%
Всего	718 310,1	316 701,8	1 035 012	100,0%

Источник: BP Statistical Review of World Energy, 2018

Россия (77% всего объема экспорта угля в 2017 году), куда в основном поставляется низкокачественный суббитуминозный уголь. На долю угля из Экибастузского бассейна приходится более 90% объемов экспорта в Россию (главным образом на электростанции Урала). Такая ситуация сложилась исторически, поскольку ряд электростанций, построенных в России, проектировался именно под сжигание угля из Экибастузского бассейна.

Помимо этого, есть ограниченные поставки коксующегося угля из Карагандинского бассейна для нужд металлургических и других промышленных предприятий России. Казахстан экспортирует также уголь в Финляндию (12,7%), Кыргызстан (4%), в небольшом объеме – в Швейцарию, на Украину, в Беларусь, Китай, Японию, Узбекистан и др. Экспорт в страны Европейского союза ограничивается углем с Шубаркольского месторождения, который соответствует требованиям ЕС по зольности и теплотворности.

Казахстан мог бы поставлять за границу более значительные объемы угля, но расширение экспортных поставок сталкивается с проблемой географической удаленности от крупнейших экспортных рынков и, соответственно, проблемой высоких транспортных издержек, которые казахстанские угольные компании пытаются частично снизить в данный момент, в частности путем приобретения инфраструктуры в стратегических российских пор-

товых узлах. Руководство Казахстана также всеми способами старается помочь снизить транспортные издержки. К сожалению, в июле 2018 года Россия и Казахстан отказались от подписания межправительственного соглашения о перевозке по России и перевалке в северо-западных российских портах казахстанского угля. В Министерстве транспорта России уверены, что поставщики из Казахстана уже располагают недискриминационным доступом и в случае подписания соглашения могут быть ущемлены интересы российских компаний. Некоторые сложности относительно условий транспортировки, по всей видимости, ограничивают экспортные возможности в текущем году. Дополнительным фактором, ограничивающим экспортные возможности, является недостаточное качество казахстанских углей по зольности и теплотворности.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ РЕНТАБЕЛЬНОСТИ В ОТРАСЛИ

В настоящее время в Казахстане добычу осуществляют 33 компании (5 иностранных и 28 отечественных). Практически все из них являются подразделениями мощных энергетических и металлургических структур. Вся угольная отрасль Казахстана приватизирована, государство имеет только 50-процентную долю ТОО «Богатырь Комир», которое входит в государственный холдинг «Самрук-Энерго». Развитие происходит в основном за счет иностранных инвестиций.

Таблица 2. Показатели рентабельности угольной промышленности РК, в %

	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Промышленность	4,2	48,6	39,6	35,1	32,6	5,3	17,8	35,6
Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров	71,5	75,4	71,6	62,1	58,5	17,2	30,3	52
Добыча угля и лигнита	16,4	19	21	24,1	23,7	24,4	4,9	16,7

Источник: КС МНЭ РК

В целом угольная отрасль зависит от деятельности нескольких крупных компаний, которые контролируют несколько крупных месторождений: ТОО «Богатырь Комир» (совладельцы РУСАЛ и государственное АО «Самрук-Энерго»); АО «Каражыра»; АО «Евроазиатская энергетическая корпорация», которой принадлежат АО «Шубарколь комир» и «Разрез Восточный», плюс угольное подразделение АО «АрселорМиттал Темиртау».

Несмотря на одновременное сокращение уровня добычи угля и экспорта в течение 2012–2016 гг., финансовое состояние угледобывающих компаний сохранилось удовлетворительным. В самый худший 2016 год рентабельность в отрасли снизилась до 4,9%, что оказалось существенно ниже по сравнению с совокупными показателями промышленности в целом, а также относительно показателей горнодобывающей промышленности (таб. 2).

В 2017 году благодаря комбинации восстанавливающихся международных цен на уголь и интенсивному росту добычи показатели рентабельности угольной промышленности существенно улучшились. Рентабельность отрасли по итогам года выросла до 16,7% в результате роста выручки и снижения непроизводственных расходов.

ПЕРСПЕКТИВЫ В ИННОВАЦИЯХ НА ФОНЕ ПЕССИМИСТИЧНЫХ ГЛОБАЛЬНЫХ ПРОГНОЗОВ

Ожидания экспертов относительно перспектив угля как источника энергии довольно пессимистичны. В данный момент, несмотря на рост потребления и добычи угля в мире, характер прогнозов ухудшился по сравнению с 2016-м, когда они предполагали рост потребления этого сырья на горизонте до 2030-х годов, хотя и медленный. Между тем эксперты не ожидают немедленного снижения потребления угля в мире: по всей вероятности, начиная с текущего года, оно вернется к росту и до конца 2010-х превысит пиковый объем 2013 года. Этому будет способствовать, в частности, восстановление загрузки мощностей в угольной промышленности, которое станет оправданным в условиях, когда уголь перестал не-

прерывно дешеветь. В перспективе ближайших лет – до 2021 года – эксперты ожидают снижения цен на уголь до 80–90 долларов США за тонну на основные международно торгуемые сорта энергетических углей, в настоящий момент стоящие больше 100 долларов за тонну.

В Казахстане в 2018 году согласно ожиданиям вполне может быть добыто не менее 110 млн тонн (+3,6% г/г или + 4,1 млн тонн) по сравнению с 105,9 млн тонн в 2017 году). Крупнейший производитель ТОО «Богатырь Комир» (60% добычи угля в Казахстане) планирует добыть и отгрузить 41,3 млн тонн (или +1,2% или +1,5 млн тонн по сравнению с 40,8 млн тонн в 2017 году). АО «Шубарколь Комир» планирует довести добычу угля до рекордных 12 млн тонн (+1,55 млн тонн или +14% г/г по сравнению с 10,45 млн угля в 2017 году). При этом этот производитель является основным поставщиком топлива на коммунально-бытовые нужды (3,6 млн тонн, или 1/3 социальных потребностей). В АО «Каражыра» объемы годовой добычи угля превысят 7,6 млн тонн, а к концу года перешагнут рубеж в 8 млн. В компании заявили о росте добычи угля с августа на 600 тыс. тонн и увеличении его потоков на Восточный Казахстан.

В долгосрочной перспективе важным для будущего отечественной угольной промышленности становится развитие высокотехнологичного угольного бизнеса и реализация новых точек роста: обогащение и газификация угля, переработка синтез-газа с получением метанола, углекислого газа, гидрогенизация угля, каталитическая переработка метана.

К альтернативным направлениям развития отрасли можно также отнести добычу метана угольных пластов (МУП), включая дегазацию угольных пластов при подготовке к добыче угля, которая уже реализуется в небольших масштабах в Карагандинском угольном бассейне. Внедрение так называемых альтернативных угольных технологий сталкивается с рядом проблем в связи со снижением цен на конкурирующие виды топлива, а также с обязательствами по сокращению выбросов парниковых газов согласно Парижскому соглашению по климату. ◀

НОВЫЕ ВЫСОТЫ «ВОСТОЧНОГО»

■ Елена ПАНИКАРОВСКАЯ,
фото из архива АО «ЕЭК»



В конце августа весь Казахстан отмечает профессиональный праздник горняков. Для города Экибастуза угольная отрасль градообразующая, и День шахтера здесь – главное событие года.

По традиции накануне торжества одно из главных горнодобывающих предприятий города разрез «Восточный» АО «Евроазиатская энергетическая корпорация» (АО «ЕЭК»), входящее в Евразийскую Группу (ERG), подводит итоги работы.

2018 год для разреза «Восточный» стал особенным – в апреле было запущено в эксплуатацию новое карьерное поле. Это стало возможным благодаря реализации первого этапа проекта «Вскрытие карьерного поля «Восточный-2». Стоимость проекта составила 9,3 млрд тенге. Уже меньше чем через два месяца была добыта первая миллионная тонна с нового участка.

– Мощность покрывающих пород на новом участке составляет всего 10–15 метров, а в некоторых местах до 3 метров, то есть уголь находится практически на поверхности. К сравнению, самая нижняя, обрабатываемая точка действующего разреза – отметка «-55» – находится ниже уровня поверхности земли на 255 метров. Балансовые запасы на новом участке составляют более 558 млн тонн угля. Отмечу, что реализация проекта «Восточный-2» позволила снизить коэффициент вскрыши в целом по разрезу и уменьшить затраты на добычу угля. К концу года мы планируем добыть 7 млн тонн с нового участка, остальные 11 млн тонн будут

добыты с основного поля, – говорит директор разреза «Восточный» АО «ЕЭК» Юрий Гончаров.

Этот год стал важным и для реализации масштабных программ по строительству, модернизации и реконструкции оборудования. Но, пожалуй, самым главным и прорывным проектом, реализуемым на разрезе, является строительство второго циклично-поточного комплекса № 2. К примеру, сейчас горняки уже запустили в опытно-промышленную эксплуатацию первую очередь ЦПВК № 2. Ее проектная мощность составляет 10 млн кубометров вскрыши в год. Стоимость ЦПВК № 2 – 11,4 млрд тенге.

– Строительство первого этапа комплекса ЦПВК № 2 позволило сохранить объемы добычи угля на проектном уровне. Также проектом предусмотрено внедрение экологически чистых технологий, повышение автоматизации управления и эффективности природоохранных мер, рациональное использование природных ресурсов. Практически все работы выполня-



лись силами отечественных подрядных организаций и собственного персонала АО «ЕЭК». Всего было задействовано более 300 человек, – говорит Юрий Гончаров.

Циклично-поточный вскрышной комплекс № 2 – проект уникальный и, как уже действующий на предприятии более восьми лет ЦПВК № 1, представляет собой сочетание экскаваторно-автомобильного комплекса с дробильными установками и конвейерными линиями. Единственным отличием является его производительность, которая будет в два раза выше, чем у предшественника.

По словам специалистов, ввод в эксплуатацию ЦПВК № 2 позволит увеличить производительность труда, обеспечить вскрытие угольных пластов, а также значительно увеличит объем и качество готового к непосредственной выемке угля и, следовательно, повысит конкурентоспособность угольного предприятия.

Следует отметить, что второй комплекс запланирован с учетом синхронной скоординированной работы с действующими угольными и вскрышными горнотранспортными комплексами предприятия. А оперативное вскрытие угольных пластов в практически ограниченном по простиранию пространстве – главная задача комплекса.

Для добычи черного золота на разрезе «Восточный» АО «ЕЭК» использует роторные экскаваторы. К сожалению, любая техника, эксплуатируемая ежедневно, рано или поздно нуждается в ремонте и модернизации.

– В 2018 году была начата модернизация роторного экскаватора SRs(K)-2000 № 4110. Реализация проекта была осуществлена в рамках долгосрочной программы капитальных вложений по ремонту роторных экскаваторов. Аналогичные мероприятия были проведены на экскаваторе SRs(k)-2000 № 4109. Далее будет реализован второй этап модернизации экскаваторов. Он включает в себя замену приводов конвейеров кабин машинистов, ремонт металлоконструкций и модернизацию системы управления с заменой кабельной продукции, – говорит заместитель главного механика по эксплуатации ремонтной службы разреза «Восточный» АО «ЕЭК» Сергей Возный.

Все успехи АО «Евроазиатская энергетическая корпорация» напрямую зависят от работы трудового коллектива. Люди – это самое важное достояние АО «ЕЭК».

Предприятие энергоемкое и сложное, поэтому руководство старается, чтобы сотрудники чувствовали себя уверенными в своем будущем.

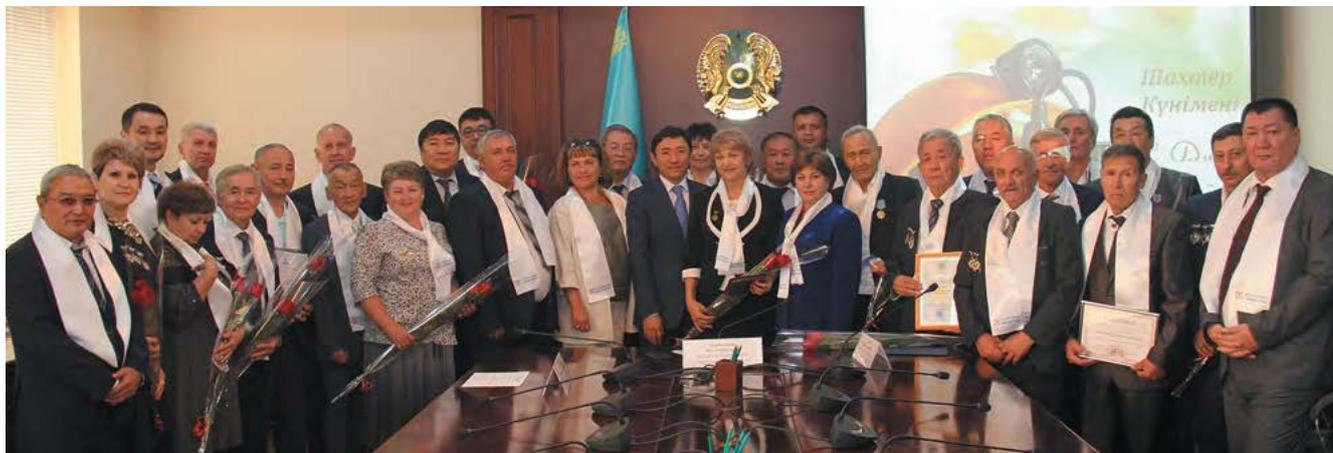
– Как известно, стабильная работа, зарплата и уверенность в завтрашнем дне, возможность заботиться о своей семье – одни из главных ценностей каждого работника. В рамках реализации этих задач для нас вопросы социальной ответственности были и остаются в ряду приоритетных. С момента вхождения АО «Евроазиатская энергетическая корпорация» в состав Евразийской группы на разрезе произошли заметные преобразования. Сдан в эксплуатацию дом для горняков на 65 квартир, заканчивается строительство еще одного 70-квартирного дома для наших угольщиков. Отмечу, что в этом году мы планируем закончить строительство бытового корпуса, рассчитанного на 400 человек, – говорит вице-президент по управлению человеческими ресурсами и социальным вопросам АО «ЕЭК» Татьяна Носачева.

Еще одним критерием стабильности АО «ЕЭК» и доказательством активной работы предприятия является сфера спонсорской и благотворительной помощи. В рамках Меморандума о сотрудничестве в реализации социальных проектов между ERG и акиматом Павлодарской области компания делает все возможное, чтобы содействовать благополучию жителей области. К примеру, совсем недавно в парке «Шахтер» был запущен первый открытый плавательный бассейн. Построена эстрадно-сценическая площадка (амфитеатр), рассчитанная на 4 тысячи зрителей. На модернизацию и благоустройство парка культуры и отдыха «Шахтер» компания направила 300 млн тенге.

– Мне очень приятно, что я работаю на предприятии, которое заботится не только о благополучии своих работников, но и благоустройстве города, где мы живем, гуляем со своими семьями, проводим свободное время с детьми. Я с гордостью смотрю на объекты, которые были построены благодаря финансированию моей корпорации – говорит Герой Труда Казахстана, механик участка добычных работ № 2 разреза «Восточный» АО «ЕЭК» Рышат Амренов.

В свой профессиональный праздник более 120 горняков разреза «Восточный» АО «ЕЭК» будут награждены ведомственными наградами, медалями и почетными грамотами и премиями. Также по традиции Доску почета предприятия украсят фото отличившихся работников. Не забывают горняки и о своих пенсионерах: для них в преддверии Дня шахтера будут подготовлены праздничный фуршет и концерт. ◀

Почет лучшим шахтерам



Министерство энергетики и «Самрук-Энерго» поздравили шахтеров республики и наградили лучших горняков ТОО «Богатырь Комир».

На торжественное собрание накануне праздника в Астану из г. Экибастуза прибыла делегация в составе 28 человек. Заслуженных работников отрасли тепло поздравили вице-министр энергетики РК Болат Акчулаков и председатель правления АО «Самрук-Энерго» Бакиртжан Жуламанов.

Представитель министерства отметил важную роль угольной отрасли в экономике страны, неоценимый вклад каждого сотрудника в стабильную работу энергетики и промышленных предприятий республики. В свою очередь руководитель АО «Самрук-Энерго» выделил заслуги экибастузских горняков, отдельно отметив, что ТОО «Богатырь Комир» планирует добыть в текущем году свыше 41 млн тонн угля.

Ветераны и лучшие горняки предприятия были удостоены знаком «Еңбек даңқы», «Шахтер даңқы», «Көмір өнеркәсібі құрметті қызметкер», награждены медалью

«Еңбек Ардагері», а также почетными грамотами от АО «Самрук-Энерго» и ассоциации Kazenergy.

Оразбай Махамбетов – один из почетных гостей мероприятия, полный кавалер знака «Шахтерская слава», проработавший в отрасли 36 лет, – к Дню шахтера удостоен звания «Почетный работник угольной промышленности».

– Я работал проходчиком на Кузбассе и разрезе «Богатырь». Быть шахтером – очень сложный и тяжелый труд, это надо признать. Сейчас нахожусь на пенсии и защищаю интересы ветеранов, которые отдали годы жизни своей профессии, – отметил ветеран труда.

По словам председателя профсоюза «Батыр Комир» Кайруллы Туратаева, традиционно ТОО «Богатырь Комир» и профессиональный союз чествуют своих передовиков в столице.

После торжественной церемонии награждения для делегации из Экибастуза была организована экскурсия по достопримечательностям Астаны. Горняки познакомились с новыми объектами столицы и совершили прогулку на теплоходе по реке Есиль.



071400, г. Семей, ул. Шугаева, 4, офис 203, тел./факс: 8/7222/569138, 521249



АГРЕГАТЫ И ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ ДЛЯ КАРЬЕРНОЙ ТЕХНИКИ

Представитель ОАО «Радиаторный завод» по реализации радиаторов и отопителей к карьерной технике. Дилер ОАО «Барнаульский завод Асбестовых Технических Изделий», в частности реализации ассортимента накладок, колодок и ремней к карьерной технике

e-mail: vostok@vep.kz www.vep.kz

ТОО «Востокэлектропривод» эксклюзивный дилер ООО «Сибалектропривод» в Республике Казахстан по ремонту и поставке генераторов (ГСН 500, ГСН 1600), электродвигателей (ЭДП-600, ЭДП-196, ЭДП-800) и комплектующих к дизель-электрическим тракторам ДЭТ-250, ДЭТ-400, ДЭТ-320
ТОО «Востокэлектропривод» официальный дилер завода ОАО «Белкард» изготовителя универсальных шарниров, карданных передач и валов к карьерной технике

Продукт карбона

Бельгийская компания Carmeuse Group инвестирует 55 млн долларов в строительство завода по выпуску извести на месторождении «Сарыюпан» в Карагандинской области.

По сообщению пресс-службы Министерства по инвестициям и развитию РК, компания основана в 1860 году и является одним из мировых лидеров по производству извести. Carmeuse Group имеет 90 заводов в таких странах, как США, Канада, Италия, Франция, Словакия, Венгрия, а также в странах Африки и Азии. Годовой оборот Carmeuse Group составляет 1,5 млрд евро.

Казахстанским партнером проекта является ТОО Global Chemicals Company.

Kazakh Invest иностранному инвестору оказал помощь в подписании контракта на недропользование.

– Инновационность нашего проекта заключается в том, что применяемая технология позволит производить как легкообоженную, так и жесткообоженную известь, – рассказал представитель компании Вибаш Чаудхури.

Планируется, что завод будет выпускать 300 тыс. тонн извести в год. На предприятии будет создано 105 рабочих мест.

Инвесторы отмечают, что технологическая линия



по производству извести позволит произвести продукт, соответствующий любым физико-химическим требованиям обогащаемой руды, вне зависимости от качества исходного сырья.

Высокоактивная известь позволит увеличить технологические показатели по извлечению как цветных, так и черных металлов. Получаемое на выходе сырье однородного качества с низким содержанием углекислого газа.

Пошли за углем



На шахте «Тентекская» продолжается строительство нового ствола.

– По сути, это новая шахта, – рассказал о масштабном проекте, который обеспечит шахту работой на ближайшие 60 лет, ее директор Толеген Шаяхметов. – Промышленные запасы угля здесь составляют порядка 90 тысяч тонн, а в год мы в среднем добываем 1 миллион 300 тысяч тонн.

Нетрудно посчитать на сколько лет предприятию хватит этих запасов.

По сообщению пресс-службы АО «АрселорМиттал Темиртау», генеральным проектировщиком строительства является ТОО «Карагандагипрошахт и К», а в качестве генерального подрядчика выступила российская компания «Трест «Шахтспецстрой», имеющая колоссальный опыт работ в сложных геологических условиях.

Применение заморозки грунта для более быстрой и эффективной проходки глинистой почвы – разработка специалистов компании. Для того чтобы устранить разрушительное воздействие грунтовых вод, вокруг ствола было пробурено 36 скважин, через которые из замораживающих станций под давлением подается фреон.

Ко Дню шахтера должны завершиться ремонтно-восстановительные работы. Затем проходка по глинам до отметки 110 метров, а завершение работ и сдача ствола в эксплуатацию состоится в первом квартале 2021 года.

По словам Толегена Шаяхметова, «Тентекская» – самая перспективная шахта в регионе, она обеспечит город Шахтинск новыми рабочими местами. Уже сейчас 80% рабочих, задействованных на строительстве, – жители Шахтинска, а после запуска ствола новых рабочих мест будет еще больше.

Новый абсолютный рекорд

Мировое производство стали в 64 странах, представляющих Всемирную ассоциацию стали Worldsteel, в июле 2018 года составило 154,6 миллиона тонн, что на 5,8% больше по сравнению с июлем прошлого года и является новым абсолютным рекордом за всю историю наблюдений за этим показателем.

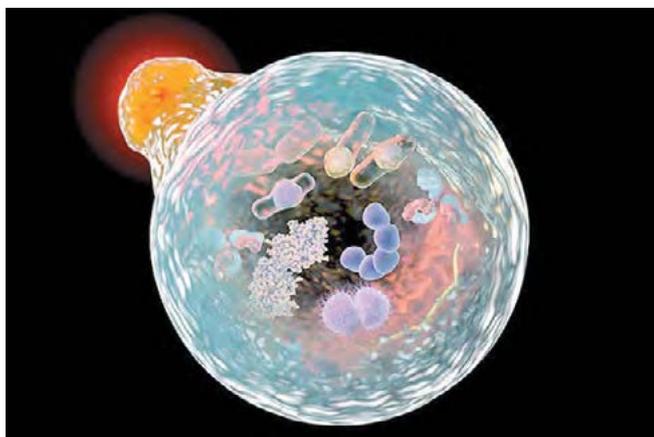
За семь месяцев 2018 года мировое производство стали составило 1,038 миллиарда тонн.

Производство стали в Китае в июле достигло 81,2 миллиона тонн, что на 7,2% больше по сравнению с

июлем 2017 года. Япония выплавилла 8,4 миллиона тонн стали (- 2,0%), а Южная Корея - 6,2 миллиона тонн (+ 0,1%), Турция - 3,3 миллиона тонн (- 2,3%), Украина - 1,8 миллиона тонн (+ 11,4%). В США было произведено 7,3 миллиона тонн стали (+ 4,5 %), в Бразилии - 3,0 миллиона тонн (+ 6,7%).

Коэффициент использования мощностей по производству стали в 64 странах в июле 2018 года составил 77,5%. Это на 3,8 процентных пункта выше, чем в июле 2017 года. По сравнению с июнем 2018 года это на 1,4 процентных пункта ниже.

Магнитная метка



Группа ученых из НИТУ «МИСиС», Технического университета Мюнхена, Гельмгольц-центр Мюнхена, университета Дуйсбург-Эссен и университета Ольденбурга) разработала систему, позволяющую повысить точность неинвазивной диагностики злокачественных клеток и дающую дополнительные возможности для лечения. Основным элементом новой системы – соединение магнетоферритин, сообщает журнал *Advanced Functional Materials*.

Одной из частых проблем неинвазивной диагностики является недостаточная точность («контрастность») получаемого изображения. Для решения этой задачи в магнитно-резонансной томографии (МРТ), например, могут использовать «контрастные вещества» – соединения, которые вводятся в организм перед процедурой диагностики и усиливают отклик пораженных клеток, делая их более видимыми для томографа. Среди таких веществ – парамагнитные частицы гадолиния и суперпарамагнитные частицы железа. Однако даже в малых количествах такие вещества, чужеродные для человеческого организма, могут быть потенциально опасны.

Магнетоферритин – соединение, состоящее из эндогенного человеческого белка (ферритин) и магнитного ядра. Высокая концентрация магнетоферритина в опухолевых тканях позволила получить гипоаллергенное контрастное вещество, прекрасно совместимое с человеческим организмом.

Уникальная инъекционная диагностическая система на основе магнетоферритина способна существенно повысить качество МРТ и оптической диагностики. Система также позволит проводить терапию опухолевых образований.

Rio Tinto ведет разведку

В Карагандинской области АО «Казгеология» совместно с иностранными инвесторами реализует крупные геологоразведочные проекты.

Австралийско-британский концерн Rio Tinto на поиски полезных ископаемых на участках Балхаш-Сарышаган и Коргантас выделил 9 миллиардов тенге. Общая площадь поисков составляет 17 тысяч квадратных метров. Геологи ожидают обнаружить здесь крупные залежи медно-порфириновых руд.

На сегодняшний день геологами собраны и оцифрованы исторические данные, проведены масштабные региональные аэрогеофизические и наземные

геофизические исследования, завершены программы картирования и геохимического опробования, начаты буровые программы; постоянно обновляется и уточняется трехмерная модель участков.

По словам председателя правления АО «Казгеология» Галыма Нуржанова, в регионе в следующем году откроется геохимическая лаборатория, которая будет отвечать всем международным стандартам. Результаты ее экспертизы будут действительны для международных финансовых институтов. «Сейчас идет строительство здания, и в конце года мы закупаем оборудование», уточнил Галым Нуржанов.

На полную мощность

В лаборатории «Чистых угольных технологий» Назарбаев Университета по заказу АО «Самрук-Энерго» разработана, изготовлена и запущена экспериментальная установка циркулирующего кипящего слоя (ЦКС) и кипящего слоя (КС) для сжигания высокозольного угля.

Проект уникален тем, что технология сжигания угля на установке КС-ЦКС ранее в Казахстане не применялась и успешная его реализация позволит выработать решения по строительству ТЭС с котлами КС и ЦКС для сжигания высокозольного (50% и выше) угля и утилизации отходов его обогащения.

С запуском установки завершился первый этап совместного проекта ЧУ «Nazarbayev University Research and Innovation System» и АО «Самрук-Энерго» по разработке технологии топочных устройств котельных агрегатов для сжигания высокозольных углей пласта № 3 Экибастузского месторождения. Второй и третий этапы проекта направлены на проведение экспериментов на созданной установке. Период реализации всей программы рассчитан на 2018–2020 гг.

По словам экспертов «Самрук-Энерго», учитывая наличие значительных запасов высокозольного угля 3-го пласта со средней теплотворной способностью



3 600 ккал/кг и появление в перспективе дополнительных объемов отходов обогащения угля, становится необходимым проведение исследований по определению перспективных направлений применения инновационных технологий топочных устройств котельных агрегатов для сжигания высокозольных углей пласта № 3 Экибастузского месторождения и обедненного угля/отходов обогащения угля.

В перспективе планируется реализация инвестиционного проекта по строительству фабрики для обогащения экибастузского угля до теплотворной способности 5 500 ккал/кг с целью увеличения доходности угольного бизнеса с выходом на международные рынки сбыта.

Прогноз позитивный

Polymetal International plc (LSE, Московская биржа: POLY, АДР: AUCOY) объявила финансовые результаты за шесть месяцев, закончившихся 30 июня 2018 года.

– В первом полугодии Полиметалл получил значительную прибыль на фоне отличных операционных результатов, – заявил главный исполнительный директор Группы Виталий Несис. – Во втором полугодии мы ожидаем роста производства и существенного повышения свободного денежного потока. Мы продолжим работать над портфелем проектов развития, включая вывод Кызыла на полную производительность, обеспечивая при этом значительную дивидендную доходность для наших акционеров.

Выручка в I полугодии 2018 года выросла на 16% до US\$ 789 млн по сравнению с I полугодием 2017 года («год к году») в основном за счет роста производства в золотом эквиваленте на 11%.

Объем продаж золота составил 445 тыс. унций, увеличившись на 17% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, а объем продаж серебра

снизился на 2% и составил 12,1 млн унций, что соответствует динамике производства.

Средние цены реализации золота и серебра в целом соответствовали динамике рыночных цен: цена реализации золота выросла на 6% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года, а цена реализации серебра снизилась на 4%.

Денежные затраты Группы составили US\$ 683 на унцию золотого эквивалента в I полугодии 2018 года, увеличившись на 4% по сравнению с I полугодием 2017 года, что соответствует прогнозу компании в US\$ 650–700 на унцию золотого эквивалента. Совокупные денежные затраты составили US\$ 893 на унцию золотого эквивалента, снизившись на 1% по сравнению с аналогичным периодом прошлого года. Ожидается, что оба показателя снизятся во II полугодии за счет сезонного увеличения объемов производства и продаж, главным образом, на Майском и Светлом.

Полиметалл подтверждает производственный план на 2018 год в объеме 1,55 млн унций золотого эквивалента.

«БОГАТЫРЬ КОМИР»: ТОЧКА РОСТА

■ Канат АЛДАБАЕВ, фото Олега МАЛЬЧУКА



В последнее воскресенье августа свой профессиональный праздник отмечают представители одной из самых мужественных профессий – шахтеры. О трудовых буднях и производственных планах горняков крупнейшего угледобывающего предприятия страны в канун праздника мы поговорили с заместителем генерального директора – директором по производству ТОО «Богатырь Комир» Сериком Жуматаевичем Макаровым.

– Серик Жуматаевич, расскажите, пожалуйста, с какими производственными показателями встречает свой профессиональный праздник трудовой коллектив ТОО «Богатырь Комир»? Сколько уже добыто и планируется выдать угля на-гора в этом году?

– «Богатырь Комир» – компания с большим потенциалом. Наглядное свидетельство тому – итоги минувшего года. Несмотря на все трудности, на негативные последствия мирового кризиса, нам удалось стабилизировать производство, вернуться на траекторию роста.

Объем добычи угля в 2017 году составил более 40 миллионов тонн, что на 15% больше чем в 2016 году, когда добыча составила 35 миллионов тонн. Объем вскрыши в 2017 году составил около 28 миллионов кубометров, что почти на четверть больше чем в 2016-м.

На этот год компания планирует увеличить добычу угля до 41,3 миллиона тонн, а объем вскрышных работ довести до 29,5 миллиона кубометров.

Уверен, что коллективу «Богатырь Комир» эти планы по силам. Предприятие было и остается надежным и проверенным поставщиком качественного энергетического угля энергопроизводящим компаниям нашей страны и ближнего зарубежья.

– Какие инвестиционные проекты реализуются в настоящее время на предприятии?

– В компании хорошо понимают, что инвестиции в основной капитал повышают эффективность работы предприятия, поэтому ежегодно вкладывают значительные средства в действующее производство.

Только за 2017 год на развитие и поддержание мощности предприятия было направлено капитальных вложений более чем на 7,5 миллиарда тенге. Отмечу, инвестиции направляются не только на поддержку существующих активов и их модернизацию, но и на обновление парка горнотранспортного и вспомогательного оборудования. Так, в прошлом году компания приобрела три карьерных автосамосвала, бульдозеры, автопогрузчики, тракторы, автобусы, оборудование для химической лаборатории. Кроме того, на предприятии внедрена автоматизированная система планирования, контроля и управления ремонтами горнотранспортного оборудования.

И эта работа будет продолжена. В течение двух лет планируется построить комплекс сухого обогащения угля на разрезе «Северный» с производительностью до 2,0 миллионов тонн угля в год, а также реализовать проект внедрения автоматизированной системы диспетчерского управления горнотранспортным комплексом (АСДУ ГТК) с использованием современных спутниковых систем навигации. В приоритете остается обновление технического парка предприятия: в текущем году приобретены четыре большегрузных самосвала марки «БелАЗ-75131», партия думпкаров для транспортировки вскрышных пород и селекции. До конца года

ожидается поступление еще четырех большегрузных самосвалов марки «БелАЗ» и Caterpillar грузоподъемностью от 130 до 140 тонн, а также погрузчика с емкостью ковша 20–22 кубометров.

В компании принята рассчитанная на десятилетний период программа поэтапного обновления горнотранспортного оборудования (экскаваторов, технологического транспорта, бульдозеров, буровых станков), в рамках которой уже сейчас, прорабатывается вопрос приобретения адаптированных к местным условиям современных экскаваторов. Наши специалисты выезжали на разрезы Казахстана и соседней России, чтобы увидеть непосредственно в работе экскаваторы различных марок и модификаций. Учитывая, что изготовление и монтаж экскаваторов займет у завода-производителя минимум шесть месяцев, первую партию горных машин мы рассчитываем получить в начале второго полугодия будущего года.

Если же говорить в целом о планах на этот год, в наращивание производственных активов намечено инвестировать порядка 25 миллиардов тенге, в том числе на реализацию проекта по переходу на циклично-поточную технологию добычи, усреднения и погрузки угля на разрезе «Богатырь».

– Расскажите, пожалуйста, более подробно о проекте ЦПТ. Что даст его реализация?

– Для нашей компании внедрение циклично-поточной технологии (ЦПТ) на разрезе «Богатырь» – самый главный проект. Чтобы было понятно его значение, поясню, чем вызвана необходимость внедрения проекта ЦПТ. Дело в том, что глубина ведения добычных работ сегодня достигла критического значения. Увеличение дальности перевозки угля железнодорожным транспортом потребует строительства новых путей и станций, приобретения новых тяговых агрегатов, устройства контактной сети, питающих линий, усиления источников тягового электроснабжения. Все это значительно увеличит капитальные затраты и эксплуатационные расходы, которые при вскрытии каждого нового добычного горизонта будут возрастать. Да и в целом, как показывает практика, использование железнодорожного транспорта на глубинах отработки более 250 метров характеризуется высокими производственными расходами, низкой эффективностью и дорогостоящим обслуживанием путей.

Еще одна причина, диктующая необходимость внедрения проекта ЦПТ, – существующая на разрезе технология усреднения угля, трудоемкий процесс из-за большого количества маневровых операций.

Внедрение нового технологического комплекса даст целый ряд преимуществ. Первое: повышение эффективности управления качеством угля за счет применения усовершенствованной технологии усреднения путем послойного формирования и отгрузки из штабеля на усреднительно-погрузочном комплексе. Второе: минимизация влияния неравномерного графика работы железной дороги и сезон-



ности потребления угля. Третье: снижение затрат за счет сокращения использования в добыче угля высокозатратной железнодорожной транспортировки и замены ее на конвейерную технологию. Четвертое: повышение точности и скорости загрузки железнодорожных вагонов на поверхности разреза за счет автоматизации загрузки. Пятое: повышение производительности труда за счет применения высокотехнологичного оборудования и автоматизации технологических процессов.

Сейчас проект ЦПТ находится на стадии разработки проектной документации и выполнения горно-капитальных работ. В нынешнем году запланировано завершить горно-капитальные работы в разрезе и на поверхностном комплексе. После чего в ближайшие годы нам предстоит выполнить

строительно-монтажные и пусконаладочные работы. Предполагаемый срок ввода в эксплуатацию циклично-поточной технологии – 2023 год.

Словом, у компании «Богатырь Комир» большие планы, и наша задача их полностью выполнить.

– Серик Жуматаевич, Ваши пожелания коллегам в преддверии профессионального праздника – Дня шахтера.

– Пользуясь случаем, хочу поздравить всех горняков, тех, кто непосредственно трудится в забое, и всех тех, кто обеспечивает бесперебойную работу разрезов и шахт, с нашим общим праздником – Днем шахтера. От всего сердца желаю вам крепкого здоровья, неиссякаемой энергии и трудовых достижений.

– Спасибо Вам за интересный разговор и с праздником! ◀

III ЕГГФ В ЦИФРАХ

20 стран участниц

Крупнейшее событие 2018 в горной отрасли, которое посетят специалисты из Евросоюза, Китая, Индии, Вьетнама, Ирана, Сербии и других стран.

более

10 000

участников

организации недропользователей, промышленность, наука и представители органов власти

ЕГГФ

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ,
МИНСК, НАЦИОНАЛЬНАЯ
БИБЛИОТЕКА БЕЛАРУСИ,
14+16 ноября 2018 ГОДА

В СМИ

25

информационных
партнеров
более

2 700

упоминаний
в СМИ

Официальный сайт <https://evrazgeoforum.com/>
Регистрация <https://reg.evrazgeoforum.com/>

С 2016 ВЕДУЩАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ПЛОЩАДКА ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ ИНТЕГРАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ НА СЫРЬЕВЫХ РЫНКАХ ЕВРАЗИИ

ТРЕТИЙ Евразийский горно-геологический ФОРУМ

Республика Беларусь, Минск,
14 - 16 НОЯБРЯ 2018

ЕГГФ

САМОЕ МАСШТАБНОЕ СОБЫТИЕ 2018 В ГОРНОЙ ОТРАСЛИ!

ОСНОВНАЯ ТЕМА 2018:

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ГОРНОЙ ОТРАСЛИ ДЛЯ СОВМЕСТНОГО
РАЗВИТИЯ И ПРОЦВЕТЕНИЯ В ЕВРАЗИИ

ВОЗМОЖНОСТИ, ОТКРЫВАЮЩИЕСЯ НА ФОРУМЕ

ДЛЯ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ И СТРОИТЕЛЬНЫХ КОМПАНИЙ

- Получить актуальную информацию в законодательной сфере, выстроить эффективные коммуникации с государственными структурами Government Relations (GR) стран ЕАЭС в области недропользования
- Установить новые деловые контакты
- Узнать о новых решениях по внедрению IT-технологий и инноваций, отвечающих требованиям мировой экономики, глобального технологического развития

ДЛЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ ОБОРУДОВАНИЯ И ТЕХНИКИ

- Расширить рынки сбыта вашей продукции в странах ЕАЭС
- Получить технические условия и требования для целевых рынков реализации вашей продукции
- Найти новые квалифицированные кадры для вашего производства
- Познакомиться с новейшими разработками ведущих ученых

ОРГАНИЗАТОРЫ ФОРУМА: Министерство природных ресурсов Республики Беларусь и ООО «Евразийская горно-геологическая группа»
сайт <https://evrazgeoforum.com/> E-mail: info@evrazgeoforum.com

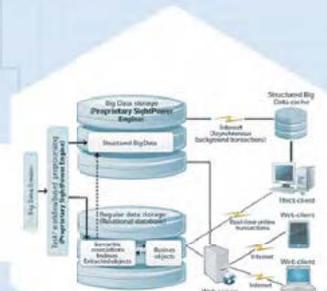
В социальных сетях: Facebook / Instagram / Telegram / Вконтакте

TEL / VIBER/ WHASAPP/ TELEGRAM
+375 (29) 6762719; +7 (965) 134 62 88

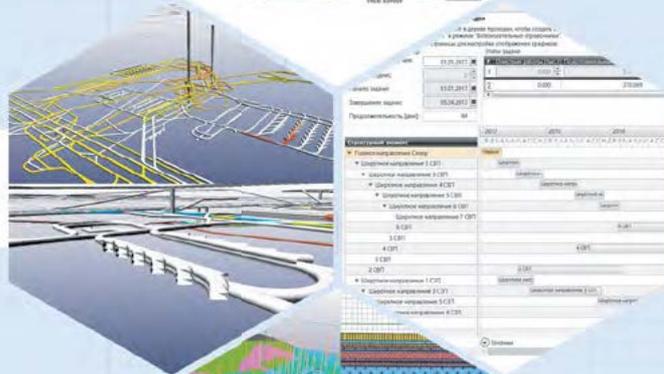
ОФИЦИАЛЬНЫЕ группы Форума: [EVRAZGEOFORUM](https://www.facebook.com/evrazgeoforum)

ЦИФРОВОЙ РУДНИК (DIGITAL MINE™)

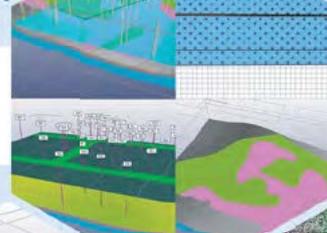
Организация информационных потоков и рабочих процессов



Планирование горных работ



Геологическое моделирование



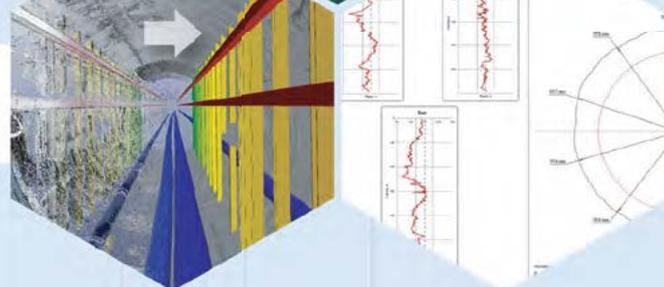
Лазерная съемка подземных выработок



Моделирование заморозки горных пород



Профилировка и инспекция шахтных стволов



НОВЕЙШАЯ КОНЦЕПЦИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КОРПОРАТИВНОЙ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

ОСОБЕННОСТИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ИНСПЕКЦИИ ШАХТНЫХ СТВОЛОВ

- Улучшение качества инспекции
- Сокращение времени простоя ствола во время инспекции (что позволяет получить значительный экономический эффект)
- Повышение безопасности горных работ за счёт существенного сокращения времени пребывания обслуживающего персонала в шахтном стволе и более раннего обнаружения потенциальных проблем

Практическим результатом работы является быстрая и эффективная генерация отчётов о состоянии шахтного ствола с указанием и спецификацией возможных дефектов в различных элементах конструкции и крепи ствола. Интерактивная система анализа состояния ствола, оснащённая средствами трёхмерной визуализации, позволяет составить план ремонтных работ в режиме виртуальной реальности, находясь перед экраном компьютера

SightPower Inc. – компания со штаб-квартирой в Оттаве, Канада, офисами и инженерными центрами в Южно-Африканской Республике и Украине.

Компания организована группой бизнесменов, инженеров и учёных, использующих свой многолетний успешный опыт практических разработок информационных аналитических систем и описания моделей данных для горнодобывающей и нефтегазовой промышленности.

Основатели и сотрудники компании SightPower имеют большую историю выполнения специализированных консалтинговых работ. Они оказывали консультативную помощь таким крупнейшим международным компаниями как De Beers, Nexen, Husky, Autodesk, Huber Energy, Shaft Sinkers, Metso Minerals, Harmony Gold, Polyus Gold, Уралкалий, Еврохим, Укргазвыдобування, DMT, АЛРОСА, и др., для которых были разработаны уникальные технологические решения.

Основным направлением работы компании SightPower является реализация концепции ЦИФРОВОГО РУДНИКА (DIGITAL MINE™), в основе которой лежит идея информатизации всех операций и рабочих процессов на предприятии, объединение систем моделирования, мониторинга и распределённой системы датчиков в единое корпоративное решение на базе оригинальной Горно-Геологической Информационной Системы (ГГИС) Mine Advisor™.

Внедрение ГГИС Mine Advisor™ предполагает адаптацию существующих инструментов системы для их соответствия процессам предприятия, тогда как внедрение большинства существующих коробочных горно-геологических пакетов предполагает обучение специалистов работе с существующими инструментами и адаптацию рабочего процесса под возможности этих инструментов.

В процессе адаптации ГГИС Mine Advisor™ достигается высокая степень автоматизации ежедневных рутинных операций геологов, горных инженеров, маркшейдеров и других специалистов, что позволяет увеличить производительность и уменьшить вероятность технических ошибок. Помимо этого, организация сетевого обмена данными, предусмотренная архитектурой ГГИС Mine Advisor™, позволяет минимизировать задержки, связанные с передачей информации между специалистами и отделами, так как все специалисты работают с единой базой данных. Также возможна организация эффективного взаимодействия и обмена данными не только в рамках одного горного предприятия, а и между несколькими рудниками горнодобывающей компании.

На базе ГГИС Mine Advisor™ SightPower предоставляет специализированные технологические комбинированные аппаратные и программные решения с помощью комплексного анализа информации на этапах разведки, проектирования и разработки месторождений полезных ископаемых, принимая во внимание не только геолого-экономические данные, но и регуляции, связанные с требованиями экологической и производственной безопасности.

Отдельно стоит отметить предложения SightPower в области профилировки и общей инспекции шахтных стволов. Технология основана на использовании специализированного устройства, позволяющего осуществить лазерное сканирование и фотографирование стенок и инфраструктуры шахтного ствола, с последующей интеллектуальной интегрированной обработкой полученных данных. Технология может быть применена как для одноразовой профилировки ствола, так и для организации регулярных инспекций.



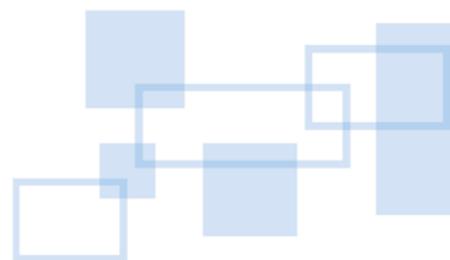
3049 Apple Hill Dr, Ottawa ON
Canada, K1T 3Y8
Phone: +1-613-793-5010
www.sight-power.com



9 Ambledown Rd, Sunningdale Ridge
Johannesburg, 2192, South Africa
Phone: +27-83-377-4667
www.sight-power.com



г. Харьков, ул. Отакара Ярша
9-А, 61045
Тел.: +380-57-766-1398
www.sight-power.com



ПО СЛЕДАМ ЗАБЫТЫХ СОКРОВИЩ

Николай ВАНЖА

В последние годы из-за недостаточного объема геологоразведочных работ не выполняются погашаемые запасы основных полезных ископаемых, уменьшается их количество и ухудшается качество. Плачевное состояние минерально-сырьевой базы, недостаточный уровень инвестиций в отрасль и борьба за их привлечение послужили основными мотивами для реформирования законодательства в сфере недропользования.

Изменить ситуацию призваны вступившие не так давно в силу Кодекс о недрах и Программа управления государственным фондом недр. Они предоставляют инвесторам, вкладывающим средства в геологоразведку, существенные преимущества и открывают им планы геологического изучения недр республики.

МОГУТ БЫТЬ ИСЧЕРПАНЫ

«По многим приоритетным видам полезных ископаемых объемы погашаемых запасов значительно превышают их приросты от разведки», отмечается в Программе управления государственным фондом недр (ПУГФН). Приросты запасов промышленных категорий по ряду металлов (железо, марганец, золото, цинк) получены главным образом за счет переоценки и доизучения ранее известных объектов.

Ученные балансом запасы разведанных в последние годы месторождений меди и золота отличаются низким качеством и не эквивалентны погашенным запасам. «Запасы меди и полиметаллов основных месторождений Рудного Алтая и Центрального Казахстана могут быть исчерпаны в течение ближайших 10–15 лет», уточняется в Программе.

В 2007–2017 годах переданные недропользователям месторождения интенсивно эксплуатировались. Эксперты отмечают рост добычи в 2017 году в диапазоне от 8–15% до 100–326% к уровню 2007 года. Особенно значительно выросла добыча урана (326%),

газа (100%), меди (47%), свинца (25%), нефти (20 %) и золота (19%). Прирост запасов, полученный в эти годы в результате проведенных геологоразведочных работ, не компенсировал (за исключением углеводородов, железа, марганца, меди и золота) погашенных запасов.

«Вследствие экстенсивной эксплуатации значительно уменьшились к уровню 2007 года запасы цинка (14,7%), алюминия (15%), свинца (9%), хрома (7%), серебра (8,5%). Проведенные исследования показывают, что республика при достигнутой в настоящее время производительности добычи обеспечена на относительно длительную перспективу только запасами углеводородов, угля и черных металлов».

По результатам региональных геологических исследований, а также поисковых и поисково-оценочных работ, выполненных за счет бюджетных средств в 2015–2017 годы, выявлены новые перспективные площади и участки, оценены прогнозные ресурсы основных видов твердых полезных ископаемых по категориям P1+2+3: золото – 1,5 тыс. тонн, медь – 28,2 млн тонн, полиметаллы – 22,6 млн тонн,

2016 год ознаменовался ростом добычи к уровню 2015 года следующих полезных ископаемых: молибдена – 112 %, меди – 29 %, золота – 23 %, свинца – 7,5 %, урана – 3,8 %, барита – 3,4 %, бокситов – 3 %, серебра – 2,6 %, хромовых руд – 2,6 %, марганцевых руд – 1,4 %, цинка – 1,3 %.



олово – 18,5 тыс. тонн, вольфрам – 68 тыс. тонн, молибден – 400 тыс. тонн, железомарганцевые руды – 3 млрд тонн, TiO_2 – 36 млн тонн, редкие земли – 23,4 тыс. тонн, литий – 80 тыс. тонн.

В 2017 году по результатам геологоразведочных работ за счет недропользователей по отчетам, прошедшим государственную экспертизу, получены приросты запасов полезных ископаемых: золото – 35 тонн; вольфрам – 70 тыс. тонн; свинец – 110 тыс. тонн; уран – 14 тыс. тонн; подземные воды – 43 тыс. м³/сут.

Однако по качеству руд Казахстан уступает основным мировым производителям. Большая доля запасов низкого качества, поэтому в эксплуатацию на настоящий момент вовлечены только 35% разведанных запасов, а месторождения десяти полезных ископаемых (алмазы, олово, вольфрам, тантал, ниобий, никель, бор, магnezит, магнезиальные и калийные соли) до сих пор не разрабатывались.

Причины сложившейся ситуации многочисленны: дефицит современных технологий обогащения руд, отсутствие необходимой инфраструктуры в удаленных рудных районах, экономическая несостоятельность некоторых недропользователей и другие.

ТЕРРИТОРИЯ ИНВЕСТИЦИЙ

Между тем по-прежнему на долю горнодобывающей промышленности приходится около 13–14% ВВП страны, порядка 50% в промышленности и более 20% в общем объеме странового экспорта.

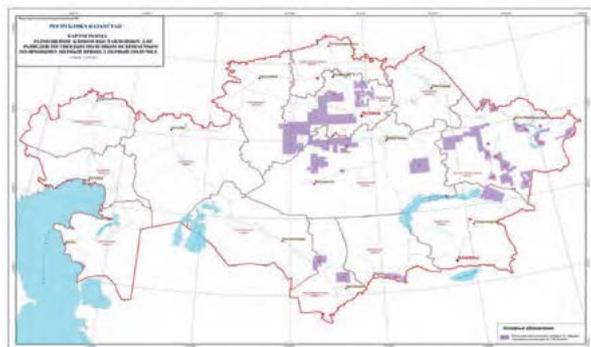
Сегодня в Казахстане работают такие крупные инвесторы, как австралийско-британский концерн Rio Tinto, южнокорейская национальная компания Korea Resources Corporation, австралийская компания Iluka Resources, немецкий инвестиционный фонд Ulmus Fund. Ведутся переговоры с инвесторами из Турции (Yildirim Holding), Японии (JOGMEC), Америки (Azura International), Ирана (Ghadir, Sadr Tamin, SUNIR) по реализации проектов на разведку меди, золота, редкоземельных металлов, платиноидов на 24 участках недр.

За семнадцать лет (2000–2017 гг.) в недропользование минерально-сырьевого комплекса было инвестировано около 285 млрд долларов, в том числе около 72 млрд долларов (29%) на недропользование ТПИ. За это время общий объем капиталовложений увеличился вчетверо.

В горнорудном секторе приоритетными направлениями инвестирования остаются недропользование меди – 980,3 млн долларов, угля – 812 млн долларов, полиме-

Картограмма

расположения участков недр для разведки твердых полезных ископаемых для предоставления права недропользования по «первой заявке» (ТПИ+ОПИ) (пп. 2) п. 3 ст. 70 и Гл. 27 Кодекса)



В ПУГФН предусматривается поэтапное выставление участков для разведки:

1 этап: в 2018-2019 гг. предлагается выставить **83465 блоков в разрезе областей:**

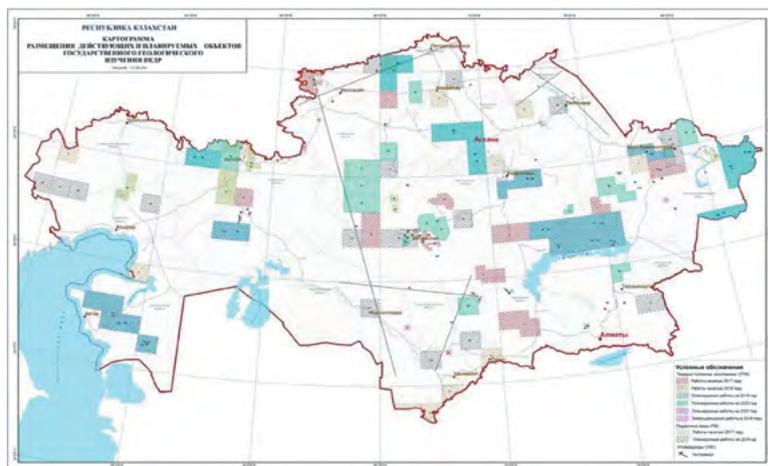
1. Акмолинская-16443,
2. Актобинская-8366,
3. Аппатинская-9000,
4. Восточно-Казахстанская-12122,
5. Жамбылская- 4200,
6. Карагандинская-9519,
7. Костанайская-13900,
8. Кызылординская-3945,
9. Павлодарская-4200,
10. Северо-Казахстанская-1770.

2 этап: В 2020-2023 гг. будет выставлена большая часть территории для геологоразведочных работ.

* Из выставленной территории для разведки ТПИ в соответствии со ст.ст. 25 и 74 Кодекса исключаются территории земель для нужд обороны, земель оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения, особо охраняемые природные территории и др.

Картограмма

расположения действующих и планируемых объектов государственного геологического изучения недр (пп. 1) п. 3 ст. 70 и ст. 74 Кодекса)



Объектов ГГИН действующих в 2018 г. -55 (ТПИ) и планируемых-49 (ТПИ). После завершения ГГИН территории будут выставлены по принципу «первой заявки»

таллов – 800,3 млн долларов, золота – 779 млн долларов, железа, марганца – 535,5 млн долларов, урана – 512 млн долларов, хромитов – 242 млн долларов и другие.

Инвестиции в геологоразведку в 2017 году составили 2,3% от всего объема капиталовложений в недропользование ТПИ.

«Наибольшую обеспокоенность вызывает состояние сырьевой базы цветных металлов. Интенсивная и нередко выборочная эксплуатация полиметаллических и медных месторождений Рудного Алтая и Центрального Казахстана

привела к тому, что отработана большая часть их запасов, соответствующих по качеству мировым стандартам. Вследствие этого обеспеченность многих горнорудных предприятий востребованными запасами снизилась до 12–15 лет. Для восстановления рудного потенциала регионов необходимо вовлечь в освоение неразрабатываемые месторождения распределенного фонда, провести геолого-экономическую оценку резервных объектов и возродить проведение широкомасштабных поисковых работ с целью выявле-

ния объектов, освоение которых экономически оправдано», констатируют составители Программы и отмечают важность усиления роли государства в финансировании более ранних и, значит, более рискованных региональных и поисковых стадий геологоразведочных работ на ТПИ, УВС и подземные воды.

НАПРАВЛЕНИЯ ПОИСКА

В связи с этим в 2018–2022 годах за счет средств государственного бюджета предусмотрено проведение основных видов геологических исследований, в том числе геологическое доизучение площадей; глубинное геологическое картирование; геолого-минералогическое картирование рудных районов масштаба 1:200000 и другие. Геологоразведка во всех регионах страны проводится для создания карт нового поколения, оценки прогнозных ресурсов полезных ископаемых и выявления площадей, перспективных на обнаружение полезных ископаемых.

Государство планирует изучать недра на территории в 596 тыс. кв. км. Расположение действующих и планируемых объектов государственного геологического изучения недр (ГГИН) раскрывается в одной из специальных картограмм с географическими координатами, которые прилагаются к Программе управления государственным фондом недр. После завершения ГГИН они будут доступны инвесторам по принципу «первой заявки».

В документе есть сведения и о территориях, которые будут предоставляться на основании аукциона. Согласно ст. 70 Кодекса о недрах, это участки с утвержденными запасами, находящиеся на балансе государства, но до сегодняшнего дня не востребованные. Кстати, как ранее отмечал вице-министр по инвестициям и развитию Тимур Токтабаев, таких участков осталось немного.

На отдельной картограмме все учтенные действующие объекты недропользования. На другой обозначены буферные зоны, территории шириной 30 км от границ горных отводов действующих не-

дропользователей, которые в течение пяти лет не предоставляют в недропользование, поскольку компании планируют расширять собственные производства.

В первую очередь заявки на буферные зоны вокруг своих месторождений подали несколько крупных компаний, в том числе АО «Соколовско-Сарбайское горно-обогатительное производственное объединение», АО «Алюминий Казахстана», ТОО «Корпорация Казахмыс», АО «ТНК «Казхром», ТОО «Казцинк» и АО «Евроазиатская энергетическая корпорация».

Описанию участков для разведки и добычи углеводородов, а также для старательства посвящены отдельные картограммы. В программе особое внимание уделяется территориям, которые ограничены для недропользования из соображений национальной безопасности или расположения особо охраняемых природных территорий.

Наверное, самой важной картограммой программы является та, где представлена информация о блоках для разведки ТПИ и ОПИ по «первой заявке». Слабоизученную территорию, предоставляемую в упрощенном порядке, разделили условно на два этапа: первый – до 2019 года и второй – с 2020 по 2023 год.

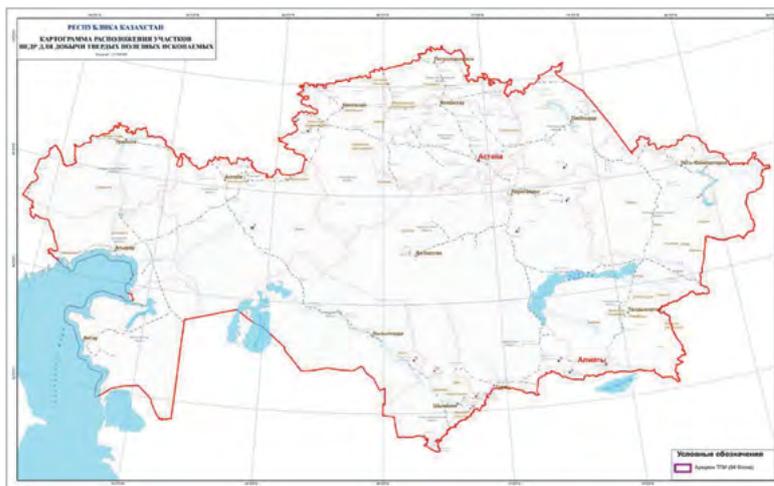
На первом этапе планируется выставить чуть более 83 тыс. блоков в нескольких областях: Акмолинской – 16 443, Актюбинской – 8 366, Алматинской – 9 000, ВКО – 12 122, Жамбылской – 4 200, Карагандинской – 9 519, Костанайской – 13 900, Кызылординской – 3 945, Павлодарской – 4 200, Северо-Казахстанской – 1 770. Таким образом, потенциальным инвесторам для детальной геологоразведки могут быть интересны около 191 тыс. кв. км площадей.

Остальная гораздо большая территория будет выставлена после актуализации национальной базы геологических данных и завершения оцифровки геологических карт.

АКЦЕНТ НА ПЕРЕРАБОТКУ

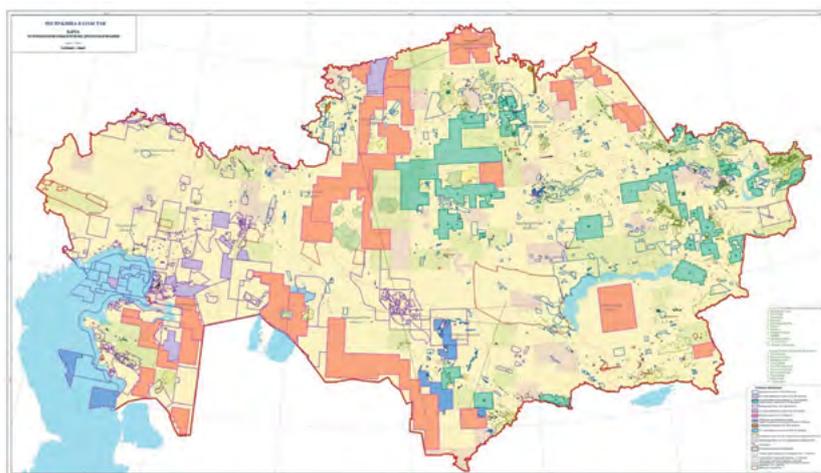
Программа управления госфондом недр гарантирует инве-

Картограмма
расположения участков недр для добычи твердых полезных ископаемых (пп. 2) п. 3 ст. 70 и Гл. 28 Кодекса)



В ПУГФН предусмотрены территории, в пределах которых участки недр предоставляются для добычи твердых полезных ископаемых, по аукциону (п. 4 ст. 277 Кодекса)

Картограмма
расположения всех действующих объектов недропользования, учтенных в ПУГФН (ОПИ, ТПИ, УВС, ТМО, ГГИН)



ОПИ – 2023 объектов
ТМО – 212 объектов
УВС – 228 объектов
ТПИ – 895 объектов

сторам особые условия по отдельным участкам.

В соответствии с пунктом 1 статьи 242 Кодекса по соглашениям о переработке ТПИ Казахстан обязуется предоставить преференции обладателю права (прав) недропользования на добычу ТПИ, а недропользователь обязуется на свой риск инвестировать проект переработки ТПИ. Соглашение о переработке твердых полезных ископаемых может заключаться в случаях открытия новых, расширения или модернизации действующих производств по переработке

твердых полезных ископаемых, когда объем инвестиций недропользователя составит не менее 7 000 000-кратного размера месячного расчетного показателя, установленного на соответствующий финансовый год законом о республиканском бюджете и действующего на дату заключения соглашения. От имени Республики Казахстан его заключает уполномоченный орган по инвестициям.

Тем самым вводится новый инструмент для стимулирования переработки твердых полезных ископаемых в республике. ◀

ПЕРЕРАБАТЫВАТЬ НЕЛЬЗЯ ХРАНИТЬ

Лежалые хвосты от обогащения руд цветных металлов сложно вовлечь в переработку при существующем технологическом уровне отрасли и уровне государственного регулирования экологических вопросов в республике

■ **В. А. ШУМСКИЙ,
Л. Б. КУШАКОВА,**

филиал НЦ «КПМС РК» «Восточный научно-исследовательский горно-металлургический институт цветных металлов», г. Усть-Каменогорск

Проблемы и технико-экологические аспекты переработки рудных отвалов и лежалых хвостов обогатительных фабрик в последние годы все более актуальны. «Законсервированное сырье», которое недропользователи планировали переработать в будущем, наносит природе невосполнимый ущерб. После введения в нормативные государственные акты понятия «техногенных минеральных образований» (ТМО) в различных публикациях лежалые хвосты представляют как перспективное минеральное сырье. Вот только в них мало уделяют внимания особенностям вещественного состава лежалых хвостов, необходимости применения значительно более сложных схем переработки по сравнению с первичным рудным сырьем при том, что содержания ценных компонентов в лежалых хвостах и в рудах могут быть достаточно близки.

Горнопромышленное производство Казахстана начало бурно развиваться с 40-х годов прошлого века и благодаря большим запасам руд продолжает развиваться и сейчас. Специфика добычи и обогащения руд обуславливает постоянное накопление отходов горно-обогатительных производств: отвалов вскрышных пород, забалансовых руд и хвостов обогащения. В связи с накоплением в исторических отходах горно-обогатительных предприятий значительного количества ценных металлов и с достаточно существенным развитием современных технологий по их извлечению из бедного минерального сырья в Казахстане в последние годы активизировались работы по изучению и внесению исторически накопленных отходов в «Государственный кадастр техногенных минеральных образований в Республике Казахстан».

Доля руд цветных металлов в продукции горно-добывающего сектора Казахстана составляет около 60%. При этом качество этих руд, как правило, постепенно снижается, поэтому на обогатительных фабриках РК достаточно регулярно ведутся работы по улучшению качества флотационных концентратов и повышению извлечения в них основных цветных (медь, цинк, свинец) и попутных благородных (золото, серебро) металлов. Решение этих вопросов существенно влияет на прибыль недропользователей и контролируется государством, отслеживающим как отработку запасов месторождений, так и соблюдение налоговых отчислений. Но по сравнению с этим проблемы хранения и вовлечения в переработку лежалых хвостов обогатительных фабрик, накоплен-

ных за многолетний период эксплуатации того или иного месторождения, представляются более серьезными и многогранными.

Лежалые хвосты обогащения полиметаллических руд рассматривались ранее как «законсервированное» сырье, переработка которого будет осуществляться в неопределенно далеком будущем, на более высоком уровне технологического развития отрасли. Однако ухудшение экологической обстановки в регионах размещения горно-обогатительных предприятий и прояснение причин, негативно влияющих на состояние окружающей среды, заставляют пересматривать подобную точку зрения.

ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ И ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ

В настоящее время общее количество лежалых хвостов обогащения в Казахстане составляет более 10 млрд тонн. Содержание цветных и благородных металлов в них различно и в ряде случаев достигает весьма значительных величин. Для примера в таблице 1 приведены данные по химическому и минералогическому составу лежалых хвостов некоторых хвостохранилищ Казахстана по состоянию на 2001 г.

Изучением технологических свойств и вещественного состава руд цветных металлов различных месторождений Казахстана и продуктов их обогащения институт ВНИИцветмет, основанный в 1950 г., занимался на протяжении всего периода своего существования. Но первые исследовательские работы в направлении изучения технологических свойств

Таблица 1. Химический и минералогический состав лежалых хвостов некоторых хвостохранилищ Казахстана (по состоянию на 2001 г)

Наименование хвостохранилища	Содержание компонентов, %										Минеральный состав
	Cu	Zn	Pb	S	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	MgO	Au, г/т	Ag, г/т	
Хвосты обогащения колчеданно-полиметаллических руд											
Хвостохранилище Николаевской ОФ	0,24	1,16	0,24	32,3	10,0	1,2	1,7	3,1	0,24	21,7	Пирит, халькопирит, сфалерит, кварц, опал, барит, кальцит, гипс
Белоусовское хвостохранилище ИПК	0,18	0,75	0,1	12,5	48,0	2,4	2,5	2,7	0,37	13,0	Пирит, сфалерит, галенит, кварц, церуссит, англезит, кальцит, серицит, мусковит, хлорит, барит
Березовское хвостохранилище ИПК	0,18	0,64	0,16	30,22	43,0	8,4	1,0	1,9	0,24	9,3	Пирит, сфалерит, галенит, кварц, кальцит, доломит, анкерит, серицит, барит
Хвостохранилище Жезкентского ГОКа	0,33	0,75	0,20	25,0	28,0	15,2	0,4	5,8	0,38	27,7	Пирит, сфалерит, халькопирит, барит, кварц, флюорит
Хвосты обогащения медных и медно-свинцовых руд											
Хвостохранилище Балхашской ОФ	0,14	0,10	0,04	0,4	72,2	15,0	2,1	0,8	<0,05	1,0	Кварц, серицит, мусковит, альбит, клинохлор, кальцит, халькопирит, халькозин, гематит
Старое хвостохранилище Жезказганских ОФ	0,19	0,03	0,10	0,1	67,1	9,3	5,4	1,2	<0,05	1,6	Кварц, калийные полевые шпаты, плагиоклаз, слюды, доломит
Хвосты обогащения свинцово-цинковых руд											
Хвостохранилище Текелйской ОФ	0,03	0,59	0,54	16,0	35,3	2,3	8,6	3,4	<0,05	10,3	Кварц, пирит, доломит, сфалерит, кальцит, галенит
Старое хвостохранилище Зырянской ОФ	0,06	0,42	0,17	1,3	71,5	9,3	3,15	2,8	0,2	5,9	Кварц, серицит, пирит, церуссит, галенит, халькозин, англезит

Примечания: ИПК - Иртышский полиметаллический комбинат; ГОК - горно-обогатительный комбинат; ОФ - обогатительная фабрика

отвалных продуктов обогащения датируются 1964–1965 годами. Исследования проводились на текущих хвостах обогащения руд в целях повышения степени извлечения основных компонентов (меди, цинка, свинца, золота и серебра) и показателя комплексности переработки минерального сырья. В этот период в рамках работ по изучению закономерностей распределения редких и рассеянных элементов по продуктам обогащения были детально исследованы химические составы руд и продуктов обогащения 19 обогатительных фабрик Казахстана.

Было установлено, что минералы теллура находятся в тесной ассоциации с галенитом, пиритом, частично с халькопиритом и блеклой рудой. Висмутовые минералы ассоциируют с галенитом, блеклой рудой и пирротинном. Изучение особенностей распространения таллия, селена, теллура, галлия, индия и других редких элементов в рудах и минералах месторождений Алтая показало большее или меньшее их присутствие во всех основных рудообразующих минералах.

Изучение поведения индия, висмута, кадмия, и теллура в процессах обогащения полиметаллических руд показало, что регулировать степень их извлечения в целевые продукты обогащения не представляется возможным. В то же время применение в обогатительных схемах операции пиритной флотации позволяет повышать извлечение ряда попутных компонентов, не ассоциированных с породными минералами, которые преимущественно выводятся в хвосты обогащения.

В 1970–1980-х годах ВНИИцветмет проводил технологические исследования на текущих хвостах обогащения полиметаллических руд по совершенствованию схем флотации и освоению операций пиритной и баритовой флотации для повышения комплексности переработки руд и степени извлечения из них ценных компонентов. В исследованиях по перефлотации текущих и лежалых хвостов (до 15 лет хранения) была показана возможность получения коллективных промпродуктов с извлечением в них от 35 до 70% цветных металлов. Также было установлено, что при длительном хранении хвостов содержание в них окисленных форм минералов возрастает, значительно ухудшая при этом показатели флотационного обогащения, а при длительных сроках хранения лежалых хвостов (30 лет и более) их флотационное обогащение становится малоэффективным.

В 1998–99 годах ВНИИцветметом была разработана методика технологической оценки техногенных объектов, в основу которой легли два критерия: промышленная значимость объекта и подготовленность его к освоению. Первый критерий суммирует данные о количестве и качестве запасов, возможных продуктах переработки техногенного сырья, а также конъюнктурные, горнотехнические и экологические характеристики объекта. Второй объединяет сведения о степени изученности месторождения, разработанности технологии переработки запасов, горнотехнических условий эксплуатации, изученности конъюнктуры и экологических аспектов. Все признаки оцениваются по балльной системе, позволяющей

в конечном счете оценить степень риска при решении вопроса об освоении месторождения и разработать рекомендации по дополнительному изучению объекта, либо обосновать предложение по его консервации или ликвидации.

В 2001 г. в соответствии с этой методикой были оценены 28 техногенных объектов Восточного Казахстана, включая десять хвостохранилищ. В выводах этого исследования отмечены низкая степень изученности техногенных объектов и высокая степень риска при их освоении.

К примеру, степень изученности лежалых хвостов (за исключением хвостов «Старого» хвостохранилища Лениногорской ОФ) оценивалась в 50–52%, забалансовых руд – на уровне 45, а вскрышных пород – на уровне 70%. Также было отмечено несоответствие между стоимостью экологического ущерба за хранение отходов и себестоимостью их возможной переработки.

Для решения вопросов переработки лежалых хвостов Зырянской, Жезкентской, Николаевской, Белоусовской и других обогатительных фабрик Восточного Казахстана в институте ВНИИцветмет были проведены исследования и разработки комбинированных схем, часть из которых выполнялась в рамках японско-казахстанского Проекта научно-технического сотрудничества в области разработки экологически чистой высокоэффективной технологии добычи и переработки полиметаллического сырья. Работы по этому проекту проводились с 1995 по 2001 год в кооперации с Металло-рудным агентством Японии. Объектами совместных исследований по проекту были выбраны лежалые хвосты ОФ АО «Жезкентский ГОК» и бедная (забалансовая) руда отвалов Николаевского рудника АО «ВК МХК». На основе проведенных лабораторных исследований были проработаны различные варианты технологических схем для переработки лежалых хвостов и забалансовой руды.

В последние годы общество осознало, что хвостохранилища, шламонакопители, отвалы забалансовых руд и другие хранилища отходов ГМК вместе с прилегающими к ним территориями необходимо рассматривать как природно-антропогенные системы, отрицательное влияние которых на экологическую обстановку в горнорудных регионах возрастает и в будущем может принять катастрофические масштабы. Это объясняется большой инерционностью рассматриваемых систем. Хвосты обогащения не остаются неизменными во времени: в результате окислительно-восстановительных процессов сульфиды металлов переходят в легко растворимые в воде сульфатные соединения. В итоге жидкая фаза содержимого хвостохранилищ обогащается катионами токсичных металлов, серосодержащими анионными комплексами и свободной серной кислотой. Результаты естественных процессов выветривания и вымывания вредных веществ в окружающую среду зачастую проявляются спустя десятки лет после формирования техногенных объектов. Но проявляется негативное влияние складированных отходов на площади, в 10–15 раз превышающей площадь, занимаемую

самими этими отходами. Загрязнению подвергаются почвы, воздух, грунтовые и наземные воды, вследствие чего обедняется фауна и флора, ухудшаются условия жизнедеятельности людей.

На действующих техногенных объектах, на которых осуществляют постоянный экологический мониторинг и выполняют мероприятия по управлению миграционными потоками растворенных компонентов, загрязнение окружающей среды можно локализовать и существенно ограничить, но полностью предотвратить эмиссии вредных веществ от подобных объектов в окружающую среду невозможно.

СПЕЦИФИКА СОСТАВА ЛЕЖАЛЫХ ХВОСТОВ И ВОЗМОЖНЫЕ СХЕМЫ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ

Изначально в хвосты обогащения попадают минералы цветных металлов с низкими флотационными свойствами. Это могут быть окисленные минералы, а также сульфидные минералы в сростках с окисленными минералами и/или с минералами породы. Длительное хранение хвостов в хвостохранилищах меняет их качество для флотационного обогащения в худшую сторону: сульфидные минералы подвергаются в той или иной степени окислению, сорбционная способность минералов породы повышается, снижается контрастность поверхностных свойств сульфидных минералов и минералов породы из-за наличия на поверхности сульфидных минералов продуктов окисления.

Многочисленные исследования вещественного состава различных типов хвостов обогащения показали, что цветные металлы представлены как окисленными, так и сульфидными формами минералов во всем их многообразии. Сульфидные минералы на 50–60% и более находятся в сростках друг с другом, или с пиритом и минералами породы при их тесном и тонком взаимном прорастании. Минеральные структуры сульфидов, типичные для лежалых хвостов обогащения полиметаллических руд, приведены на рисунке 1.

По причине указанных выше особенностей, вещественный состав лежалых хвостов является неблагоприятным для их переработки как гидрометаллургическими, так и обогатительными методами, так как распределение металлов между окисленными и сульфидными формами не обеспечивает высокого их извлечения в товарные продукты ни методами флотации, ни методами выщелачивания. Нахождение сульфидных минералов в тонких сростках друг с другом и с минералами породы не позволяет получать селективные концентраты со значимым извлечением.

Благоприятным фактором для переработки хвостов флотацией является их гранулометрический состав, так как материал хвостов не требует дробления, а доизмельчению после классификации исходных хвостов может подвергаться не более 30–40 % материала (в зависимости от содержания класса плюс 0,074 мм). Напротив, для переработки хвостов выщелачиванием их гранулометрический состав

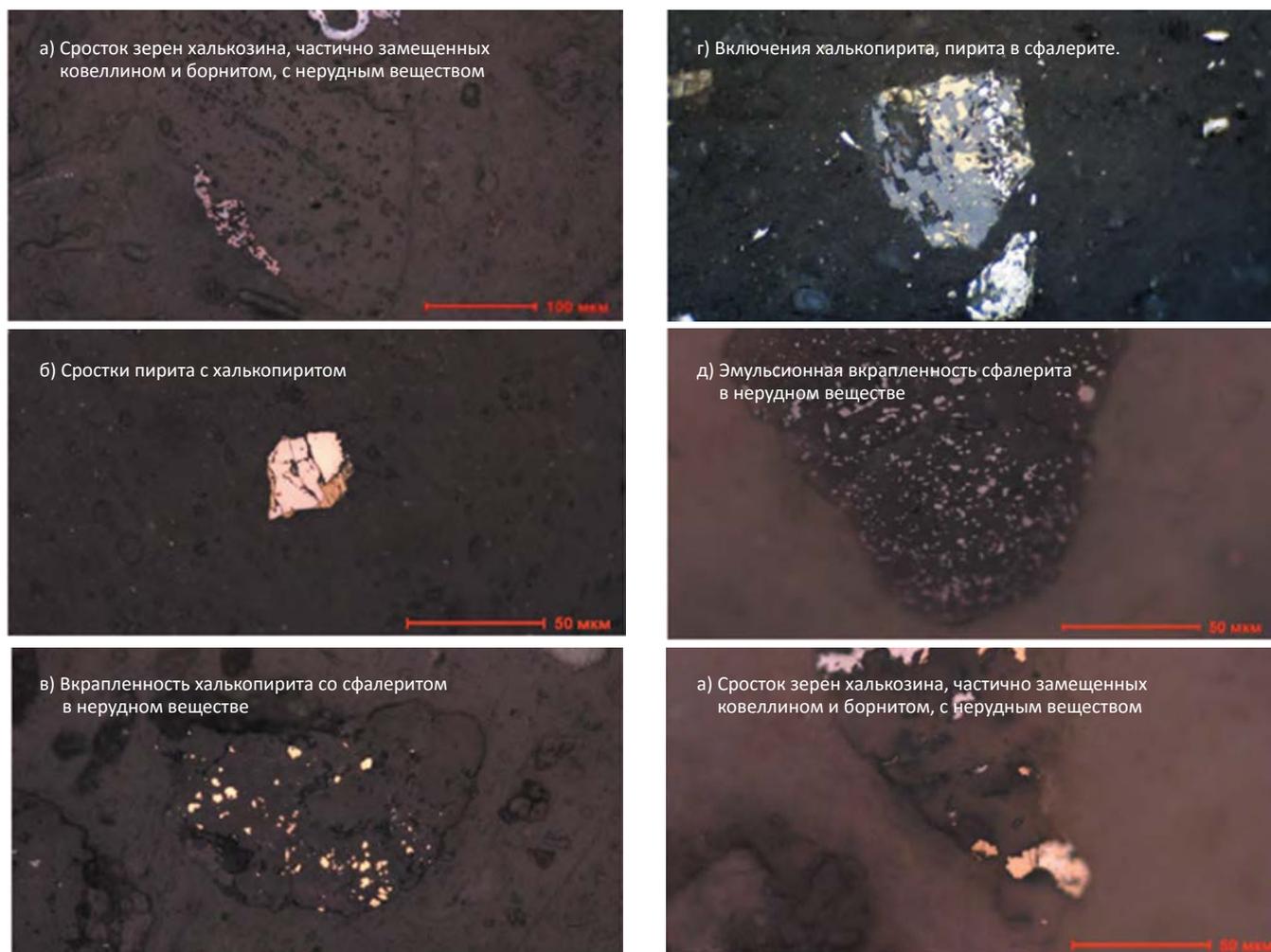


Рисунок 1. Типичные минеральные структуры, наблюдаемые в хвостах обогащения руд цветных металлов

является скорее отрицательным фактором, поскольку содержание металлов в хвостах, как правило, не оправдывает чановое выщелачивание экономически, а применение кучного выщелачивания без предварительной агломерации ограничивается низкими перколяционными свойствами хвостов.

Удовлетворительные результаты переработки такого техногенного сырья, как лежалые хвосты обогащения руд цветных металлов, могут быть получены при использовании комбинированных способов, включающих различные сочетания обогатительных и химико-металлургических процессов. Однако применению комбинированных способов сопутствует существенное усложнение технологического процесса, что негативно сказывается на его экономике. Ситуация осложняется отсутствием текущего рыночного спроса на пиритный и коллективный сульфидный концентрат. Поэтому вовлечение в переработку лежалых хвостов в настоящее время довольно проблематично и по этой причине крайне ограничено.

Для решения вопроса экономической целесообразности переработки лежалых хвостов были проведены технико-экономические оценки применения для этих целей различных технологических схем. Вы-

полненные оценки показали, что стоимость металлов, извлеченных из хвостов, не окупает затрат по их переработке. В этой связи проблема вовлечения в переработку лежалых хвостов обогащения руд цветных металлов, как и многого другого техногенного сырья, пока остается открытой.

Одним из путей достижения рентабельности переработки бедного сырья могло бы быть производство попутной товарной продукции из нерудных компонентов техногенного сырья. Так, например, после извлечения из лежалых хвостов определенных целевых металлов полученный твердый остаток, содержащий в основном кремнезем и алюмосиликаты, можно было бы использовать в качестве сырья для производства силикатного кирпича, плотного и ячеистого бетонов, стекловолокна, стеклопластиков, закладочных смесей и прочей товарной продукции. Но эти возможности также требуют специального изучения и экономических оценок, поскольку сырье для производства строительных материалов должно отвечать определенным техническим условиям, а это может потребовать определенных дополнительных затрат на его подготовку (например, на обезвоживание и классификацию материала). ◀

БЛАГОРОДНЫЕ И РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ В НЕКОТОРЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЯХ УГЛЯ КАЗАХСТАНА

Г. А. ШЕВЕЛЕВ, Л. И. ВАСИЛЕНКО, Э. Н. КАМЕНСКАЯ, Т. С. ТУРМАГАМБЕТОВ, ТОО «Центр Консалтинг»,
Н. Г. КАМЕНСКИЙ, А. А. ПОЯРЕЛЬ, К. Ж. АЙБЕКОВ, ТОО «Два Кей»

Комплексной переработке угольных месторождений в настоящее время уделяется значительное внимание не только с точки зрения энергетики, но и с позиции попутного извлечения редких и драгоценных металлов как из самого угля, так и в процессе переработки золы от его сжигания.

Вопросу изучения состава примесей в бурых углях и технологии их извлечения посвящено много работ, в которых показано значимое содержание таких благородных и редких металлов как Au, Pt, Pd, Ag, а также Ge, Zr, Nb, W, Ta, Ti и других. Однако до сих пор не разработана экономически приемлемая технология их извлечения.

В указанных работах приводятся результаты по элементному и минеральному составу углей и зол от их сжигания, в основном различных регионов Российской Федерации. Дается информация по ценным элементам-примесям и токсичным элементам-примесям в бурых углях и золах от их сжигания, перспективам их извлечения. Однако аналогичной информации по месторождениям бурых углей Казахстана недостаточно. По этой причине исследование состава и элементов-примесей бурых углей Казахстана и перспектив их комплексной переработки является актуальной задачей.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

В работе изучался состав элементов-примесей в бурых углях следующих месторождений Казахстана: Шоптыколь, Кулан, Ой Карогай и Сарыкум.

В процессе исследований использовались рентгенометрический спектрометр РЛП 21 производства ТОО «Аспап Гео» с CDD-детектором (Казахстан) и атомно-эмиссионный комплекс «Гранд Поток» производства ООО «ВМК Оптоэлектроника» (Российская Федерация). Данное оборудование внесено в область аккредитации аналитической лаборатории ТОО «Центр Консалтинг», которая аккредитована по стандарту ГОСТ ИСО 17025–2009.

Состав поверхностных включений исследовался также на рентгеновском микроанализаторе М4 «Торнадо» фирмы BRUKER с локальностью 0,3 мм. Фотографии поверхности углей были сделаны USB-микроскопом с увеличением до 200 и разрешением 5 мп.

Пробы для исследований отбирали как точечные (штыфтовые), так и керновые (точечные, бороздовые, секционные). Пробы перед измерениями истирались до 200 меш. Истертые пробы засыпали в специальные кюветы и измеряли на рентгеновском спектрометре РЛП 21 без прессования.

Одновременно измеряли до 9 проб и определяли до 44 элементов в диапазоне концентраций от 0,0001% до 90%.

На комплексе «Гранд Поток» с быстродействующим анализатором МАЭС определяли золото, платиновые металлы, а также такие легкие элементы, как В, Ве, Li, F.

При определении золота и платиновых металлов на

комплексе «Гранд Поток» с быстродействующим анализатором МАЭС использовался метод сцинтилляций – сцинтилляционная атомно-эмиссионная спектрометрия (САЭС). Метод основан на том, что порошкообразная проба массой до 150 мг просыпается в электрическую дугу в течение 15 с. При этом каждые 3 мс измеряются интенсивности вспышек частиц золота на линии 267.595 нм при их сгорании в дуговом разряде. В результате регистрируется распределение интенсивности сигнала золота на линии 267.595 нм в течение времени поступления пробы в дуговой разряд (13 с) с дискретностью (временным разрешением) 3 мс. Регистрируется общее количество частиц и их общая интенсивность в стандартных образцах. На основании измеренных интенсивностей Au в стандартных образцах строится зависимость интенсивности сигнала на линии 267.595 нм от концентрации. На основании этих зависимостей определяется содержание Au в исследуемых образцах. Метод позволяет определять Au в пробах угля с пределами обнаружения до 0,007 г/т, Ag до 0,03 г/т.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Валовые анализы основных элементов в бурых углях Истертые пробы бурых углей, стандартных образцов углей и золы измерялись на рентгенометрическом спектрометре РЛП 21 в диапазоне от Al до U. Результаты даны в таблице 1.

Для анализа отбирались точечные пробы из средней части пласта, содержащего наибольшее количество углерода и наименьшее количество примесей по визуальным оценкам и в соответствии с методикой, разработанной в компании ТОО «Центр Консалтинг», которая основана на анализе комптоновского рассеяния от образца и позволяет определять содержание углерода и зольность углей.

В таблице даны усредненные данные от разных пластов и разных глубин. Видно, что суммарное содержание примесей в разных месторождениях колеблется от 7% до 30%. Увеличенное содержание железа и серы в углях месторождения Ой Карогай (25,14% и 9,5% соответственно) свидетельствует о наличии пирита. Однако по данным таблицы 2, в углях месторождения Ой Карогай пирит не содержит золото и серебро более 0,03 г/т. Угли месторождений Кулан и Сарыкум также не содержат золото и серебро более 0,03 г/т.

В бурых углях месторождения Шоптыколь, в разных его частях содержится золото и серебро от 0,003 г/т до 3 г/т и более. Содержание серебра составляет от 0,03 г/т до 0,1 г/т. Основная масса золота и серебра содержится во включениях на поверхности трещин в угле, о чем свидетельствуют фотографии в USB-микроскоп при увеличении \times (100–200).

Рентгеновский спектрометр РЛП 21 позволяет измерять золото, платину, иридий и осмий с (10–20) г/т, что является пределом обнаружения для данного прибора. По этой причине мы не даем результаты по указанным выше элементам в таблице 1.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТИ И СОСТАВА УГЛЕЙ

При исследовании поверхности углей использовались USB-микроскопы с разным увеличением \times (100–200).

При этом обнаружилось, что на поверхности обломков проб месторождения Шоптыколь видны включения круглой формы, разного размера и разной плотности (от отдельных частиц до 1 мм в диаметре и сплошных сростков частиц площадью в несколько квадратных сантиметров, включающих частицы круглой формы до 10 мкм и менее).

Фотографии поверхностей угля месторождения Шоптыколь даны на рисунках 1, 2. Видно, что включения имеют круглую форму, причем эти образования не однородны по толщине: по центру толщина меньше, чем по краям.

На рисунке 3 дана фотография включения кристалла пирита на поверхности угля месторождения Кулан. Включения на поверхности угля месторождения Ой Карогай также представляют собой кристаллы пирита по результатам рентгеновского анализа.

Для исследования состава включений на поверхности угля месторождения Шоптыколь они были соскоблены с поверхности углей и измерены на рентгеновском спектрометре. Обогащенный таким образом материал (соскоб) показал 68 г/т золота и 17 г/т серебра. При изучении материала соскоба под микроскопом оказалось, что включения сохраняли изначально круглую форму.

Чтобы убедиться, что включения в углях месторождения Шоптыколь содержат золото и серебро, были проведены исследования их на поверхности угля с помощью рентгеновского микроанализатора с локальностью 300 мкм, которые подтвердили наше предположение. Локальный анализ включений также подтвердил золото и серебро в углях месторождения Шоптыколь.

Соскобленный материал также был прогрет при температуре 1 000°C в течение часа с целью восстановления золота до металла. После прокаливания соскоба в микроскоп не было видно круглых включений, в том числе и на частицах угля. Однако появились желтые частицы неправильной формы, которые были отобраны под микроскопом и измерены на рентгеновском спектрометре. Измерения показали, что это золото и серебро (сплав).

Образцы углей всех месторождений были проанализированы на атомно-эмиссионном комплексе «Гранд-Поток» с анализатором МАЭС с целью определения в них золота и платиновых металлов. Уникальные возможности этого комплекса по анализу драгоценных металлов в раз-

Таблица 1. Элементы-примеси в некоторых месторождениях угля Казахстана по данным рентгеновского анализа (РЛП 21)

Элемент	Уголь месторождения Кулан, %	Уголь месторождения Шоптыколь, %	Уголь месторождения Сарыкум, %	Уголь месторождения Ой Карогай, %
Al	2,9	0,79	1,7	< 0,2
Si	4,35	< 0,06	2,0	< 0,04
P	0,035	0,15	0,065	< 0,01
S	1,7	1,29	5,86	9,5
K	< 0,02	2,18	0,54	< 0,02
Ca	0,73	1,62	1,9	0,83
Ti	0,76	< 0,003	0,1	< 0,005
V	0,017	0,024	< 0,001	< 0,002
Cr	< 0,0007	< 0,0008	< 0,0007	< 0,001
Mn	< 0,0007	0,0031	0,015	< 0,001
Fe	0,47	0,667	1,4	25,14
Co	0,006	0,0032	0,003	< 0,0001
Ni	0,0018	< 0,0003	< 0,0003	0,0055
Cu	0,0072	0,0009	0,0016	0,0028
Zn	0,002	< 0,0002	< 0,0002	0,020
Ga	0,73	0,0006	0,0007	0,0008
Ge	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0005
As	< 0,0001	< 0,0001	0,0006	< 0,0001
Se	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Sc	0,02	0,031	0,008	0,025
Br	0,0014	0,0026	0,0023	0,031
Rb	< 0,00007	0,00042	0,0003	< 0,0001
Sr	0,0025	0,11	0,0056	0,024
Y	0,0013	0,00055	0,0007	< 0,0001
Zr	0,0076	< 0,0001	0,0022	0,0002
Nb	0,0003	< 0,00001	0,00009	< 0,0001
Mo	0,00054	0,00009	0,00017	0,0024
Pd	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,0001
Ag	< 0,00005	< 0,00006	< 0,00005	< 0,0001
Cd	< 0,00008	< 0,00009	0,00022	< 0,0001
Sn	< 0,002	< 0,002	0,043	0,025
Sb	< 0,0009	< 0,001	< 0,001	< 0,003
Ba	0,013	0,017	0,022	< 0,01
Ta	0,018	0,0086	0,004	0,0064
W	< 0,001	0,004	0,002	< 0,001
Re	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Hg	< 0,0001	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0009
Pb	0,0019	< 0,0003	< 0,0003	< 0,001
Bi	< 0,0002	< 0,0003	< 0,0002	< 0,001
Ce	0,018	0,010	< 0,003	< 0,007
Nd	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
Th	< 0,0001	< 0,0004	< 0,0001	< 0,0001
U	0,00209	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001

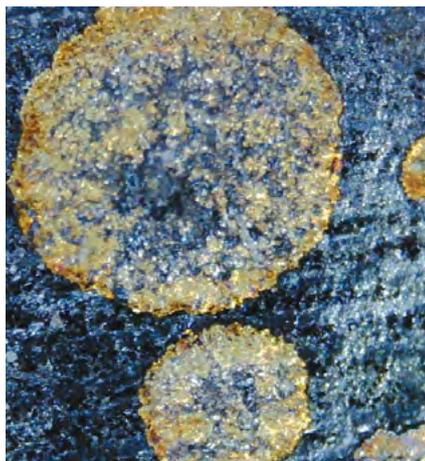


Рисунок 1. Отдельные включения на поверхности угля месторождения Шоптыколь (от 1 мм и менее)



Рисунок 2. Включения на поверхности угля месторождения Шоптыколь (сростки отдельных включений)



Рисунок 3. Отдельный кристалл пирита на поверхности угля месторождения Кулан

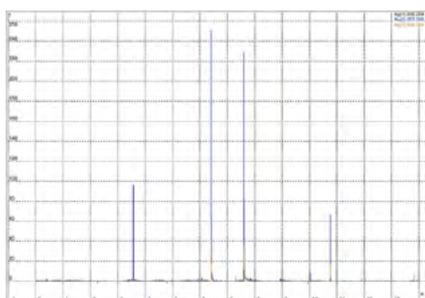


Рисунок 4. Спектр сцинтилляций частиц золота, полученный после прокаливании включений при температуре 1 000° С и просыпке их в дуговой разряд атомно-эмиссионного комплекса «Гранд-Поток»

личных объектах описаны в работе¹. Преимущество метода (САЭС) перед другими методами атомно-эмиссионного анализа состоит в том, что анализу подвергается порошковая проба с размерами частиц от 100 мкм и менее, которая вводится непосредственно в дуговой разряд в течение 10–15 секунд с помощью транспортной ленты. Результат анализа получают по истечении этого времени. То есть это методика прямого ввода образца, который не растворяется, не прессуется и не видоизменяется. От засыпки образца до получения результата проходит порядка 20 секунд. Представительность пробы может быть до грамма, если проанализировать (просыпать) 5–6 параллелей.

Таким образом, метод при своей экспрессности обеспечивает пределы обнаружения по золоту практически во всех матрицах 0,01 г/т и менее при минимальной пробоподготовке. Результаты по платиновым металлам примерно такого же порядка. Эти величины часто зависят от матрицы, как и в любой методике, использующей метод атомной эмиссии.

В работах других авторов отмечались затруднения в анализах драгоценных металлов в углях, связанные с методами растворения и пробирной плавкой, поскольку углерод является сорбентом для золота. Это вызывает большой разброс результатов по золоту, как в углях, так и в черносланцевых рудах, содержащих драгметаллы. Метод (САЭС), используемый в комплексе «Гранд-Поток» с применением ввода порошковых проб методом просыпки-вдувания, свободен от указанных недостатков и в связи с этим является предпочтительным при поисковых и разведоч-

ных работах, и, как указано в работе¹, метод обеспечивает хорошую повторяемость результатов на стандартных образцах. Поэтому применение данного метода при анализе драгметаллов в углях является перспективной задачей.

На рисунках 4, 5 показаны спектры сцинтилляций, полученных при прокаливании соскобленных с поверхностей угля включений месторождения Шоптыколь в муфельной печи при температуре 1 000° С. При этом, как показывают фотографии прокаленного материала, включения на частицах угля круглой формы исчезли и появились отдельные частицы неправильной формы (предположительно золотины), что и подтверждают результаты регистрации сцинтилляций.

На спектрах видно, что частицы очень крупные (интенсивность сигналов очень высокая) и выгорают они в течение более 10 мс. Размер частиц золота по данным фотографирования составляют десятки мкм. Как видно из рисунков, спектры сцинтилляций золота и серебра совпадают по времени их выгорания в дуговом разряде с точностью (3–5) мс, что свидетельствует о генетической связи золота и серебра в этих частицах (частицы являются сплавом золота и серебра).

На рисунке 6 показан общий спектр сцинтилляций на линии золота и серебра рядового порошка угля месторождения Шоптыколь, который был истерт до 75 мкм. Видно, что имеется значительное количество вспышек золота и серебра в пробах угля. По результатам 10 параллельных измерений содержание золота составляет 0,007 г/т (СКО – 60%), содержание серебра составляет 0,01 г/т (СКО – 37%).

На рисунке 7 показаны сцинтилляции (вспышки) золота и серебра, зарегистрированные в общих пробах угля месторождения Шоптыколь. Видно, что вспышки золота и серебра не совпадают по времени. Это может означать, что включения золота и серебра не совмещаются и существуют на поверхности угля отдельно. При прокаливании угля включения сплавляются, образуя сплав, что и подтверждают рисунки 4 и 5.

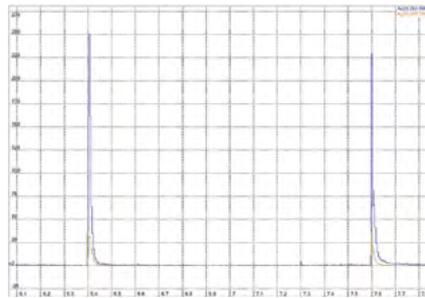


Рисунок 5. Спектр сцинтилляций частиц, содержащих золото и серебро в угле месторождения Шоптыколь, полученный после соскабливания включений с поверхности угля, прокаливании при 1 000° С и просыпке их в дуговой разряд атомно-эмиссионного комплекса «Гранд-Поток»

Таблица 2. Содержание драгоценных металлов в бурых углях некоторых месторождений Казахстана по результатам измерений на комплексе «Гранд-Поток»

Элемент	Уголь месторождения Кулан, г/т	Уголь месторождения Шоптыколь, г/т	Уголь месторождения Сарыкум, г/т	Уголь месторождения Ой Карогай, %
Au	< 0,01	0,003 – 3	< 0,03	< 0,03
Ag	< 0,03	0,03 – 0,1	< 0,03	< 0,03
Pt	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Pd	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5
Ir	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Os	< 0,4	< 0,4	< 0,4	< 0,4
Ru	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03

ВЫВОДЫ

1. Определен состав элементов-примесей в бурых углях месторождений Казахстана: Кулан, Шоптыколь, Сарыкум, Ой Карогай.
2. Показано, что такие элементы-примеси, как золото, серебро, сульфиды, содержатся в угле в виде включений как кристаллических, так и в других формах.
3. Включения в угле месторождения Шоптыколь имеют круглую форму размером от 1 мм до 10 мкм и менее, при этом кристаллическая структура не видна. В состав включений входят золото и серебро, которые, по данным измерений сцинтилляций, не связаны друг с другом и находятся в угле раздельно. Включения не однородны по толщине, которая может составлять сотни нанометров.
4. При прокаливании частиц угля образуется металлическое золото в виде отдельных частиц неправильной формы. Механизм и природа образования включений круглой формы нам неизвестен.
5. Включения в углях месторождений Кулан и Ой Карогай имеют кристаллическую структуру, по составу и форме микрокристаллов относятся к пиритам, не содержат драгметаллов.
6. Зола от сжигания углей может содержать драгметаллы на уровне менее 0,1 г/т, она также не содержит заметное количество редких и рассеянных элементов.
7. Применение комплекса «Гранд-Поток» с анализатором МАЭС при использовании метода (САЭС) и просыпки – вдувания порошковых проб в дуговой разряд оказался более эффективным при анализе золота, чем методы, предусматривающие растворение и другую, более сложную пробоподготовку при минимальных (кларковых) пределах обнаружения драгметаллов в углях, черносланцевых месторождениях и породах, содержащих органический углерод в заметных количествах. ◀

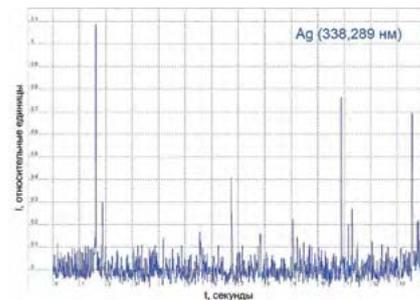
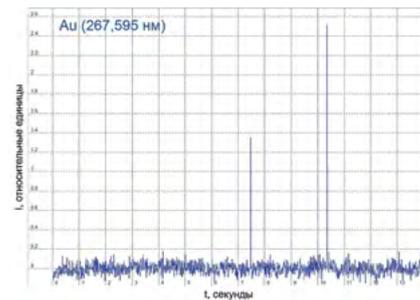


Рисунок 6. Спектр сцинтилляций золота и серебра обобщенной пробы угля месторождения Шоптыколь, просыпанной в дуговой разряд комплекса «Гранд-Поток», и измеренных с временным разрешением 3 мс

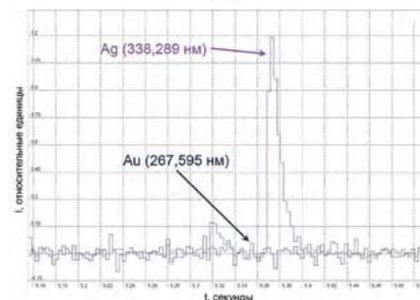
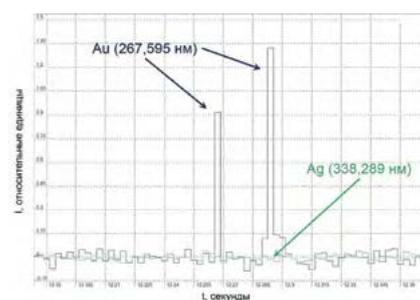


Рисунок 7. Спектр последовательности отдельных всплесков золота и серебра в пробе угля месторождения Шоптыколь. Всплески золота и серебра не совпадают во времени и фиксируются как отдельные частицы

¹ Дзюба, А. А., Лабусов В. А., Васильева, И. Е., Шабанова Е. В. (2016). Аналитические возможности спектрального комплекса «Гранд-Поток» при сцинтилляционном определении содержания золота и серебра в геологических пробах. Аналитика и Контроль. 2016. Т. 20. № 4. 003.

ПРИЗВАНИЕ – БЫТЬ НАСТАВНИКОМ, ИСКРЕННИМ ДРУГОМ, МУДРЫМ СОВЕТЧИКОМ

Сергей ТЕН

Джуркашеву Марату Нуртаевичу, известному педагогу, воспитателю горняков, ученому в области взрывных работ исполнилось 80 лет. Он подготовил плеяду горных инженеров, терпеливо помогая им получать знания и делать первые открытия. Теперь его выпускники руководят предприятиями, строят новые шахты и карьеры, внедряют в жизнь цифровые технологии и чтут заслуги своего Учителя. Из их ежедневных трудовых успехов слагается учительское счастье Марата Нуртаевича.

Юбилей родился 20 августа 1938 года в Ташкенте в семье офицера кавалерийского полка пограничных войск и студентки казахского отделения Ташкентского планового института.

– В сложные предвоенные годы мы переехали в Алматы, где отец завершал заочное обучение на казахском отделении исторического факультета Казахского пединститута. В начале июня 1941 года он, дипломированный учитель истории, по распределению приехал в город Чирчик и начал преподавать в казахской школе. Но уже в конце 1941-го был призван в армию и направлен на фронт, – с теплотой вспоминает Марат Нуртаевич.

...Нуртай Джуркашев с боями прошел почти всю войну и погиб в сражении вблизи села Приекуле Латвийской ССР накануне Дня Победы – 27 марта 1945 года.

Забота о воспитании троих детей – сыновей Толегена и Марата и дочери Клары – легла на плечи его супруги Зейнеп. Джуркашевы, как и вся страна, жили в трудных материальных условиях и выжили благодаря поддержке родственников из аула. Несмотря на все трудности, дети успешно закончили школу, а потом и известные вузы: Толеген и Марат – Казахский горнометаллургический институт, Клара – Казанский медицинский институт.

Юбилей по сей день с трепетом говорит о годах своей учебы:

– Государство заботилось об усилении практической подготовки молодых и после каждого курса обеспечивало нас, студентов, рабочими местами для производственной практики. Я прошел практики на шахтах Караганды, Кузнецкого бассейна и комбина-

Джуркашев М.Н.
победитель соцсоревнования



та «Воркутауголь», Текелийского свинцово-цинкового комбината. В 1960 году, получив диплом горного инженера, прибыл в шахтостроительное управление Текелийского комбината. Благодаря полученному опыту во время производственных практик, мне нетрудно было влиться в ритм шахтостроительных операций и возглавить руководство своей смены.

В институте интересовались трудовыми успехами лучших выпускников, и в 1963 году от руководителя своего дипломного проекта академика АН КазССР А. С. Попова Марат получил приглашение поступить в очную аспирантуру. Так он посвятил себя науке, преподаванию и вскоре на кафедре «Технологии разработки месторождений» под руководством своего наставника Марат Джуркашев выполнил и успешно защитил диссертацию на соискание ученой степени кандидата технических наук «Исследование и разработка сейсмобезопасной технологии массовых взрывов на карьерах Коунрадский и Западный Каражал». На этой кафедре он прошел путь от ассистента до доцента.

Изучением сейсмобезопасной технологии взрывных работ в условиях Тургайского бокситового карьера, в Сарбайском карьере ССГПО, карьерах фосфоритового сырья Каратау Марат Нуртаевич занимался и в последующие после защиты диссертации годы. Он также исследовал сейсмическое действие на устойчивость подземных выработок при взрывах, производимых на карьере Жанатас. Изучал сейсмическое действие при взрывном разрушении застывших шлаков в мартеновском цехе Карагандинского металлургического завода.

По заказу строителей Марат Нуртаевич производил моделирование сейсмике в семь баллов длительностью пять секунд с помощью взрывов на камуфлет в микрорайоне «А» города Алматы. Подобное моделирование, но уже в десять баллов длительностью десять секунд, провел по заказу Госстроя СССР на полигоне вблизи города Петропавловск-Камчатский. Прогнозировал и измерял сейсмике взрывов на застроенных участках в городах Чимкент и Балхаш.

В 1975 году кафедра рекомендовала перспективного преподавателя для работы в Улан-Баторском политехническом институте в Монголии. Юбиляр без замечаний прошел собеседование в Минвузе СССР перед комиссией, возглавляемой заместителем министра профессором Софинским, и готовился в длительную командировку. Неожиданно декан горного факультета Казахского политехнического института Шрубко С. А. на заседании Совета факультета пожаловалась на состояние своего здоровья, заявила о желании оставить должность декана и рекомендовала Марата Джуркашева на должность декана. Совет факультета согласился с ее мнением, попросил Марата Нуртаевича отказаться от поездки в Монголию и участвовать в конкурсе на должность декана.

У Джуркашева был дублер по контракту с монгольским институтом, и он попросил Минвуз СССР заменить свою кандидатуру. В ответ на его просьбу руководство

Минвуза раскритиковало принимаемое ученым решение и предупредило, что отныне он в списке «невыездных» на заграничные командировки.

В 1978 году тайным голосованием Совет факультета единогласно избрал Джуркашева М. Н. деканом.

– С первых дней деканат поставил цель поднять активность студентов, привлекая их на славные дела, закреплять прошлые успехи факультета и поднимать престиж в настоящем. Мы обновили информационную базу, впервые создали красочно и добротн оформленные стенды об истории факультета, кафедр и лабораторий, стенд о замечательных выпускниках, возглавлявших крупные горнодобывающие предприятия, научно-исследовательские институты, проектные организации, Героях Социалистического труда, лауреатах Ленинской и государственных премий, деятелях литературы и искусства, – вспоминает юбиляр. – Деканат всячески поддерживал студентов, имевших тягу к горной науке и изобретательству, шире использовал научный потенциал кафедр. Расширялся круг студентов, привлекаемых к выполнению хозяйственных научно-исследовательских работ на платной основе. Особое внимание деканат уделял развитию у студентов умения применять САПР-системы автоматизированного проектирования на ЭВМ.

Из года в год росло число студентов-участников Всесоюзного конкурса студенческих научно-исследовательских работ, неуклонно возрастало и число победителей. Такая активность студентов, оригинальные решения и практическая направленность при выполнении проектов научной тематики не остались незамеченными руководителями Минвуза СССР: в 1981 году по его поручению горный факультет Казахского политехнического института подготовил и провел Всесоюзный конкурс студенческих НИР по горной тематике.

Преподаватели факультета уделяли много внимания развитию художественного творчества у студентов. Коллективы домбрового оркестра, исполнителей национальных танцев, хор, театр эстрадных миниатюр, вокалисты были неизменными победителями и призерами институтских конкурсов талантов.

В 1984 году домбровый оркестр из 60 музыкантов участвовал в фестивале художественного творчества студентов горных вузов в Москве. Virtuозное мастерство домбристов имело шумный успех не только среди членов жюри. Оркестр пригласили выступить на крупной фабрике «Мосшвейя», и тут музыкантам рукоплестили восторженные работницы фабрики.

Студенты и сами старались повышать культурный уровень проводимых мероприятий. По их инициативе в гости на факультет приезжали известные писатели и поэты Ильяс Есенберлин, бывший студент горного факультета, и Олжас Сулейменов, дипломированный геолог.

Деканат, пользуясь постоянным вниманием бывших выпускников к жизни факультета, добился от Госснаба КазССР выделения самой современной дискотечной аппаратуры производства Чехословакии. В Казахстан по-



ступило всего два комплекта: один во Дворец культуры издательства ЦК КПК, второй – на горный факультет. Студенты, с согласия проректора по АХЧ, разобрали деревянный пол в Ленинской комнате общежития, которая редко использовалась (подвальный этаж отсутствовал), вручную вынули 1,5 метра грунта (валуны и галечник) до нулевой отметки фундамента. Забетонировали пол, а приглашенные мастера уложили мраморные плиты и покрыли стены розовым ракушеником. Интерьер дискотеки под названием «Старый замок» выполнили дизайнеры киностудии «Казахфильм». Так появилась первая профессиональная дискотека среди вузов Алматы, имевшая огромную популярность у студенчества города и зарубежных молодежных делегаций.

Активизировались спортсмены факультета. Команды боксеров, борцов, штангистов, футболистов, гандболистов, волейболистов, легкоатлетов были постоянно в числе победителей или призеров спартакиад.

Не забывал факультет и нужд самого института. Марат Нуртаевич теперь с улыбкой вспоминает только один эпизод:

– Когда начался капитальный ремонт теплотрассы на территории Студгородка, выяснилось, что срочно надо заменить изношенные запорные вентили больших размеров. Таких в Алматы в тот момент не было. Деканат через выпускников достал 24 вентиля производства ГДР. За эту операцию мне объявили благодарность с записью в трудовой книжке «За активное участие в ремонте теплотрассы в Студгородке».

Факультет занимал лидирующие позиции в социалистическом соревновании, постоянно пребывая в числе призеров. А в 1984 году – в год 50-летнего юбилея института – занял первое место.

Ректорат, Минвуз КазССР, Минвуз СССР отмечали повышение роли факультета в подготовке кадров инженеров-горняков. Так, в 1978 году на базе горного факультета Казахского политехнического института Совет ректоров горных вузов СССР провел выездное заседание, на которое в Алма-Ату пригласили не только ректоров, но и деканов, заведующих кафедр вузов. Подводя итоги совещания, председатель Совета ректоров, ректор Московского горного института академик АН СССР Ржевский В. В. заявил: «Такие совещания проводились в Ленинграде, Свердловске, Днепропетровске, Ташкенте, Тбилиси. Но казахи превзошли всех в уровне подготовки совещания, экскурсиями по кафедрам и лабораториям» и пожал руку академику АН КазССР Байконурову О. А., своему заместителю по Совету ректоров горных вузов СССР.

...Не осталась незамеченной и работа Джуркашева Марата Нуртаевича. Он был награжден нагрудным знаком «Отличник высшей школы СССР», нагрудным знаком «За заслуги перед Республикой Казахстан». Указом Президиума Верховного Совета Казахской ССР от 5 декабря 1984 года ему присвоено почетное звание «Заслуженный работник высшей школы Казахской ССР». ◀

ДОРОГИ В ГЕОЛОГИЮ

Бакыт МУРАТОВ, эксперт по геологии и недропользованию

Геологи не только научные работники, но еще историки и писатели. По их работам вполне можно писать историю развития региона.

В этом году Балхашский горно-металлургический комбинат (БГМК) отмечает свое восьмидесятилетие, но не многим теперь известны заслуги геологов, внесших неоценимый вклад не только в становление БГМК, города Балхаш, Центрального Казахстана, но и науки, и минерально-сырьевой базы страны. А ведь только в Центральном Казахстане научные изыскания проводило восемь геологических экспедиций: Джезказганская КГРЭ, Целиноградская ГРЭ, Карагандинская КГГЭ, Майкаинская КГРЭ, Карагайлинская партия, Агадырская КГРЭ, Балхашская ГРЭ, Жайремская КГРЭ.

Представляя мощь геологической науки, концентрацию ученых-геологов, выделяемые фонды, понимаешь, что научные труды старшего поколения не были напрасными. Они создали условия для долгосрочного развития экономики независимого Казахстана.



...У каждого из нас разные жизненные и профессиональные дороги. Встретившиеся на нашем пути люди таинственным образом вдруг меняют наши взгляды и направления развития следующего жизненного или профессионального отрезка. На меня так повлияли учителя и коллеги-геологи от Бога В.С. Могилин, В. В. Волошин, Е. Р. Набиев, Д. Х. Муратбеков, Н. К. Касимова, Н. Д. Скляр, А. Н. Топоев, В. А. Белов. Встретившись с такими людьми, не полюбить их, а вместе с ними геологию, невозможно! Ведь и у них, в свою очередь, были учителя-гранды, настоящие гении геологии.

Были и есть другие, весьма опытные, легенды геологической разведки недр, но особую теплоту, профессиональные качества, тонкости и навыки в проведении разведки недр и любовь к науке о Земле передали мне эти замечательные люди. Почему так случилось, понял не сразу. Наверное, данные качества и способности передаются только от людей искренне преданных своей профессии.

ГЕОЛОГ, ОН ЖЕ НАУЧНЫЙ РАБОТНИК, ИСТОРИК И ПИСАТЕЛЬ

Более двенадцати лет назад в разговоре со своим наставником, главным геологом с многолетним стажем Владимиром Стефановичем Могилиным (понимая, что опыт и знания таких людей – бесценный клад) спросил: «Почему Вы не писали научные работы? Могли бы стать доктором геолого-минералогических наук, профессором и даже академиком, а вместо этого руководили всю жизнь полевыми и проектными работами?»

Тогда Владимир Стефанович по-отцовски улыбнулся и развел руками.

Спустя годы я понял глупость своего вопроса. Результаты геологоразведки, геологических отчетов с подсчетом запасов, утвержденных кондиций на минеральное

сырье, инженерно-геологических, технологических, гидрогеологических, экологических и других изысканий – это и есть научные труды больших и слаженно работающих коллективов, представленные и утвержденные в государственном комитете запасов (ГКЗ). Только за них не присваивали научные степени. Высшие достижения геологов – звания «Первооткрыватель», «Заслуженный разведчик» или «Отличник разведки недр».

Из воспоминаний, оставленных в записях Владимира Стефановича Могилина, одного из самых скромных геологов Северного Прибалхашья, которого с нами нет сегодня, можно понять, как много было сделано для страны и наших современников только одной хорошо укомплектованной геологической экспедицией. Умножив на восемь, получим ошеломляющий результат!

ИСТОРИЯ БАЛХАШСКОЙ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНОЙ ЭКСПЕДИЦИИ

Район Северного Прибалхашья расположен в центральной части Джунгаро-Балхашской складчатой системы. Его отличительная черта – широкое развитие позднепалеозойского магматизма, многометальной, полициклической рудной минерализации, многочисленных магматогенных кольцевых структур, с которыми пространственно ассоциируют массивы вторичных кварцитов и различные рудные месторождения, которые с давних пор привлекают внимание исследователей.

Первые геологические наблюдения здесь проводили Б. Ф. Мефферт (1910, 1912 гг.) и А. А. Аносов (1916 г.).

Систематические исследования начал Геолком в 1926 году (М. П. Русаков, Г. Л. Падалка, В. А. Вахромеев, М. И. Ваганов, И. С. Яговкин). Они значительно расширились после открытия М. П. Русаковым медно-порфирирового месторождения Коунрад (Коньрат), которое эксплуатируется с 1932 года. Строительство Балхашского медьза-



вода, основной сырьевой базой которого являлись руды Коунрадского месторождения, стало основанием для образования города Балхаш в апреле 1937 года.

В 80-х годах в составе Балхашского комбината работали две обогатительные фабрики: медная и молибденовая. Производительность медной фабрики по руде доходила до 15 млн тонн в год; 10,5 млн тонн Коунрадской руды и до 3,5 млн тонн Саякской.

В 1957 году Центрально-Казахстанскому геологическому управлению ЦКГУ от треста Казцветметразведка была передана Гульшадская группа партий в Прибалхашье, позднее преобразованная в Балхашскую геологоразведочную экспедицию. В состав этой же экспедиции вошла Восточно-Коунрадская партия треста, базировавшаяся в пос. Ключики, расположенном в трех километрах к югу от рудника и одноименного поселка Восточный Коунрад.

Переданные ЦКГУ партии имели собственные кернохранилища в поселках Гульшад и Ключики. Керновый материал из разведочных скважин близ расположенных месторождений в 50-е годы доставлялся в кернохранилища для опробования повозками, запряженными верблюдами.

В начале шестидесятых годов ЦКГУ была передана Агадырская геофизическая экспедиция, на базе которой управлением были созданы две геофизические экспедиции – Балхашская и Агадырская. База Балхашской геофизической экспедиции располагалась в поселке Старая площадка на живописном берегу озера Балхаш, в сотне метров от старого опытного медеплавильного завода.

В 1976 году к ЦКГУ перешла Саякская партия, включенная тогда же в состав Балхашской геологоразведочной экспедиции. В пятидесятые и шестидесятые годы Саякская партия Южно-Казахстанского геологического управления разведала все основные медные место-

рождения Саякской группы, дважды утвердив запасы в ГКЗ СССР (Г. П. Бурдуков, А. И. Утробин, В. А. Жагов, М. С. Никонов, П. С. Рогачев, В. А. Слащинин, Ю. В. Тарновский, Н. И. Вершигора, Е. Р. Набиев).

Стратегия и тактика проведения геологоразведки в Северном Прибалхашье в конце 50-х – начале 60-х годов определялись необходимостью укрепления сырьевой базы медного гиганта и развитием полиметаллического направления. Начиная с 1963 года, после консервации Гульшадского рудника, необходимость в выполнении поисковых и разведочных работ на полиметаллы отпала.

ЗОЛОТОЙ ПЕРИОД РАЗВЕДКИ

Седьмое, восьмое десятилетия прошлого века были полны замечательных событий в славной летописи Балхашской геологоразведочной экспедиции.

Знаменательное событие в истории экспедиции произошло в 1969 году, когда ЦКГУ впервые были выделены Балхашской ГРЭ средства по направлению «золото» и образована Улькенская, с 1970 года – Бактайская ГРП. Первым начальником этой партии был назначен Р. М. Фликоп, квалифицированный, грамотный геолог. Под его руководством на участке Мыстобе в 1970 году с участием В. В. Волошина были переопробованы старые канавы, сгущена их сеть до десяти метров и выявлены промышленные концентрации золота. После предварительной и детальной разведки месторождения (В. А. Сушков, М. И. Жуков, В. В. Волошин, А. А. Бицура, Н. М. Поздняков, В. В. Офиленко, А. Я. Красников и др.) в ГКЗ были утверждены запасы золота по категориям С1+С2. В 1975 году месторождение передали для освоения артели старателей БГМК, и к настоящему времени оно практически отработано. За вклад в открытие и разведку этого месторождения геологи В. А. Сушков и

В. В. Волошин награждены нагрудным знаком «Первооткрыватель месторождения».

В 70-х годах по инициативе Б. С. Зейлика впервые в Прибалхашье были организованы вертолетные поиски золота, которыми руководил В. А. Ефименко.

С 1971 года, после объединения Балхашской ГРЭ с Балхашской ГФЭ, в Северном Прибалхашье были значительно усилены площадные геофизические исследования масштабов 1:50000 и 1:10000. Работы выполнялись методами гравиразведка, электроразведка, магниторазведка, металлометрия, спектрозолотометрия. Руководили геофизическими партиями опытные специалисты (Ю. П. Москалев, Б. Н. Сафиюлин, А. Ф. Скрипниченко, В. Н. Голев, геохимик А. В. Покусаев и др.). Общее методическое руководство осуществляли главные геофизики В. П. Клименко, В. В. Мурашкин, А. Ф. Скрипниченко.

Каротажные исследования в скважинах полным комплексом, включая и межскважинные исследования и РРК, выполняла Каротажная партия, возглавляемая многими годы В. Бронуицким, затем А. Ф. Скрипниченко.

В 1967–1971 годах впервые в Прибалхашье была выполнена кондиционная геологическая съемка масштаба 1:10000 Коунрадского рудного поля (Л. И. Сериков), а в 1972–74 гг. совместно с сотрудниками КазИМСа, Кенкудук-Каскыказганского рудного узла (Е. В. Пучков, М. А. Васильев, В. С. Могилин и др.) – специализированная геологическая съемка масштаба 1:10000. В 1973–1974 гг. отрядом МГРИ, возглавляемым Ю. К. Кудрявцевым, проведена специализированная геологическая съемка Каратасского рудного поля в масштабе 1:10000.

Геологическую съемку масштаба 1:50000 и ГДП-50 на территории Северного Прибалхашья производили опытные геологи-съемщики (Ш. К. Бейсенов, Н. Г. Филатов, Л. С. Калинин, А. А. Николаев, И. Безуглых и др.). Балхашской ГРЭ выделялись значительные инвестиции на изучение гидрогеологии для обводнения пастбищ и обустройства гидрогеологических скважин хозцентров. В выполнении этих работ участвовали опытные гидрогеологи А. В. Абросов, В. Е. Найденов, О. И. Кузьмина, Л. И. Третьякова, Д. Х. Муратбеков и др.

В 1970 году в составе Бактайской партии впервые организован горный отряд по проходке подземных горных



выработок и начата проходка шурфов глубиной до 10–20 метров на месторождении Бактай. В начале 80-х годов разведка месторождения была завершена (В. А. Сушков, В. В. Волошин, А. А. Бицура и др.), в ГКЗ утверждены запасы категорий С1+С2, месторождение было отработано до глубины 40 метров артелью старателей «Балхаш».

Направление и методика работ в районе определялись М. И. Жуковым и В. А. Сушковым.

В 70-х была установлена значительная протяженность Иткудук-Бактайской золоторудной зоны (В. А. Сушков, Г. Н. Пермьяков, В. Н. Гончаров, И. В. Стасив и другие). Открыты и позднее разведаны кварцево-жильное золоторудное месторождение Долинное (В. А. Сушков, И. В. Стасив, Б. Н. Сафиюлин, Е. Я. Катрышева, В. В. Волошин, Н. М. Поздняков); месторождение минерализованных зон с невысокими содержаниями золота Пустынное (В. А. Сушков, В. В. Волошин, В. А. Полевой, Н. М. Поздняков и др.); Карьерное; кварцево-жильное месторождение Алтынсай в Чу-Илийском мегантиклинории (Е. В. Альперович, В. А. Сушков, Г. Н. Филатов); месторождение кварцево-жильного типа Енбекши.

Все эти открытия дали основание считать Северное Прибалхашье третьим перспективным золоторудным районом Центрального Казахстана.

МЕДЬ – ОСНОВА ПОИСКА

В 1976–1981 годах Каратасская партия Балхашской ГРЭ провела детальную разведку медно-молибденовых, железомедных месторождений Каратасской группы (геологи Ю. С. Гудыма, Н. А. Горбатенко, Н. И. Сучков, И. И. Шароглазова, Ю. М. Минченоч, начальники партий В. Н. Голев, Н. М. Кулишкин). В 1981 году в ГКЗ СССР был утвержден окончательный отчет с подсчетом запасов (А. Н. Топоев, М. И. Жуков, В. В. Абросов, Г. П. Бронуицкая, др.). Общее методическое руководство в составлении отчета выполнял главный геолог ЦКГУ И. В. Орлов. Месторождение было передано на баланс Балхашского ГМК.

Балхашская экспедиция в 1982 году (Ю. П. Москалев, Н. М. Кулишкин, В. А. Сушков, В. С. Могилин, С. М. Трескунов, Н. Г. Боева) завершила разведку и подготовку к освоению медно-порфирового месторождения Борлы. В этом же году запасы месторождения с оценкой «хорошо» утверждены в ГКЗ СССР (А. Н. Топоев, Н. М. Кулишкин, В. А. Сушков, В. С. Могилин, Ю. С. Шереметьев). Начальником Борлинской партии, выполнявшей полевые работы, была назначена Н. Г. Боева, впоследствии награжденная знаком «Первооткрыватель месторождения».

В 80-х годах в пределах Саякской мульды геологи подтвердили наличие бедных медно-порфировых руд (Е. Р. Набиев), пригодных к открытой отработке, легко обогатимых, содержащих золото и молибден (месторождения Южная Беркара, Жумбак и другие).

ЧТО ПОСЕЕШЬ, ТО И ПОЖНЕШЬ

Оглядываясь назад, в том числе на два десятилетия застоя, негативно отразившегося на отрасли, с некоторым оптимизмом смотрю в будущее. За последние два-три года государство и отечественный бизнес повернулись лицом к разведке недр в стране. Очень



надеюсь, чтобы не свернули с верного пути. Отрадно, что стратегия и тактика проведения геологоразведки, как и прежде, задаются государственным аппаратом, Комитетом геологии и Национальной геологоразведочной компанией АО «Казгеология». Отрадно, что в частном секторе трудятся опытные и весьма авторитетные геологи Р. А. Губайдуллин, Г. Г. Фрейман, Н. Г. Каменский, С. Г. Буханцов, В. А. Калмыков, Д. Х. Муратбеков и многие другие, с которыми лично не знаком, но их научные труды заслуживают уважения. С огромным интересом наблюдаю за молодой, но стремительно развивающейся геологической компанией Aurora Minerals Group, желая ей успехов, удачи и процветания. В каждом регионе страны к ранее известным добавляются новые геологоразведочные организации. Исследуя интерактивную карту, думаю, что скоро яблоку будет некуда упасть. Все это ведет к положительным результатам в разведке, приближает открытия и укрепляет сырьевую базу страны.

Вот на подходе смена – юные геологи фонда «Жас геолог», которые на международной арене прославляют геологию Казахстана, первопроходцы и наша гордость. Возможно, среди победителей международных олимпиад будущий крупный государственный деятель или первооткрыватель.

Геологи – одни из лучших профессионалов страны. Они любят не только науку о Земле, бережно относятся к ее недрам, но всегда думают, чем могут быть полезны своему народу. Это весьма редкий дар! Так работало старшее поколение геологов, так, считаю, должно быть и в настоящем, и в будущем.

ОДНА ОБЩАЯ ЦЕЛЬ, ОДИН РЕЗУЛЬТАТ!

К таким выводам приходишь, анализируя взлеты и падения страны за четверть века. И только в одном у меня нет сомнения, кризисы приходят и уходят, а геология постоянна, она – наше будущее. С этими мыслями благодарю за труд геологов, которых с нами уже нет, и всех, кто сейчас работает на перспективу и благополучие нашей страны. ◀

ОСНОВНЫЕ СОБЫТИЯ В ПЕРИОД ПРОВЕДЕНИЯ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ БАЛХАШСКОЙ ГРЭ:

1957 год. Образование Балхашской ГРЭ.

1959 год. Открыто скарновое железо-молибденово-медное месторождение Каратас I (К. Д. Пилипенко, А. В. Горский), а в 1961 году медно-молибденпорфировое месторождение Каратас IV в 100 к западу от г. Балхаша (А. Т. Ситько, М. И. Жуков, М. Г. Тайчинов, О. Е. Балута, В. Р. Стебловский, А. В. Горский, Г. С. Букуров).

Доразведано молибденовое месторождение Восточный Коунрад и вольфрам-молибденовое Северный Коунрад (В. Г. Лончаков, А. В. Горский, Г. С. Букуров).

1965 год. По результатам детальной разведки группой геологов Балхашской ГРЭ (А. В. Горский, О. Е. Балута, В. М. Тигунцев) был выполнен подсчет запасов по трем участкам Каратасского месторождения.

1985–1986 годы. Переоценено и детально разведано скарново-гидротермальное медное месторождение Тастау (Ю. М. Минченко, В. А. Сушков), входящее в Саякскую группу.

1990 год. Составлен отчет с подсчетом запасов месторождения Беркара Южная (Е. Р. Набиев, В. С. Могиллин, Н. Рыбка).

1994 год. Преобразование Балхашской ГРЭ в АО «Балхашгеология».

1999 год. Ликвидация АО «Балхашгеология» в связи с признанием его банкротом. Начальники экспедиции и АО: К. Д. Пилипенко, Л. М. Трубников, Б. С. Зейлик, Ш. Е. Есенов, В. П. Клименко, Ю. П. Москалев, Н. М. Кулишкин.

Главные геологи: А. Ф. Короткевич, Г. С. Букуров, М. И. Жуков, В. А. Сушков, В. С. Могиллин.

Главными инженерами большую часть времени работали С. М. Трескунов и Е. Б. Третьяков.

СЕКРЕТЫ ДРЕВНИХ ПЕЧЕЙ

■ Игорь ПРОХОРОВ

Древний человек в Казахстане открыл секреты плавки руды, используя богатое сырье Жезказгана. Камни, расставленные вокруг очагов, на сильном огне костров плавилась и давали натёки, следы которых сохранились до наших дней. Обилие вокруг Жезказгана богатых рудой камней и самородной меди стало ключом к успеху наших предков, путем ежедневных наблюдений открывших способность медной руды плавиться. Это открытие имело решающее значение для человечества, открыв перспективу его безграничного развития.

Первые медные изделия имели сакральное значение и были принадлежностью шаманов, выполнявших с их помощью связь с высшими силами. В погребениях людей меднокаменного века (энеолита) и ранней бронзы отмечены следы ритуального обряда почитания металла. Самородная медь служила материалом для изготовления первых металлических орудий, ибо она была вполне пригодна для поделок без переплавки.

Такие самородки в виде крупных пластинчатых скоплений, дендритовидных, то есть древовидных кристаллов, встречаются и в наши дни. Замечательные образцы хранятся в Музее геологии Казахстана в Алматы, Музее Горного института в Петербурге и Жезказганском геологическом музее при университете им. О. А. Байконурова. Здесь выставлены великолепные дендриты, кубы пиритов Акчатау, уникальные кристаллы диоптаза Алтын-Тобе.

В древности в гробницу усопшего плавильщика помещали куски медной руды, шлака, слитки меди. Присутствие шлаков (как указание на участие человека в плавке металлов) установлено в казахстанских погребениях людей ранней бронзы. Это был своеобразный пропуск в загробный мир, свидетельствующий о принадлежности к избранному «племени металлургов».

Во II тысячелетии до н. э. Жезказган стал центром металлургии на Евразийском континенте, когда медь получали не только для потребностей местного на-

селения, но и для широкого межплеменного обмена. Свидетельством этого являются многочисленные древние выработки и следы плавки руд и металлургического производства в поселениях древних жителей, сохранившиеся до наших дней.

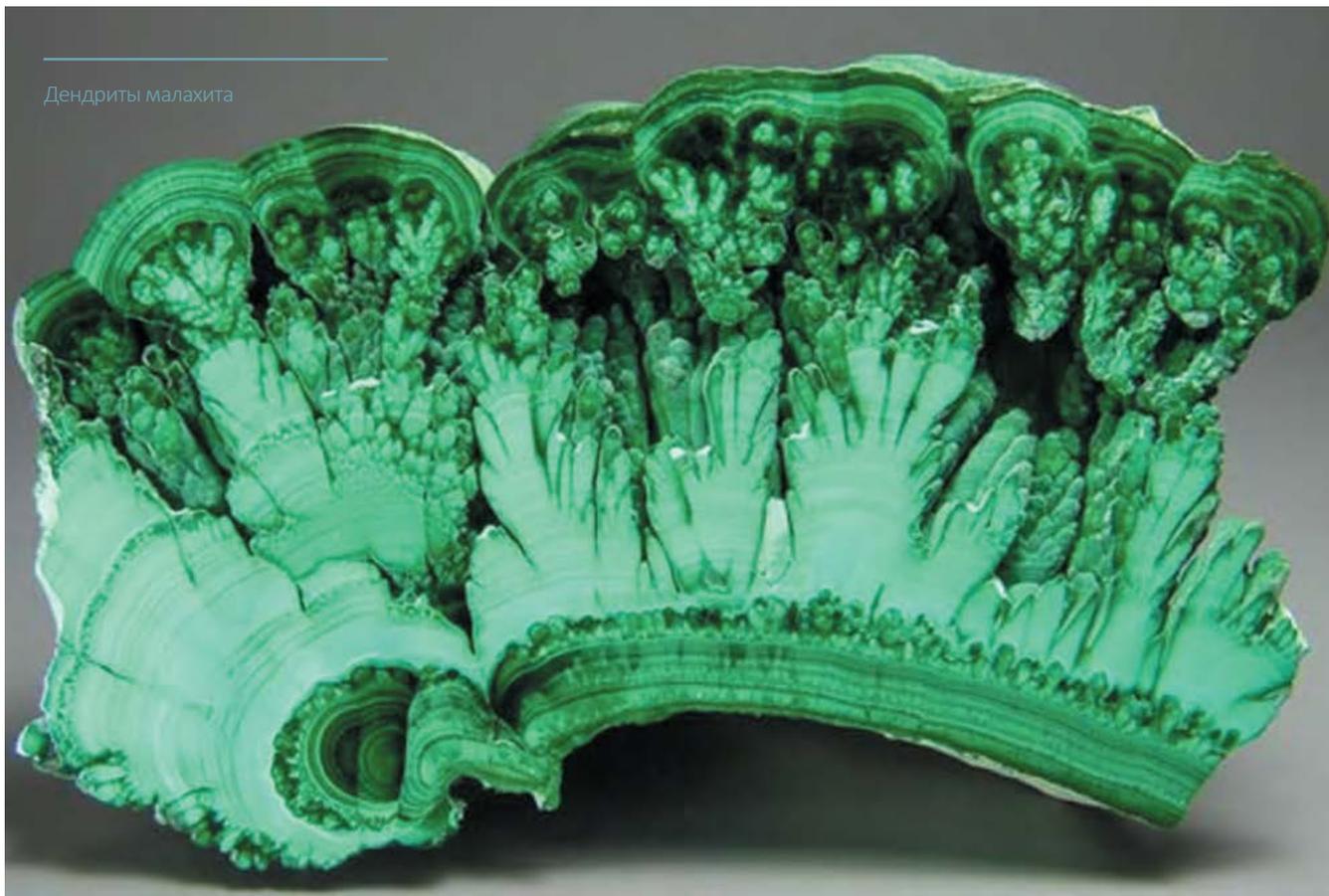
В культурном слое древних поселений сохранились поды (основания) сыродутных печей, горные орудия, шлаки, литейные формы, груды отсортированных руд, места обогащения и флотации, дошедшие до нас в виде остатков древних водоемов, плотин, запруд.

Предметами древнего металлургического производства, обнаруженными при раскопках поселений и гробниц древних рудокопов, металлургов и скотоводов, являются бронзовые орудия труда, предметы вооружения, бытового обихода и украшения.

О древних медных выработках в казахских степях ученым во всем мире стало известно со времени Первой академической экспедиции, проведенной в Казахстане Российской Академией наук, т. е. с 30-х гг. XVIII столетия. В 1733 году академик Г. Ф. Миллер обнаружил остатки древней рудоплавильной печи со шлаком. Это неожиданное открытие изумило ученого, о нем он сообщил в Академию наук.

Ряд древних выработок был открыт и обследован в 1815 году горным маркшейдером Б. Германом в Улытауской степи. Среди них самый известный рудник Коргасын (Свинцовая гора), расположенный в верховьях реки Каратургай в 70 км к северу от Улытауских гор.

Дендриты малахита



Недалеко от Коргасына, в 1 км к северо-востоку от верховьев р. Каратургай Германом были осмотрены древние медные рудники с ямами. По его описанию наиболее мощным в этой серии был «рудник Мыстау» (Медная гора). Он находится в 21 версте от свинцового рудника при реке Канчабулган (Каншабылган).

В 1,5 км к северу от правого берега реки Каншабылган Герман обследовал еще один медный рудник с характерными для эпохи бронзы ямами в виде чанообразного углубления, окруженного рудными насыпями. Яма была наполнена глиной, кусками песчаника и крупнозернистого порфира, пропитанными медной зеленью, лазурью, медной чернью, красной медной рудой и блестками самородной меди.

На территории Сарыарки сохранилось громадное число древних рудников, отвалов, карьеров, оплывших ям, пещер, забоев, шахт, штолен. Среди них выделяются грандиозные рудные объекты – комплексы Жезказган, Каражал (Шетский район), группы рудников Северного Прибалхашья, Каркаралинской, Баянаульской и Карагандинской степей.

Древние карьеры района Жезказгана обширны, иногда простираются до 1 км. Существование термина «жез» (jes) в языках древнего мира свидетельство того, что медь еще тогда имела большое культурное и экономическое значение, была предметом торгового обмена между народами Европы и Азии.

Судя по источникам, Жезказган сохранял это значение и позднее. Арабский географ Ал-идрисы, опи-

сывая страну огузов и кипчаков, отмечает наличие у них медных и серебряных рудников.

Он писал: «Страна огузов плодородна, жители богаты. Говорят, что их земля дает четверть неочищенного серебра. Из этих рудников добывают много металла. Шашские (ташкентские) купцы отправляются к ним с товарами для обмена, покупают там у них много верблюдов с большим количеством товара (т. е. меди и серебра) и вывозят его во все страны».

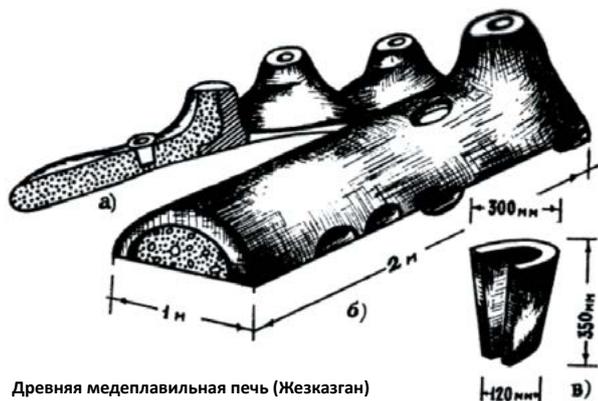
Жезказган в древнеиранском эпосе упоминается как легендарный «Медный замок» (Диз-и-Руин). Труд древних и средневековых металлургов Жезказгана был привилегированным в обществе.

Первые плавки проводились на костре, а затем в специальных горнах, большое количество которых было обнаружено в районе Жезказгана при раскопках древних медеплавильных центров. Они располагались цепочкой вдоль протоков и рек Кенгир и Жезды с интервалом от трех до восьми километров.

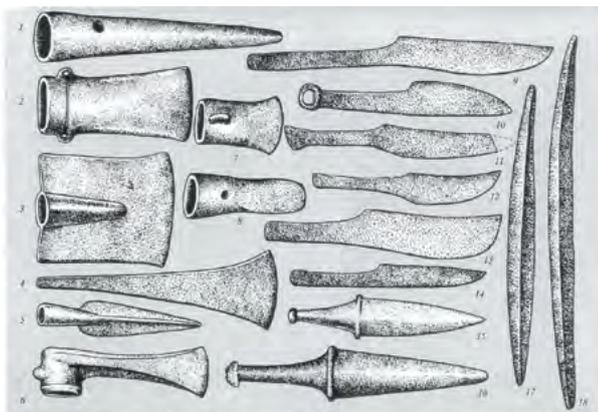
Древними рудокопами было добыто здесь свыше миллиона тонн руды, вместившей не менее 10 тысяч тонн меди.

Для Древнего мира такие объемы – это огромное достижение, свидетельствующее, что центр мировой металлургии располагался именно здесь!

Сердцем древнего Жезказгана было городище металлургов Милыкудук (старое название Елукудук – «50 колодцев»). Оно располагалось в 12 км к юго-востоку от центра г. Жезказгана в долине реки

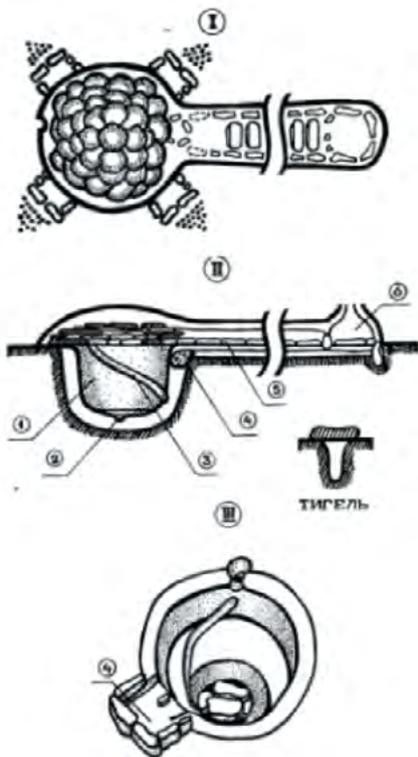


Древняя медеплавильная печь (Жезказган)



Бронзовые орудия из коллекции Дарто и А. Бахирева:

- 1 – бронзовый лом (пешня); 2 – кельт; 3 – плоский кельт; 4 – тесло; 5 – наконечник копья;
6 – вислообушный топор; 7 – кельт малой формы; 8, 17, 18 – типы кайл;
9-14 – бронзовые ножи; 15, 16 – бронзовые кинжалы



Схематическое изображение древней металлургической печи с поселения Атасу: I – вид сверху; II – разрез печи; III – огневая камера

Жезды, простираясь на 700 метров. Было еще два крупных поселения в районе Жезказгана – Соркудук и Айнаколь. Айнаколь отражал две культуры: верхний слой – бронзовый век, нижний – энеолит. Соркудук – бронзу и ранее Средневековье.

Милькудук действовал три периода – бронзовый век, XII–XIV века и в позднее Средневековье. Здесь обнаружены остатки жилых и хозяйственных строений, мастерских и складских помещений.

Впервые к масштабным раскопкам Милькудука приступил в 1945 году художник и археолог из Воронежа Николай Валукинский. На основе собранных им находок в Жезказгане был создан геолого-минералогический музей, с 1950 года носивший его имя.

Успехи Валукинского были столь значительны, что последующие открытия в Жезказгане знаменитый казахстанский археолог Алькей Маргулан делал, пользуясь его дневниками.

«Всем, что нам известно о поселении Милькудук (впрочем, и о других памятниках Жезказгана), мы обязаны неутомимой деятельности Н. В. Валукинского», неоднократно отмечал в своих трудах Алькей Маргулан.

При раскопках Милькудука был собран богатый материал – молотки каменотесов, сделанные из рогов марала и архара; лопатки крупных животных, употреблявшиеся в качестве совков для сгребания руды; рудодробные орудия. В ямах небольших размеров, глубиной до одного метра, найдены куски окисленной медной руды, пористые обожженные камни, грубые отбойники, кайла, мелкие крупинки меди.

Валукинский в Жезказгане обнаружил 15 круглых медеплавильных печей бронзового века диаметром до двух с половиной и глубиной до двух метров.

Рассмотрим же подробнее технологию древней плавки. На древних поселениях обнаружены как сравнительно простые, так и весьма сложные тепловые устройства. К примеру, на поселении Атасу печь восьмеркообразной формы имела две камеры: большую, служившую, вероятно, для тигельной плавки, и малую, выполнявшую роль устья – поддувала.

Такие печи, по предположению археологов, применялись для плавки окисленных руд либо для проведения процессов, связанных с рафинированием меди.

Обнаружены и тепловые агрегаты с комплексным ведением всех операций. Основу печи составляла огневая камера – яма конусообразной формы, обмазанная толстым слоем огнеупорной глины. В печь послойно загружались рудные и нерудные материалы и топливо.

Сверху печь покрывалась каменными плитами в виде свода, затем делалась глиняная обмазка. В дальнейшем загрузка материалов осуществлялась через верхнюю пригрузочную плиту. Работа шла на принудительном дутье, воздуховодный канал в виде неглубокого желобка, встроенного в стенку печи, выходил у основания, соединяясь с воздухоудвными мехами. Делались очень длинные дымоходы различной формы и направлений, чтобы подальше отвести ядовитый сернистый газ.

Перед началом плавки руда подвергалась сорти-

Дендрит самородной меди
Жезказгана



ровке путем отделения рудной фазы от пустой породы, затем дробилась.

Первичная тепловая обработка служила средством дезинтеграции руды (окисление сульфидов и удаление серы). При дальнейшей обработке проходила плавка только окисно-карбонатного сырья – малахита и азурита. В случае же сульфидных компонентов – халькозина, халькопирита – лишь небольшая часть выплавленного металла шла на дно печи, где в углублении был установлен тигель. Установка и выемка тигля производилась через боковую разборную плиту.

Основная часть металла оставалась в полупродукте (смесь куприта с теноритом), который в дальнейшем опять же нагревался, образуя в расплаве штейн и шлак. Последний, как считают исследователи Э. Кузнецова и Т. Тепловодская, в охлажденном виде, возможно политый водой, отделялся от термообработанной руды. Подобная операция, предполагают они, повторялась несколько раз.

Таким образом, имел место твердофазовый характер переработки руд с целью их обогащения при сравнительно низких температурах. Древние мастера весьма экономно расходовали топливо, свидетельством чему является многоступенчатость процесса плавки.

Доплавку меди проводили в той же печи, где обогащалось первичное сырье или выплавлялась черновая медь из окисленных руд. Одна печь как минимум выполняла четыре операции: обжиг руды, переработку

штейновой массы, выплавку меди и рафинирование. Употребление сменных горшков – тиглей – позволяло вести плавку на одном месте в течение продолжительного времени, лишь меняя тигли. Формы для выплавки металла готовились из мягкого песчаника с отшлифованными сторонами. Среди них имелись модели для отлива ножей и зеркал.

Учитывая сложность устройства печей – их техническую продуманность и целесообразность конструкции воздуходувной системы, дымоходы с разветвлениями, разновариантность размещения тиглей, рациональность использования тепла, четкую направленность ведения операций и хорошее качество получаемой продукции, можно говорить о высоком профессионализме наших древних мастеров и значительном развитии производства металлов в Казахстане в бронзовом веке.

Безусловно, плавка меди основывалась как на опыте предшествующих поколений металлургов, так и на заимствованиях передовых технологий из других регионов. Металлургия той эпохи представляла собой тайное искусство. Освоение техники плавки достигалось исключительно кропотливым трудом, накоплением знаний и долголетним опытом многих поколений металлургов. Наши далекие пращуры прошли долгий путь в несколько тысячелетий накопления опыта добычи и плавки руды, прежде чем пришли к расцвету металлургии в эпоху поздней бронзы. ◀

ПЕРВОПРОХОДЦАМ ДОРОГУ!

Валентина КИМКИНА, Светлана КАРЯГИНА



ПРИЗОВЫЕ МЕСТА:

- 1 место** – команда «Кузбасс»
г. Кемерово (Россия)
- 2 место** – команда «ГеоБарс»
г. Казань (Татарстан, РФ)
- 3 место** – команда «Странник»
(Кыргызстан)

ПРИЗОВЫЕ МЕСТА СРЕДИ КАЗАХСТАНСКИХ КОМАНД:

- 1 место** – команда 34 карата
(г. Усть-Каменогорск)
- 2 место** – команда «Геолис»
(г. Алматы)
- 3 место** – команда «Альтаир»
(г. Астана)

Завершилась V Казахстанская открытая полевая олимпиада юных геологов, которая проходила в национальном парке Бурабай с 27 июля по 3 августа 2018 года.

Основным организатором этого главного события для подрастающей смены казахстанских геологов выступил Независимый корпоративный фонд «Жас Геолог», объединяющий все первичные кружки, специализирующиеся на преподавании школьникам основ геологических дисциплин.

В этом году в олимпиаде приняли участие 20 команд: 15 казахстанских, по две из Российской Федерации и Республики Кыргызстан и одна – из Узбекистана; почти две сотни ребят.

Председатель Комитета геологии и недропользования МИР РК Акбатыр Надырбаев и депутат Мажилиса Парламента РК, секретарь Комитета по вопросам экологии и природопользования Галина Баймаханова, обращаясь к юным коллегам, отметили важность профессии геолога, которая всегда была, есть и будет элитарной.

«Геологи всех стран постсоветского пространства объединены многолетними традициями братской дружбы, добрососедства и взаимопомощи, – в своем обращении к участникам олимпиады отметил Евгений Аркадьевич Киселев, заместитель Министра природных ресурсов и экологии Российской Федерации, руководитель Федерального агентства по недропользованию. – Мы искренне дорожим славными страницами нашей общей геологической истории, бережно храня память о героических и трудовых свершениях наших предшественников.

И проводимые олимпиады юных геологов уже стали традиционным форумом для увлеченной талантливой молодежи. Они воспитывают ответственность за сохранение и преумножение богатейших природных ресурсов, уважение к традициям и наследию страны и в целом всего мирового сообщества, воспитывают чув-

ство «локтя» у подростков и гордость за свою Родину».

В этом году участники олимпиады строили геологические разрезы и карты, прокладывали маршруты и соревновались в знании основ минералогии и палеонтологии, петрографии и радиометрии.

Костяк судейской коллегии составили преподаватели «Геологоразведочного колледжа» (г. Семей), ведущие профильные спецдисциплины.

Подводя итоги, организаторы и судейская коллегия отметили, что V Казахстанская открытая полевая олимпиада юных геологов прошла на высоком уровне. Принимавшие в ней участие команды продемонстрировали не только умение работать слаженными коллективами, но и высокий профессионализм. В полевых состязаниях по профильным геологическим дисциплинам они продемонстрировали хороший уровень теоретических знаний и практических навыков.

Лучшими индикаторами в дни олимпиады были сияющие лица участников. Ребята увлеченно и вдохновенно делились своими достижениями в соревнованиях, представляли судьям далеко не детское виденье решения региональных экономических и экологических проблем. Прочувствовать и донести до ответственности их могут только действительно «влюбленные» в геологию и в дальнейшем готовые связать с ней свою жизнь. ◀



ASSOCIATION
OF KAZAKHSTAN
MACHINERY INDUSTRY



GOVERNMENT
OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN



ҚР ҰКП

НПП РК

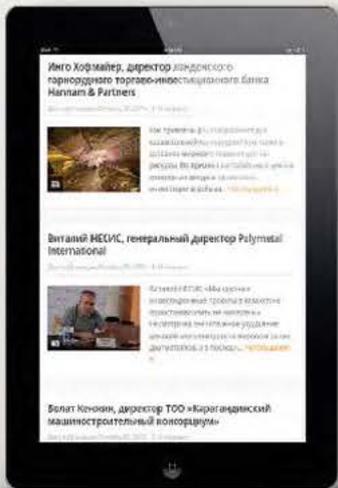
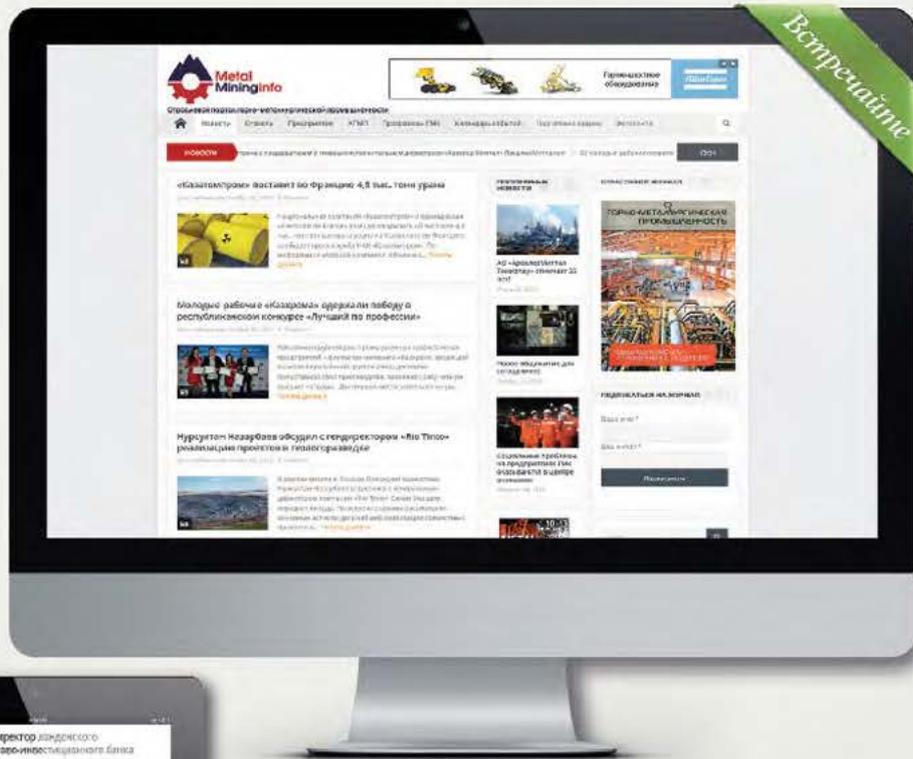
АТАМЕКЕН

ҚАЗАҚСТАН МАШИНА ЖАСАУШЫЛАРЫНЫҢ VI ФОРУМЫ
VI ФОРУМ МАШИНОСТРОИТЕЛЕЙ КАЗАХСТАНА
THE VI FORUM OF KAZAKHSTAN MACHINERY MANUFACTURERS

20-21 ҚЫРКҮЙЕК 2018
СЕНТЯБРЯ
SEPTEMBER

Конгресс-Центр EXPO, Астана
Astana, Expo Congress Centre

For registration:
<http://smkz.kz/registration/>
+7 7172 79 27 95



Отраслевой портал горно-металлургической промышленности

www.metalmininginfo.kz

уже в сети!