

№ 5 (84)  
декабрь 2024

**ГЛОБУС**  
ГЕОЛОГИЯ И БИЗНЕС

ЦИКЛ РАЗРАБОТКИ ПОЛНОФУНКЦИОНАЛЬНОГО ИНЖЕНЕРНОГО ПОЗНИМАЕТ НЕ МЕНЕЕ 3-5 ЛЕТ. УЖЕ СЕЙЧАС НЕОБХОДИМО СТРЕМИТСЯ НЕ К ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЮ, А ПРИКЛАДЫВАТЬ ВСЕ УСИЛИЯ ДЛЯ «ИМПОРТООПЕРЕЖЕНИЯ».

ВЕНДОРЫ ПО ДОЛЖНЫ СМОТРЕТЬ НА 5-10 ЛЕТ ВПЕРЕД И ВЫСТУПАТЬ ВИЗИОНЕРАМИ ДЛЯ САМИХ ЗАКАЗЧИКОВ И ВСЕЙ ОТРАСЛИ.

ТЕМА С НЕХВАТКОЙ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ КАДРОВ ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ЦИФРОВЫХ ПРОЕКТОВ ПРОХОДИЛА КРАСНОЙ НИТЬЮ ЧЕРЕЗ ВСЮ СЕССИЮ. В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ОТРАСЛИ ОЩУЩАЕТСЯ СИЛЬНЫЙ ДЕФИЦИТ ПРОФЕССИОНАЛОВ: КАК ПРОСТЫХ РАБОЧИХ, ТАК И ВЫСОКОКВАЛИФИЦИРОВАННОГО ИТ-ПЕРСОНАЛА.

ВИЛЮЙСКАЯ ГЕОЛОГОГАЗВЕДОЧНАЯ ЭКСПЕДИЦИЯ УЖЕ НЕСКОЛЬКО ДЕСЯТИЛИТИЙ УСПЕШНО ВЫПОЛНЯЕТ ВАЖНЕЙШИЕ ЗАДАЧИ, СВЯЗАННЫЕ С ВОСПРОИЗВОДСТВОМ И РАЗВИТИЕМ МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ И ГЕОЛОГИЧЕСКИМ СОПРОВОЖДЕНИЕМ ГЕОЛОГОПОИСКОВЫХ РАБОТ.

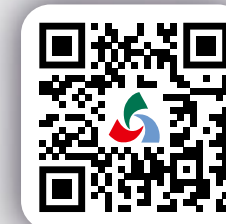
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ (ИИ — AI (ARTIFICIAL INTELLIGENCE)) — СПОСОБНОСТЬ КОМПЬЮТЕРА ИМИТИРОВАТЬ ЧЕЛОВЕЧЕСКИЕ ДЕЙСТВИЯ И НАВЫКИ.

В 2022 ГОДУ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ВЗРЫВНАЯ ОТРАСЛЬ СТОЛКНУЛАСЬ С СЕРЬЕЗНЫМ ВЫЗОВОМ В ОБЛАСТИ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ.


В ПОСЛЕДНИЕ ДЕСЯТИЛИТИЯ НАБЛЮДАЕТСЯ РАСТУЩИЙ ИНТЕРЕС К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ГЕОТЕХНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА, ВКЛЮЧАЯ ГЕОРАДАРЫ, КАК ЭФФЕКТИВНОГО ИНСТРУМЕНТА ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ГЕОТЕХНИЧЕСКИХ КАТАСТРОФ.


В ОКТЯБРЕ 2024 ГОДА ПАО «СЕЛИГДАР» ПОЛУЧИЛО ГЛАВНУЮ НАГРАДУ КОНКУРСА MINEXCELLENCE, СОСТОЯВШЕГОСЯ В РАМКАХ XX ГОРНОПРОМЫШЛЕННОГО ФОРУМА «МАЙНЕКС РОССИЯ».


БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО — ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, НАПРАВЛЕННАЯ НА ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И СПОЛЬЗОВАНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ МОЩНОСТЕЙ И РЕСУРСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ ПО ВСЕЙ ЦЕПОЧКЕ СОЗДАНИЯ ЦЕННОСТИ ОТ ЗАКУПКИ ТОВАРНО-МАТЕРИАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ ДО ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ (УСЛУГИ).



Завод ООО «РудХим» уже более пяти лет производит высококачественную продукцию, технику и технологию для предприятий горнорудного сектора. Главным преимуществом компании является технологический суверенитет с акцентом на промышленную и экологическую безопасность.

 **ПОЛНОСТЬЮ ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ СОВРЕМЕННЫЙ СПОСОБ ЗАМЕЩЕНИЯ** любых патронированных, тротилсодержащих и гранулированных взрывчатых веществ. Используется для заряжания шпуров и скважин наливным эмульсионным взрывчатым веществом **АРГУНИТ РХ** как при открытой разработке, так и в подземных условиях шахт и рудников.

 **РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО ЭМУЛЬГАТОРОВ**, обеспечивающих высокую стабильность эмульсионной матрицы при приготовлении смесей на ее основе с ANFO, стойкость к многократному перекачиванию, для изготовления патронированных ЭВВ со сроком хранения не менее 12 мес.

 **ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ** специалистами компании при внедрении техники и технологии на горнорудных предприятиях России и Республики Казахстан, выполнение всех необходимых расчетов логистики предоставления товаров и услуг.



Лицензия  
№ ВХ-00-016815 от 26.09.2017  
выдана Федеральной службой  
по экологическому,  
технологическому и атомному  
надзору

309076, Белгородская обл.,  
п. Яковлево, ул. Южная, 12  
e-mail: office@rudchem.ru,  
+7 (4722) 50-02-31

*Уважаемые Коллеги, Друзья и Партнёры!*

*Заканчивается сложный високосный год.  
Все мы, несмотря ни на что, живём и работаем, преодолевая  
вставшие перед нами вызовы. Надеемся, у большинства из нас  
получилось стать сильнее и двигаться вперёд!*

*Профессионально и от всей души желаем всем уверенно  
миновать препятствия, развивать свои проекты и сохранять  
оптимизм в любых ситуациях. Успехов в работе,  
в жизни и на всех фронтах!*

*Пусть Новый Год 2025 принесёт стабильность и твёрдость!  
Ведь это юбилейный год Великой Победы,  
которая двигает нас и нашу страну вперёд.*

*Желаем всем верных партнёров  
и соратников, профессиональных коллективов,  
способных решать поставленные задачи.  
Достижения ваших целей в следующем году!  
С праздником!*

*Никишичев С. Б. и коллектив IMC Montan*

Реклама



## Консалтинговые услуги в горнодобывающей промышленности

- горно-геологический аудит
- оценка ресурсов/запасов
- отчёт компетентного лица
- инженерно-технический консалтинг
- стратегии развития

## Чем мы отличаемся от других компаний?

- Успешная реализация 800 проектов с 1992 года
- Команда лучших экспертов в горной, геологической, перерабатывающей, экономической и других областях
- Опыт международной группы

125047, г. Москва, ул. Чайнова, 22, стр. 4  
Тел. +7 (495) 250-67-17, факс +7 (495) 251-59-62  
[www.imcmontan.ru](http://www.imcmontan.ru), [consulting@imcgroup.ru](mailto:consulting@imcgroup.ru)

Russian Industrial Dewatering

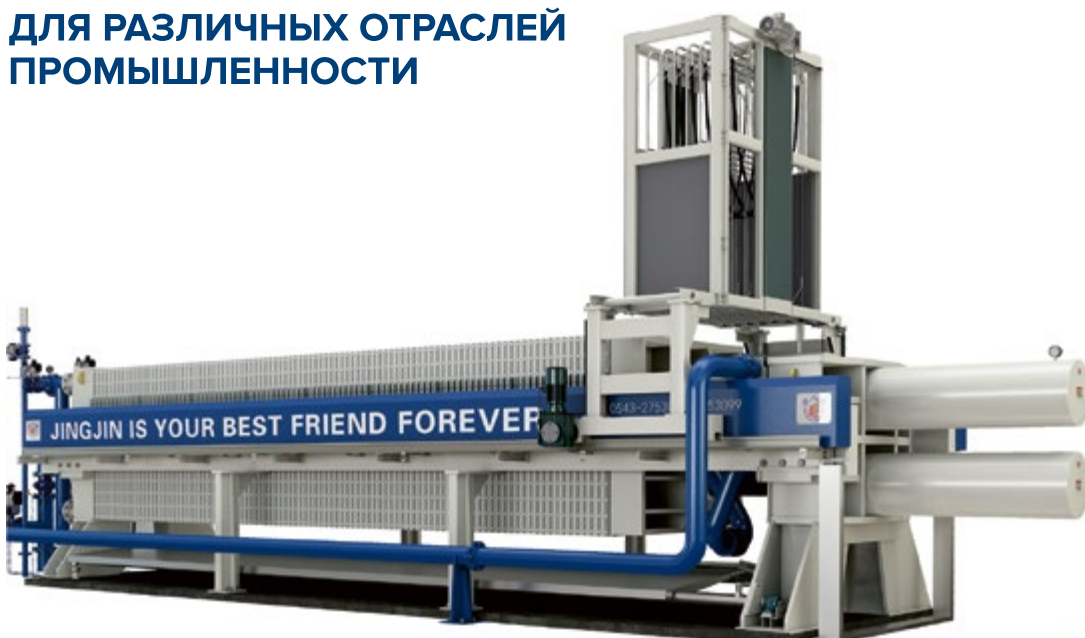
# JINGJIN

Technology Engineering Company

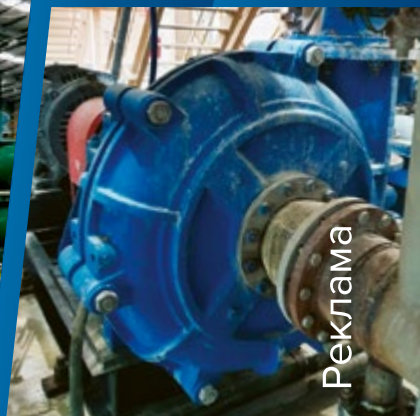
АО «ДЖИНГДЖИН» (JINGJIN) — высокотехнологичная инжиниринговая компания, официальный эксклюзивный представитель крупнейшего мирового производителя промышленного фильтровального оборудования JINGJIN Equipment Inc. на территории России и стран СНГ.  
Генеральный партнер АО «ДЖИНГДЖИН» — компания АО «РИДТЕК».

## КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ ПО ФИЛЬТРОВАНИЮ И СУШКЕ

ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЕЙ  
ПРОМЫШЛЕННОСТИ



- Поставка фильтровального и сушильного оборудования для обезвоживания промышленных суспензий
- Проектирование фильтровальных станций, изготовление оборудования, шефмонтаж, пусконаладка, сдача под ключ
- Создание отделений фильтрации с нуля, модернизация и автоматизация действующих производств
- Предпроектное обследование объекта, тестовые испытания в собственной лаборатории, предоставление на этой основе оптимальных технологических решений
- Передовые технические решения
- Оптимальное соотношение «цена — качество»
- Гарантийное обслуживание, технический сервис, обучение персонала
- Подбор и поставка запасных частей, фильтрующих материалов



Реклама

Акционерное общество «ДЖИНГДЖИН»

✉ [info@jingjin.ru](mailto:info@jingjin.ru)

📍 г. Москва, ул. Плеханова, 7

🌐 [www.jingjin.ru](http://www.jingjin.ru)

☎ 8 800 775-15-49, +7 (495) 108-54-98



**ЛЕГКО УПРАВЛЯТЬ. ЛЕГКО ОБСЛУЖИВАТЬ. ЛЕГКО ВЛАДЕТЬ.**



## **КОМПАНИЯ «МОДЕРН МАШИНЕРИ ФАР ИСТ» ПОСТАВЩИК СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНИКИ ВЕДУЩИХ МИРОВЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ**

- **Комплексное сопровождение предприятий заказчиков**
- **Поставка и сборка техники**
- **Оптимальные условия лизинга**
- **Гарантийное и постгарантийное обслуживание техники**
- **Качественный сервис 24/7**
- **Поддержка продукции и мониторинг техники на объектах**
- **Восстановление компонентов техники до состояния новых**
- **Индивидуальный подход и персональные менеджеры**
- **Обучение операторов и машинистов техники, механиков**
- **Изготовление рукавов высокого давления**
- **Мобильная лаборатория анализа масел**



### **МАГАДАНСКАЯ ОБЛАСТЬ**

office@modernmachinery.ru  
+7 (4132) 699-699  
685004, г. Магадан, ул. Речная, 79/1

### **КАМЧАТСКИЙ КРАЙ**

kamchatka@modernmachinery.ru  
+7 (4152) 454-559  
684014, Камчатский край, Елизовский район,  
п. Нагорный, ул. Моховская, 5

### **ПРИМОРСКИЙ КРАЙ**

vladivostok@modernmachinery.ru  
+7 (423) 379-97-99  
692756, г. Артём, ул. Западная, 8, строение 5

### **САХАЛИНСКАЯ ОБЛАСТЬ**

sakhalin@modernmachinery.ru  
+7 (4242) 459-500  
693000, г. Южно-Сахалинск, пр. Мира, 1Г/1

### **ХАБАРОВСКИЙ КРАЙ**

khabarovsk@modernmachinery.ru  
+7 (4212) 966-669  
680000, г. Хабаровск, ул. Промышленная, 20Б

### **ЧУКОТСКИЙ АО**

bilibino@modernmachinery.ru  
+7 (924) 669-51-37  
689450, г. Билибино, ул. Курчатова, 5



## ОРИГИНАЛЬНЫЕ ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ

- Оригинальные запасные части в наличии и по заказу
- Широкая сеть складов запасных частей, консигнационные склады на объектах заказчиков
- Постоянное наличие востребованной номенклатуры более 90%



## КАЧЕСТВЕННОЕ СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

- 27 сервисных центров с круглосуточной поддержкой
- Более 120 автомобилей технической поддержки для ремонта в полевых условиях
- Более 650 механиков по сервисному обслуживанию техники



## ЦЕНТР «РЕМАН»

- Восстановление двигателей, силовых модулей и субкомпонентов до состояния новых
- Экономия средств до 40% при покупке восстановленного компонента
- Восстановленные компоненты в наличии на складе



## УЧЕБНЫЙ ЦЕНТР

Тренинги для операторов и машинистов техники, механиков:

- «Сервис и аспекты сервиса»
- «Электрика (базовая и продвинутая)»
- «Устройство и работа ДВС»
- «Гидравлическая система»
- «Устройство моделей техники»
- «Техническое обслуживание и управление»
- Практические курсы Hand's-ON для механиков по электрике и сервису



## СИСТЕМА МОНИТОРИНГА

- Мониторинг техники на объектах
- Сбор параметров о работе машин - расход топлива, распределение нагрузки, ошибки операторов и др.
- Возможность отслеживать работу парка техники онлайн с помощью средств коммуникации



Реклама

**33**

года работы на российском Дальнем Востоке

Более

**1 000**

заказчиков - горнодобывающие, строительные, дорожные, портовые, лесозаготовительные и коммунальные предприятия

Более

**5 000**

единиц специальной техники поставлено на объекты заказчиков



## 10 #СПРАВОЧНИК\_НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

### #ЦИФРОВЫЕ\_ТЕХНОЛОГИИ

- 16 ПРОЕКТЫ, КОТОРЫЕ ПРИНОСЯТ ПРЯМОЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ
- 22 НОВАЯ ВЗРЫВОЗАЩИЩЁННАЯ ТОЧКА БЕСПРОВОДНОГО ДОСТУПА WI-FI 6 ДЛЯ УГОЛЬНЫХ ШАХТ И ПОДЗЕМНЫХ РУДНИКОВ
- 24 ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС АГР: НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ
- 27 ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ В УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ
- 28 ПРОЦЕССНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ: ПРЕДПОСЫЛКИ ПРИМЕНЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИОННАЯ КУЛЬТУРА
- 30 КОНФЕРЕНЦИЯ «ГИНТЕЛЛ»: ОТ БЕЗДУМНЫХ ИННОВАЦИЙ К ПРОДУМАННОЙ ОПТИМИЗАЦИИ
- 40 ДАЛЬНЕГОРСКИЙ ГОК. НА ПУТИ К СОВРЕМЕННОМУ ПРОИЗВОДСТВУ
- 44 АЛРОСА. ОПЫТ ЦИФРОВИЗАЦИИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ
- 50 ПАО «СЕВЕРСТАЛЬ». СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ В УПРАВЛЕНИИ ДАННЫМИ
- 52 КАК «ЭКСПЕРТНЫЕ СЕТИ» ПОМОГАЮТ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЯМ РАЗВИВАТЬ СВОИХ СОТРУДНИКОВ
- 54 НЛМК. КАК АВТОМАТИЗАЦИЯ МЕНЯЕТ РАБОТУ ЮРИДИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
- 56 AI ПО-РУССКИ, ИЛИ НАТУРАЛЬНО ОБ ИСКУССТВЕННОМ ИНТЕЛЛЕКТЕ
- 60 ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В РОССИИ. ЧТО ДАЛЬШЕ?

### #БУРОВЗРЫВНЫЕ\_РАБОТЫ

- 68 ООО «РУДЖИМ». УСПЕШНЫЕ ПРОЕКТЫ, НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ
- 72 «СПЕЦВМТЕХ». РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ИНИЦИИРОВАНИЯ ВЗРЫВОВ
- 76 ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА BLAST MAKER НА САРБАЙСКОМ КАРЬЕРЕ АО «ССГПО»

### #СПЕЦТЕХНИКА

- 80 ПЕРЕХОД ОТ КОНТРОЛЯ ТЕХНИКИ К УПРАВЛЕНИЮ ГОРНОДОБЫВАЮЩИМ ПРЕДПРИЯТИЕМ. ОНЛАЙН-МОНИТОРИНГ ШИН ДЛЯ КАРЬЕРНОЙ ТЕХНИКИ БЕЛАЗ
- 83 ЛИДЕРСТВО И СВЕЖИЙ ВЗГЛЯД: ЧЕТРА-2024

### #ОБОРУДОВАНИЕ

- 84 «ШЭЛА» И «ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК»: НОВЫЙ ШАГ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОГО РУДНИЧНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ
- 86 СИБИРСКИЙ ЗАВОД СЕТОК И СИТ «ПРОМТРЕЙДИНВЕСТ»: ПЛАНОМЕРНАЯ РАБОТА ПРИНОСИТ МАСШТАБНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ
- 88 ОБЗОР РЫНКА: ГЕОТЕХНИЧЕСКИЙ РАДАРНЫЙ МОНИТОРИНГ В РОССИИ И МИРЕ

### #ТЕХНОЛОГИИ

- 94 НЛМК. ЗАЛОГ ЭФФЕКТИВНОСТИ — ИННОВАЦИИ

### #ДОБЫЧА\_И\_ПЕРЕРАБОТКА

- 96 ОТДЕЛЕНИЕ ФЛОТАЦИИ НА ФИНИШНОЙ ПРЯМОЙ
- 102 МАСШТАБНЫЕ ПЛАНЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАБОТЫ ДАЛЬНЕГОРСКОГО ГОКА
- 104 ПАО «СЕЛИГДАР». ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ МСБ



**Геотехнология**  
Научно-Технический Центр

Россия, Челябинск  
тел. +7 (351) 220 22 00  
e-mail: info@ustup.ru, www.ustup.ru



Реклама



**ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
ОТКРЫТЫХ И ПОДЗЕМНЫХ  
ГОРНЫХ РАБОТ,  
ОБЪЕКТОВ ПРОМЫШЛЕННОЙ,  
ТРАНСПОРТНОЙ И СОЦИАЛЬНОЙ  
ИНФРАСТРУКТУРЫ**

**ПОДГОТОВКА  
СПЕЦИАЛЬНЫХ РАЗДЕЛОВ  
ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

**ИНЖИНИРИНГ  
И ОРГАНИЗАЦИОННО-  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ**

**ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

**ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ**

**АВТОРСКИЙ НАДЗОР**

**350+**

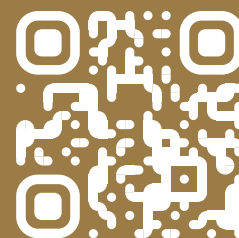
ПРОЙДЕННЫХ ЭКСПЕРТИЗ  
РАЗЛИЧНОГО УРОВНЯ

**1 000+**

ПРОЕКТОВ ВЫПОЛНЕНО

 **20 ЛЕТ**

**ПРОЕКТИРУЕМ НАДЁЖНОЕ БУДУЩЕЕ**





# 104

**ГЛОБУС**  
ГЕОЛОГИИ И БИЗНЕСА  
В СОЦСЕТЯХ:



vnedraglobus



globus\_vnedra



Журнал «Глобус»

**Учредитель и издатель:** ООО «Глобус»

**Адрес издателя и редакции:**

660098, г. Красноярск, ул. Алексеева, 21-24, тел. +7 913 534-80-12,  
+7 906 911-27-03, e-mail: globus-j@mail.ru, www.vnedra.ru

**Отдел по работе с выставками и конференциями:** globus-pr@mail.ru

**Подписано в печать:** 10.12.2024 г.

**Дата выхода:** 17.12.2024 г.

**Отпечатано в типографии** ООО «Ситалл»: 660049, г. Красноярск,  
ул. Ады Лебедевой, 20, офис 37, тел. +7 (391) 218-05-15

**Возрастная категория** 16+.

**Тираж** 9 000 экземпляров, распространяется бесплатно.

**Периодичность выхода:** 5 раз в год.

- 110 АЛРОСА. КАК ПРОЕКТЫ ОПЕРАЦИОННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЛИЯЮТ НА ПРОИЗВОДСТВО
- 114 МИХАЙЛОВСКИЙ ГОК. СМЕЛЫЕ РЕШЕНИЯ — КЛЮЧ К ЭФФЕКТИВНОСТИ
- 116 АО «КТК». РЕШЕНИЕ КЛЮЧЕВЫХ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА
- 120 РЕЗУЛЬТАТ МАСШТАБНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА
- 122 УСПЕШНАЯ ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПОЛИТИКА — ФАКТОР СТАБИЛЬНОГО РАЗВИТИЯ АО «НГМК»
- 126 ПО КАРЬЕРНОЙ ЛЕСТНИЦЕ
- 134 РАЗРЕЗ — МЕСТО ЧУДЕС

## #ГЕОЛОГОРАЗВЕДКА

- 138 HIGHLAND GOLD. ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ НА СТРАЖЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

## #ИННОВАЦИИ\_ФОНДА\_«СКОЛКОВО»

- 142 СНИЖЕНИЕ ТРАВМАТИЗМА И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ДОСТАВКЕ ГРУЗОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОВЕЙШИХ ТЕХНОЛОГИЙ

## #БЕЗОПАСНОСТЬ

- 145 ОТКРЫТЫЙ ДИАЛОГ

## #ЭКОЛОГИЯ

- 146 ВЫПОЛНЯТЬ ЭКОМОНИТОРИНГ КОЛЬСКОЙ ГМК ПОМОЖЕТ УНИКАЛЬНЫЙ КОПТЕР
- 150 ЕВРОХИМ-ВОЛГАКАЛИЙ. ВЫСОКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

## #ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО

- 152 О РЕГУЛИРОВАНИИ ИЗЫСКАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЛЕСАХ

## #СОБЫТИЯ

- 154 РЕГУЛИРОВАНИЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ — ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
- 158 «МАЙНЕКС РОССИЯ — 2024»: О ЛЮДЯХ И ДЛЯ ЛЮДЕЙ
- 172 КОНГРЕСС «ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И МИНЕРАЛЫ»: ТРИУМФАЛЬНОЕ ВОЗВРАЩЕНИЕ
- 182 «МЫ АБСОЛЮТНО ОТКРЫТЫ...»
- 186 ВЫСТАВКА «РУДНИК». ПРИОРИТЕТЫ — ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ЛИДЕРСТВО, РАЗВИТИЕ ЦИФРОВЫХ РЕШЕНИЙ, ЛОКАЛИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА
- 196 MINING AND METALS CENTRAL ASIA. ПЕРЕДОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ
- 200 «ПОЛЮС»: С УВАЖЕНИЕМ К КУЛЬТУРЕ, ИСТОРИИ, ИСКУССТВУ

## #КАДРЫ

- 204 «ПОЛЮС»: ЛЮБОВЬ К ПРОИЗВОДСТВУ — ЭТО СЕМЕЙНОЕ



**Над номером работали:** Надежда Ефремова, Светлана Колоскова, Елена Якушкина, Наталья Круглова, Наталья Демшина, Наталья Ланцова, Анна Кислицына, Вероника Самойлова, Виталий Калугин, Эдуард Карпейкин, Наталия Катышева

**Главный редактор:** Якушкина Елена Юрьевна


**Благодарим компании за предоставленные материалы!**


За содержание рекламных материалов редакция ответственности не несет. Мнение редакции может не совпадать с мнением автора. Перепечатка материалов строго с письменного разрешения редакции.

Соответствующие виды рекламируемых товаров и услуг подлежат обязательной сертификации и лицензированию. Свидетельство о регистрации средства массовой информации выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор) ПИ № ФС 77-52366.

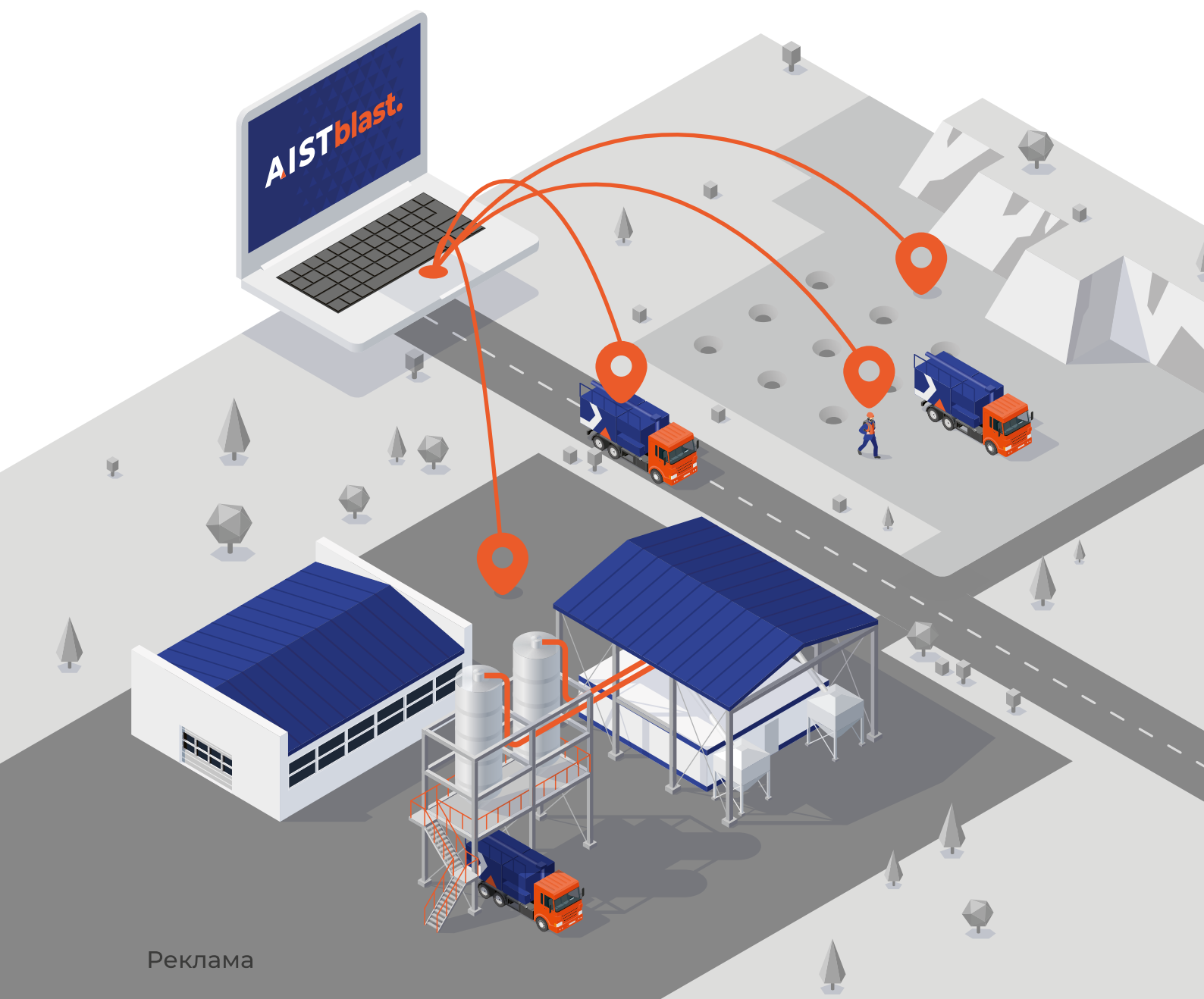
# AISTblast.

Экосистемное решение для автоматизации процесса БВР от  AZOTEX

 **Высокоточное  
позиционирование  
смесительно-зарядных машин**

 **Телеметрия эмульсионных  
заводов и смесительно-зарядных  
машин**

#оперативность #оптимизация #эффективность #безопасность #цифровизация



Реклама

Релиз в 2024 году

azottech.ru

office@azottech.ru

+7 495 120-43-30

АВТОМАТИЗАЦИЯ И ЦИФРОВИЗАЦИЯ



**ООО «АИОМ Технологии»**

119204, город Москва, Научный парк МГУ.  
тер Ленинские Горы, д. 1 стр. 77  
+7 495 922 55 54  
<https://aiom-tech.ru>, [info@aiom-tech.ru](mailto:info@aiom-tech.ru)  
[t.me/GGIS\\_Mining](mailto:t.me/GGIS_Mining)

ООО «АИОМ Технологии» — технологическая консалтинговая IT-компания. Фокус команды — создание системы планирования горных работ нового поколения. АИОМ оказывает услуги в области геологического моделирования, проектирования и планирования горных работ, осуществляет внедрение и обучение работе с популярными ГГИС и производственными системами (MES, PLM), занимается их кастомизацией и поддержкой.



**ООО «Гинтелл»**

г. Москва, ул. Нижняя  
Красносельская, д. 40/12, корпус 20  
+7 (993) 366-20-61, [dir@gintell.ru](mailto:dir@gintell.ru)  
[www.gintell.ru](http://www.gintell.ru)

ООО «Гинтелл» — молодая и энергичная российская IT-компания, основанная в 2022 году. Специализируется на внедрении цифровых технологий на горнодобывающих предприятиях, осуществляет техническую поддержку продуктов Micromine и занимается разработкой собственного программного обеспечения.



**ООО «РудХим»**

309076, Россия, Белгородская обл.,  
Яковлевский р-н, п. Яковлево,  
ул. Южная, 12, +7 (4722) 50-02-31  
e-mail: [office@rudchem.ru](mailto:office@rudchem.ru)  
<https://rudchem.ru/>  
Генеральный директор  
Селин Иван Юрьевич

Наши основные цели — улучшение эффективности буровзрывного комплекса горнорудных предприятий, импортозамещение смесительно-зарядной техники и компонентов ВВ.

Предлагаем:

- комплексное решение проблем эффективного внедрения технологии зарядания в подземных рудниках;
- эффективную логистику;
- обучение специалистов;
- оптимизацию паспортов БВР при помощи специального ПО.



**ООО «ПРОМГЕОПЛАСТ»**

г. Новосибирск, ул. Станционная, 28, к. 10  
Тел. 8-800-201-02-80  
E-mail: [info@promgeoplast.ru](mailto:info@promgeoplast.ru)  
[www.promgeoplast.ru](http://www.promgeoplast.ru)

Производство широкого спектра геосинтетических материалов, предназначенных для применения в различных отраслях строительства, дорожной отрасли, при обращении с отходами производства и потребления. Строгий контроль качества гарантирует соответствие материалов высочайшим стандартам.

Работы по проектированию объектов и монтажу конструкций различной сложности силами высококвалифицированного персонала, с использованием современного оборудования.

ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ И РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ИНЖИНИРИНГ



**ГК «Прогресс»**

г. Екатеринбург, Сибирский тракт, 12,  
стр. 2, офис 312, тел. +7 (343) 380-60-76,  
<http://www.progressural.com>

г. Кемерово, пр. Ленина, 55, офис 511,  
тел. +7 (384) 290-14-08

Директор Злобин Дмитрий Валентинович

Группа компаний «Прогресс» (ООО «ПрогрессУралИнжиниринг», ООО «Прогресс-Сибирь», ООО «Прогресс-Рус») с 2011 года является крупномасштабным поставщиком высокотехнологичного фильтровального, сушильного, пылегазоочистного оборудования производства ведущих российских и китайских заводов-изготовителей, а также осуществляет профессиональный инжиниринг и оказание услуг.



**ООО «Евроэлемент»**

**Производство:**  
г. Новокузнецк, ул. Туркменская, 58

**Отдел продаж:**  
г. Новокузнецк, ул. Щорса, 15а

**Отдел продаж:**  
г. Москва, ул. Ивана Франко, 8, БЦ  
«КУТУЗОФ ТАУЭР», 17-й этаж  
e-mail: [info@euroelement.com](mailto:info@euroelement.com)  
т. +7 (3843) 921-333, +7 (495) 198-7333  
[www.euroelement.com](http://www.euroelement.com)

Более 20 лет производство высококачественных фильтров для систем очистки воздуха, гидравлической жидкости, масла, топлива и охлаждающей жидкости для сельскохозяйственной техники, грузовых автомобилей и специальной техники отечественного и импортного производства. Фильтры «Евроэлемент» производятся с использованием фильтрующих материалов от мировых производителей, что обеспечивает гарантию высокого уровня ее качества.

ЗАПЧАСТИ И РАСХОДНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ СПЕЦТЕХНИКИ



**АО «Александровский машиностроительный завод»**

618320, Пермский край,  
г. Александровск, ул. Войкова, д. 3  
тел. +7 (342) 210-99-34  
<https://amzavod.ru>, [info@amz.perm.ru](mailto:info@amz.perm.ru)  
Генеральный директор  
Маркарян Артур Петрович

АО «Александровский машиностроительный завод» — старейшее градообразующее предприятие полного цикла в Пермском крае. В составе завода — литейное, кузнечно-прессовое, термическое, механическое, сварочное, покрасочное и сборочное производства.

Основная продукция АО «АМЗ» — ленточные конвейеры, питатели пластинчатые, шахтные электровозы, вагонетки и рудукторы.



**Компания «Беккер Майнинг Системс Рус»**

654006, Кемеровская область,  
г. Новокузнецк, пл. Побед, дом 1,  
корпус 106  
Тел. +7 (3843) 20 00 21  
Отдел продаж: [sales-ru@becker-mining.com](mailto:sales-ru@becker-mining.com)  
Сайт: [www.ru.becker-mining.com](http://www.ru.becker-mining.com)

Производим в России уникальные системные решения на базе опыта ведущих мировых машиностроителей для всей инфраструктуры шахты: оборудование для энергоснабжения и распределения энергии, системы автоматизации, транспортные системы, коммуникационные технологии.

ОБОРУДОВАНИЕ ГОРНО-ШАХТНОЕ



## ПРОИЗВОДСТВО ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ИЗ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ



Промышленные  
полимерные трубопроводы



Футеровка полимерами  
от агрессивных сред



Химстойкое  
емкостное оборудование



Реакторы и аппараты  
с мешалками



Нутч-фильтры из полипропилена



Электролизные, гальванические  
и технологические ванны



Установки очистки  
от агрессивных газов



Химические шкафы



Химстойкие  
вакуумные ресиверы

Реклама

620050, г. Екатеринбург, ул. Монтажников, 3, литера Q

**СВАРКА ПОЛИМЕРОВ. ПРОФЕССИОНАЛЬНО**

Работаем с материалами: полипропилен PP, полиэтилен PE100, поливинилхлорид PVC, фторполимеры PVDF, ECTFE, FEP, PFA, стеклопластик FRP

+7 (343) 302-29-05

8 800 500-48-44

[www.pt-plast.ru](http://www.pt-plast.ru)

[https://vk.com/pt\\_plast](https://vk.com/pt_plast)

E-mail: [info@pt-plast.ru](mailto:info@pt-plast.ru)

НАШИ РАБОТЫ





**ЗАО «Солигорский институт проблем ресурсосбережения с опытным производством»**

223710, ул. Козлова, 69, г. Солигорск, Минская область, Республика Беларусь  
Тел. (+375-174) 33-00-24, 24-57-77  
E-mail: market.export@sipr.by, ipr@sipr.by  
www.sipr.by

ЗАО «Солигорский институт проблем ресурсосбережения с опытным производством» основано в 1991 году и является крупным научно-производственным предприятием в области разработки и производства горно-шахтного, горно-химического, подъемно-транспортного, землеройного, бурового и специального оборудования, складских и погрузочно-разгрузочных комплексов, а также ресурсосберегающих систем разработки калийных месторождений и проведения геолого-разведочных работ. С 2012 года предприятие аккредитовано в качестве научной организации.



**АО «ДЖИНГДЖИН»**

111141, г. Москва, ул. Плеханова, 7  
8 800 775-15-49, +7 (495) 108-54-98,  
e-mail: info@jingjin.su  
www.jingjin.su

Поставка и внедрение фильтр-прессов, дисковых вакуум-фильтров, керамических вакуум-фильтров, запасных частей к фильтровальному и сушильному оборудованию, фильтровальной ткани, запорной арматуры.



**АО «ЗАВОД ПИРС»**

188800, Ленинградская обл., г. Выборг, ул. Рубероидная, 27  
+7 (812) 702-26-08, 702-26-05, 702-26-04, e-mail: pirs@zavodpirs.ru  
www.zavodpirs.ru  
Генеральный директор Савосин Павел Викторович

Более 25 лет АО «ЗАВОД ПИРС» производит конвейерные ролики, роликоопоры и барабаны. На сегодня наряду с зарубежными производителями АО «ЗАВОД ПИРС» обладает самыми современными технологиями и новейшим оборудованием. Основные приоритеты предприятия — высокое качество и строгое соблюдение сроков выполнения заказов, благодаря чему АО «ЗАВОД ПИРС» и зарекомендовало себя как надежный поставщик качественной продукции.



**ЗАО «Научно-производственная фирма «Термит»**

123181, г. Москва, ул. Исаковского, 8-1-154  
+7 (495) 757-51-20,  
e-mail: info@termit-service.ru  
www.termit-service.ru  
Директор Чайкин Михаил Петрович

Изготовление и поставка под ключ оборудования для пробирных лабораторий (плавильные печи, установки купелирования и другое).  
Поставки магнетитовых капелей серии «КАМА» различных типоразмеров.  
Техническое обслуживание оборудования в течение всего срока эксплуатации.

РЕМОНТ ПРОДАЖА СЕРВИС

**ИМ ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ МАШИНЫ**

[www.indmash.ru](http://www.indmash.ru)

**АВТОНОМНЫЕ СИСТЕМЫ ПОЖАРОТУШЕНИЯ**

для спецтехники типа СП, СКП (Россия)

**ПРОДАЖА / МОНТАЖ  
ПЕРЕОБОРУДОВАНИЕ / СЕРВИС**

**НАШИ СИСТЕМЫ – ГАРАНТИЯ  
НАДЕЖНОСТИ И ЗАЩИТЫ!**



ООО «Индустриальные машины»  
455001, г. Магнитогорск, ул. Герцена, 6, офис 508  
+7 (3519) 45-06-96, info@indmash.ru



becker

MINING SYSTEMS RUS

# С Новым годом и Рождеством!

Уважаемые партнеры!

Пусть наступающий 2025 год будет полон  
новых успехов и возможностей, а в ваших  
домах царит счастье, любовь и уют.

С уважением, коллектив «Беккер Майнинг Системс Рус»  
и Генеральный директор Надежда Гроссе.

# 2025

## UMG

РОССИЙСКИЙ ПРОИЗВОДИТЕЛЬ  
СТРОИТЕЛЬНО-ДОРОЖНОЙ И СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕХНИКИ



финансово-промышленная группа  
**КАРЬЕРНЫЕ  
МАШИНЫ**

Официальный дилер

## Автогрейдер ДЗ-250



Реклама

- Мощность двигателя 173 кВт (235 л.с.)
- Эксплуатационная масса с неповоротным бульдозерным отвалом 20,6 (21,3) т
- Максимальное тяговое усилие 140 кН
- Колесная формула 1 x 3 x 3



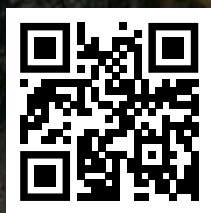
UMG-SDM-MACHINERY.RU  
+7 (391) 290-62-61

# MiningWorld Russia

29-я Международная выставка  
машин и оборудования  
для добычи, обогащения  
и транспортировки  
полезных ископаемых

23–25 апреля 2025  
Москва, Крокус Экспо

Реклама



Забронируйте  
стенд

[miningworld.ru](http://miningworld.ru)



ОРГАНИЗАТОР  
ORGANISER



# ПРОМЫШЛЕННАЯ ЗВУКОВАЯ И СВЕТОЗВУКОВАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ

Светозвуковая и звуковая сигнализация необходима для привлечения внимания сотрудников и персонала при возникновении нештатных и чрезвычайных ситуаций.

С 2006 г. сигнальные устройства ТМ «ТЕХНОСИГНАЛ» успешно применяются на металлургических заводах, ГОКах, ЗИФах.

Предназначены для эксплуатации как на улице (класс IP66), так и в цехах с повышенным шумом, на конвейерах, в транспортёрных галереях и других местах.

Реклама



**Более 1 000**

проектов реализовано  
на предприятиях России и Казахстана

**Производим**

собственную импортозамещающую  
продукцию ТМ «ТЕХНОСИГНАЛ»,  
по качеству не уступающую европейской

Все изделия сертифицированы и соответствуют  
требованиям технического регламента

**ТЕХНОСИГНАЛ**



ООО «ТехноБалт»  
г. Санкт-Петербург,  
Кондратьевский пр-кт, 72а  
тел. +7 (812) 716-40-04  
e-mail: info@technobalt.ru  
www.technosignal.ru

*Друзья!*

**Завершился ещё один уникальный период нашего Бытия.**

**Каждый из нас справился со своими задачами так, как сумел, а значит достойно.**

**Было разное и по-разному, но будет больше, удивительней, интересней и скорее всего трудней.**

**Если мы ждём от грядущего радости — так и будет.**

**Если верим в себя — со всем справимся и всё одолеем.**

**Если верим в тех, кто с нами рядом — значит всегда будет надёжное плечо и дружеская рука поддержки.**

**А если любим Жизнь — она естественно любит нас!**

**Желаем всем нам радоваться, верить и любить искренне!**

*С Новым годом!*

**ГЛОБУС**  
ГЕОЛОГИЯ И БИЗНЕС





Вероника Фёдорова

## ПРОЕКТЫ, КОТОРЫЕ ПРИНОСЯТ ПРЯМОЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ

ОПЫТ ВЕДУЩИХ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ КОМПАНИЙ РОССИИ.  
ИТОГИ «МАЙНЕКС РОССИЯ — 2024»

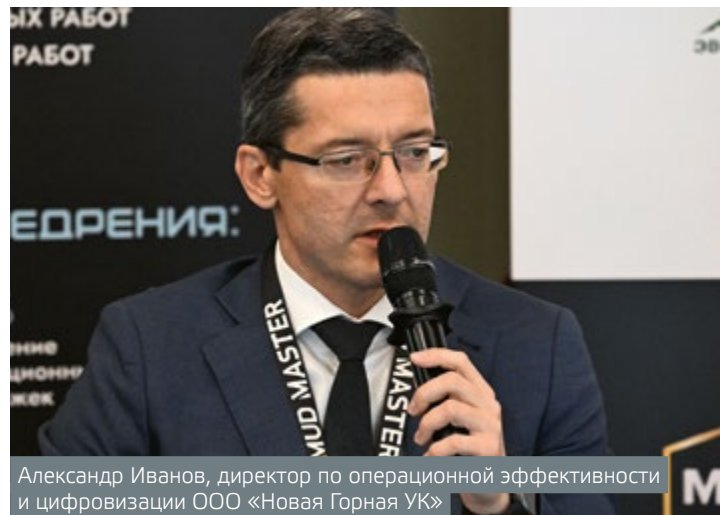
Проекты цифровизации горнодобывающих компаний становятся всё более масштабными. Обсуждению целого комплекса вопросов, сопутствующих процессу создания ИТ-ландшафта предприятий добычи полезных ископаемых (ПИ), была посвящена конференция «Концепция управления процессом производства «Mine to Mill. Факторы и драйверы эффективности», организованная ООО «ГЕОМИКС» на форуме-выставке «МАЙНЕКС Россия — 2024». Ядром в программе обсуждения стал вопрос получения измеримых экономических эффектов от внедрения инноваций.

Э то уже второе крупное мероприятие, организованное в 2024 году компанией «ГЕОМИКС» — отечественным вендором, известным в отрасли как разработчик одноимённой горно-геологической системы (ГГИС). Тема конференции была выбрана неслучайно. В начале этого года разработчик добавил к своим компетенциям функцию интегратора, и, выступая в этом качестве, компания активно заявляет свою готовность к реализации комплексных проектов в рамках подхода Mine to Mill («От горы до фабрики»). Оставаясь одним из лидеров — разработчиков отечественного рынка в своем сегменте, «ГЕОМИКС» продолжает активную разработку нового поколения собственного продукта — платформы «ГЕОМИКС 2.0»; первый модуль продукта «Система автоматизированного проектирования буровзрывных работ» («САПР — БВР») был представлен в июле 2024 года. Многолетний практический опыт взаимодействия с горнодобывающими предприятиями отрасли позволяет компании уверенно объединять сильнейших экспертов рынка добычи ПИ в обсуждении актуальных вопросов, связанных с цифровизацией объектов горной добычи. В работе конференции приняли участие директор по операционной эффективности и цифровизации ООО «Новая Горная Управляющая Компания» (ООО «Новая Горная УК») Александр Иванов, директор по развитию производства ГК «Атлас Майнинг» Антон Басов, руководитель направления по проработке и реализации цифровых инициатив ООО «Управляющая компания «Полюс» (УК «Полюс») Богдан Браговский, старший эксперт по БВР управления по развитию и сопровождению буров-

взрывных работ ООО «УК «Полюс» Никита Мешков, начальник управления информационных технологий и цифровизации производства ООО «КРУ-Взрывпром» Евгений Заборский, директор дивизиона по работе с горно-металлургическим сектором ГК «Максима» Игорь Локшин, управляющий директор ООО «Пиклема» Михаил Макеев и непосредственно организаторы события — стейкхолдеры ООО «ГЕОМИКС».

### О ЦЕЛЯХ СОЗДАНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОГО ИТ-РЕШЕНИЯ НА ООО «НОВАЯ ГОРНАЯ УК»

Модератором дискуссии выступил коммерческий директор ООО «ГЕОМИКС» Давид Туманян. По его приглашению сессию открыли директор по операционной эффективности и цифровизации ООО «Новая Горная УК» Александр Иванов и директор дивизиона



Александр Иванов, директор по операционной эффективности и цифровизации ООО «Новая Горная УК»

по работе с горно-металлургическим сектором ГК «Максима» Игорь Локшин. Они рассказали о комплексном проекте по внедрению автоматизированной системы управления производством «Цифровой горняк» в «Новой Горной УК».

Проект реализуется в рамках стратегии цифровизации компании на ближайшие три года при грантовой поддержке Российского фонда развития информационных технологий (РФРИТ). Цифровое решение полностью базируется на отечественном программном обеспечении. Александр Иванов сформулировал основные цели проекта: снижение капитальных затрат и повышение эффективности производства.

Комплексный проект цифровизации «Новой Горной УК» включает интеграцию горной геолого-информационной системы, 1С, АСУП и ERP. Работой платформы планируется охватить и оптимизировать все производственные процессы компании.

«Цифровая платформа повысит производительность горной техники на 4 %, а выход концентрата увеличится на 0,5–2 %. Выход концентрата повышается за счёт того, что система цифрового советчика моделирует качественные характеристики материала и режимы работы оборудования», — рассказал Александр Иванов.

Следующие шаги в программе цифровизации «Новой Горной УК» — роботизация открытых горных работ и внедрение цифровой видеоаналитики для распознавания материалов и объектов. Кроме того, планируется создание цифрового двойника производства.

Спикер подчеркнул, что компании важно создавать ИТ-инфраструктуру с хорошо совместимыми продуктами: «На старте каждого проекта мы ставим интеграционные задачи для того, чтобы обеспечить бесшовную передачу данных между информационными системами и избежать необходимости ручного ввода, «питча» цифровых решений».

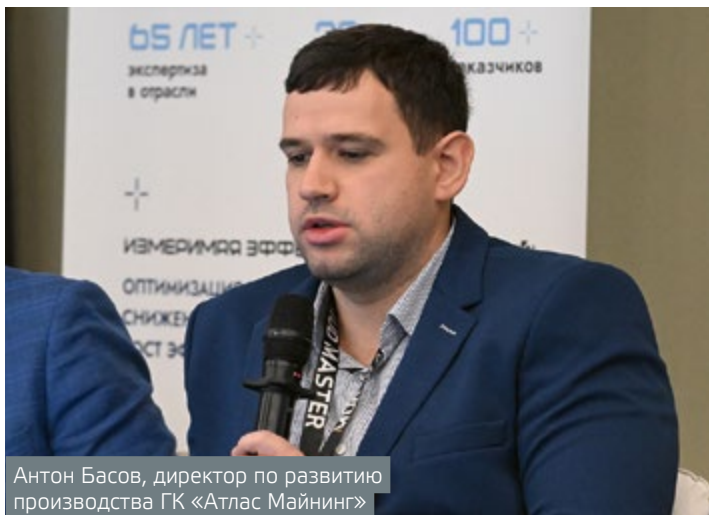
### О КАДРОВОМ ВОПРОСЕ

Вопрос интеграции подвёл дискуссию к проблеме необходимости координации работы до 30 разных команд одновременно. При этом не везде выстроена система кроссфункциональной мотивации, а у большей части есть внутренний барьер перед новыми ИТ-продуктами и системами, которые нужно осваивать, и нежелание учиться новому.

Антон Басов, директор по развитию производства ГК «Атлас Майнинг», рассказал о своём видении основных проблем при цифровизации горнодобывающих предприятий. С его точки зрения, это интеграция цифровых систем и кадровый вопрос. В отрасли действительно остро ощущается кадровый дефицит на всех уровнях. В ходе реализации цифрового проекта компания выходила из ситуации при поддержке поставщиков, которые обеспечивали обучение,



«Цифровизация горнодобывающей отрасли началась далеко не с 2022 года, хотя её темпы тогда значительно усилились, а также обозначились новые направления для развития, — отмечает генеральный директор «ГЕОМИКС» Гимиран Утепов. — Одно из основных — разработка отечественных аналогов западных цифровых продуктов — будет оставаться актуальным ещё минимум несколько лет. Потому что даже сейчас далеко не во всех сегментах общероссийского ИТ-ландшафта предприятия могут найти достойные отечественные аналоги западных решений. Но сегодняшнюю сессию мы организовали не только для того, чтобы обсудить с нашими коллегами по отрасли, текущими и перспективными заказчиками основные цифровые тренды. Важно поговорить о конкретных результатах от внедрения цифровых продуктов. В пример можно привести наши цифровые технологии в области буровзрывных работ (БВР). Внедрившие их предприятия получают ощутимый эффект, выраженный в сотнях миллионов рублей. В частности, за счёт сокращения потребности в использовании взрывчатого вещества и снижения величины потерь и разубоживания. Результативным оказывается и внедрение комплексных систем автоматизации горнодобывающих предприятий, включающих цифровые советчики».



Антон Басов, директор по развитию производства ГК «Атлас Майнинг»

а также задействовали собственные возможности, организовав мероприятия по повышению квалификации. Несмотря на сложности, компания смогла добиться впечатляющих результатов в реализации цифровых проектов. Внедрение только одного комплексного решения принесло компании сотни миллионов рублей дополнительной прибыли менее чем за полгода.

### О СНИЖЕНИИ ПОТЕРЬ ЗОЛОТА НА ПРЕДПРИЯТИИ ООО «МАЛОМЫРСКИЙ РУДНИК»

Один из основных активов ГК — ООО «Маломырский рудник», где перерабатывается порядка 6 млн тонн руды в год. Именно там были внедрены цифровые технологии на основе «ГГИС ГЕОМИКС» — моделирование взрывного разрушения горных пород с прогнозированием содержания полезных компонентов во взорванной горной массе и автоматизированная технология проектирования буровзрывных работ.

Главный результат проекта — в 2024 году после внедрения ИТ-решений добытый объём богатой руды вырос на 15–30 %. Снизилась показатель потерь и разубоживания. Так, за период март — июль 2024 года удалось избежать потерь порядка 30 кг золота в прирезках за счёт чёткого определения контуров выемки с учётом результатов моделирования смещения руды после взрыва.

На «Маломырском руднике» реализуется следующий этап проекта — построение модели энергоёмкости бурения в «ГГИС ГЕОМИКС». Это позволяет анализировать данные телеметрии бурения перед началом проектирования БВР и точнее определять характеристики сопротивляемости к взрыву горных пород. В результате повышается качество взорванной горной массы, снижается выход негабаритов и увеличивается производительность погрузочного оборудования.

Участники дискуссии поинтересовались, отслеживают ли в «Атлас Майнинг» эффекты цифровых решений. «В 2023 году компания ставила перед собой задачи внедрения новых решений и не закладывала конкретных экономических эффектов. А вот установка на 2024 год — это уже повышение эффективности работ, и, используя специально разработанную методику, специалисты предприятия отслеживают, как меняются ключевые показатели», — пояснил Антон Басов.

### О ПОВЫШЕНИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ЭКСКАВАТОРОВ И СНИЖЕНИИ ЗАТРАТ НА БВР

Михаил Макеев, управляющий директор ООО «Пиклема», рассказал участникам конференции об интегрированной системе цифровых советчиков и горно-геологической информационной системы



Спикер — Михаил Макеев, управляющий директор ООО «Пиклема»



Евгений Заборский, начальник управления информационных технологий и производства ООО «КРУ-Взрывпром»

«ГЕОМИКС» для проектирования буровзрывных работ. «У нас стоит задача найти баланс между производительностью экскаваторов и затратами на БВР», — уточнил он. Для этого компания внедряет цифровые решения, которые позволяют добиться оптимального качества грансостава. Комплексный проект цифровизации БВР включает цифрового советчика машиниста бурового станка и автоматизированное место ГГИС «ГЕОМИКС-БВР». Благодаря цифровому проекту машинист сразу получает доступ ко всем актуальным параметрам обуриваемой скважины, цифровой советчик подскажет оптимальные режимы работы станка при бурении, точная навигация повысит исполнение проектных решений, всё это обеспечивает получение оптимальных результатов взрыва с целью повышения эффективности работы погрузочного оборудования.

«Мы пошли дальше и автоматизируем полностью завод по производству промышленных взрывчатых веществ», — добавил Михаил Макеев. — Оснастим его датчиками для контроля вязкости, плотности веществ, чтобы оценивать и регулировать качество смеси, которая загружается в зарядные машины и оказывает существенное влияние на взрыв».

О цифровизации комплекса БВР рассказал также Евгений Заборский, начальник управления информационных технологий и производства ООО «КРУ-Взрывпром»: «Если коротко, то цифровизация управления буровыми работами сводится к разработке цифрового проекта на бурение,

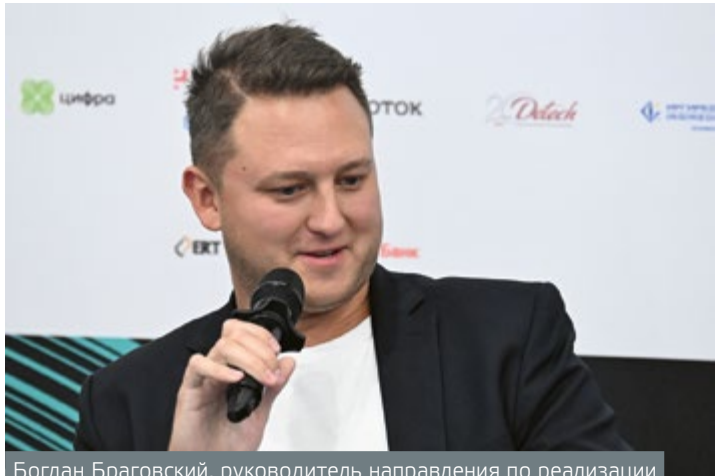
размещению данных параметров бурения в системе высокоточного позиционирования, получению фактических параметров бурения и формированию проекта на массовый взрыв. Дополнительно прогнозируются и по факту анализируются granulометрический состав взорванной горной массы и производительность выемки».

В результате применения цифровых технологий у «КРУ-Взрывпром» выросла производительность, сократился перерасход взрывчатых веществ, повысилось качество взрыва при общем снижении затрат. Экономический эффект от внедрения технологий комплекса БВР на двух разрезах составил для предприятия более 66 млн рублей в год.

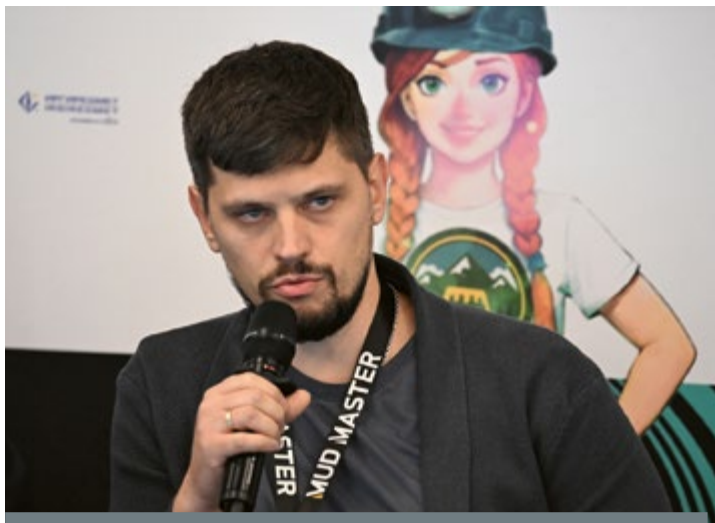
### О ВАЖНОСТИ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ И РЕЗУЛЬТАТАХ ПАО «ПОЛЮС»

Представители ПАО «Полюс», руководитель направления по реализации цифровых инициатив ООО «УК «Полюс» Богдан Браговский и старший эксперт по БВР управления по развитию и сопровождению буровзрывных работ Никита Мешков, начали выступление с того, что подчеркнули важность геологического моделирования для горнодобывающих компаний, в разы снижающего геотехнические риски. Спикеры рассказали также о том, какие результаты компании приносит технология моделирования развальной блочной модели, разработанная «ГЕОМИКС». Они подчеркнули высокий уровень схожести модели с реальным взрывом, составляющий более 91 %. Как отметили представители «УК «Полюс», создание развальной блочной модели позволит компании добиться снижения величины общих потерь при проведении горных работ на уровне 2,2 % и разубоживания на 3,7 %.

Как и многие добывающие компании сегодня, «Полюс» ориентирован на комплексную цифровизацию и внедряет сразу несколько инструментов. В целом это те же решения, о которых говорили другие участники конференции: система проектирования БВР, оборудование буровых



Богдан Браговский, руководитель направления по реализации цифровых инициатив ООО «УК «Полюс»



Никита Мешков, старший эксперт по БВР управления по развитию и сопровождению буровзрывных работ ООО «УК «Полюс»



станков с системой сбора показателей по данным телеметрии, автоматизированная система управления БВР, системы оценки смещения горной массы после взрыва и ряд других.

В настоящее время «Полюс» занят верификацией технологии моделирования развальной блочной модели: работы идут на Олимпиадинском месторождении, проект реализуется совместно с ООО «ГЕОМИКС».

Следующий намеченный этап — заверка данных по опытным участкам на фабрике, результаты золотодобытчик обещает презентовать в следующем году.

«...Сейчас пришло время эффектов — понятных, измеряемых, таких, которые можно продемонстрировать акционерам», — подчеркнул руководитель направления по проработке и реализации цифровых инициатив УК «Полюс» Богдан Браговский.

**ГИМИРАН УТЕНОВ:**

«Тема с нехваткой квалифицированных кадров для реализации цифровых проектов проходила красной нитью через всю сессию. В горнодобывающей отрасли ощущается сильный дефицит профессионалов: как простых рабочих, так и высококвалифицированного ИТР-персонала. В комплексных цифровых проектах обычно участвует ряд отделов: ИТ-блок, команда «цифровизаторов», команда специалистов по операционной эффективности процессов, которая оценивает и корректирует бизнес-процессы, производственный блок, пользователи ИТ-продуктов. Далеко не всегда кроссфункциональное взаимодействие между этими командами построено эффективно. В то же время у небольших горнодобывающих компаний зачастую просто нет в штате перечисленных выше специалистов. Компания ООО «ГЕОМИКС» готова предоставить заказчикам экспертизу и помощь в интеграции различных подразделений компании. Мы даём необходимые инструменты для создания централизованных ИТ-платформ. У нас в штате много специалистов, которые прошли весь путь становления на горнодобывающих предприятиях: от специалиста до руководителя. Кроме того, мы реализовали большое количество проектов в отрасли на разных типах месторождений полезных ископаемых. Это позволило нам аккумулировать свой опыт в создании кроссплатформенных ИТ-продуктов с наиболее эффективной конфигурацией и уровнем совместимости, которые можно гибко настроить под потребности горнодобывающего бизнеса».

**О КРИТЕРИЯХ ВЫБОРА ПАРТНЁРА**

Ни для кого не секрет, что цифровая трансформация пробудила интерес к созданию ИТ-решений у «случайных участников», которые включились в «большую игру», не имея необходимых компетенций для реализации проектов в горнодобывающей отрасли. Столкнувшись

с поверхностным подходом таких вендоров, многие недропользователи приходят к мнению о необходимости разработки ИТ-решений внутри своей компании. Но при расчёте стоимости разработки и стоимости поддержки системы в течение её жизненного цикла горнодобытчики вынуждены отказываться от такого подхода. Кроме того, учитывая кадровый дефицит, возникает огромный риск утратить компетенции в случае потери специалиста, отвечавшего за реализацию проекта. Поэтому вопрос участников конференции о критериях выбора цифрового партнёра прозвучал очень остро.

Свой ответ в обсуждении этой актуальной темы представила компания-организатор в докладе дирекции «ГЕОМИКС».

Открывая выступление дирекции «ГЕОМИКС», первым свой доклад представил директор по разработке Александр Саренков. В своём выступлении он рассказал о создании нового поколения продукта «ГЕОМИКС 2.0» и вызовах, которые были преодолены компанией за два прошедших года. Самой важной составляющей работы стало привлечение новых высококвалифицированных специалистов. Кадровый дефицит, сложность программного обеспечения и важность масштабирования экспертизы продуктовой команды в работу растущей команды разработчиков — эти непростые задачи решались одновременно с уже запущенным процессом создания нового поколения продукта. В результате за два года команда разработки выросла в 10 раз численно икратно усилила свою экспертизу. Успех решения этой задачи дал возможность эффективно работать над разработкой новой платформы. Согласно дорожной карте проекта первый релиз нового модуля «САПР-БВР» будет представлен до конца текущего года.

Представляя возможности компании «ГЕОМИКС» как интегратора, о своих задачах рассказал директор недавно созданного департамента



Александр Саренков, директор по разработке ООО «ГЕОМИКС»



Артём Яковлев, директор департамента консалтинга ООО «ГЕОМИКС»



Григорий Федотов, директор по управлению проектами цифровизации ООО «ГЕОМИКС», к. т. н., действительный член Академии горных наук



Андрей Герасимов, технический директор ООО «ГЕОМИКС», к. т. н.

консалтинга. Глава нового структурного подразделения Артём Яковлев имеет большой опыт по внедрению сложных цифровых решений на предприятиях добычи ПИ: АО «Апатит» и АО «СЗФК». Обоснованием для создания экспертного блока в направлении консалтинга внутри «ГЕОМИКС» является важность проведения точного анализа бизнес-процессов для качественного проектирования комплексного ИТ-решения и получения экономических эффектов от внедрения цифровых решений на каждом отдельном объекте добычи ПИ.

«Мы отошли от модели простой продажи программного продукта, — подчеркнул Артём Яковлев. — Наша цель в том, чтобы дать заказчику работающее решение для достижения конкретных результатов, поэтому мы идём этим не самым лёгким и простым для себя путём: от консультирования и разработки решения до поставки программного обеспечения и его внедрения. Причём в перечень задач консалтинга мы включаем и разработку управленческих предложений. Мы анализируем бизнес-процессы заказчиков и подсказываем, как их скорректировать, чтобы цифровое решение работало эффективно. А кроме того, консультируем заказчиков в вопросах мотивации команды при переходе на новые технологии».

Директор по управлению проектами цифровизации, кандидат технических наук, действительный член Академии горных наук Григорий Федотов представил ещё один новый департамент в структуре ООО «ГЕОМИКС» — департамент управления проектами цифровизации, — в который вошли проектный офис, отдел по работе с учебными заведениями и департамент внедрения. Он получил приглашение присоединиться к команде «ГЕОМИКС» после прекращения работы в России представительства австралийской компании MICROMINE. Своими задачами Григорий Федотов видит наращивание профессиональных компетенций, расширение экспертизы специалистов, реализующих комплексные проекты внедрения, и выстраивание процессов проектного подхода для повышения эффективности использования программных решений «ГЕОМИКС» горнодобывающими компаниями. Отдельно он отметил необходимость расширения сети профильных вузов, образовательный процесс которых реализуется с использованием «ГГИС ГЕОМИКС», что, в свою очередь, позволит обеспечить отрасль высококвалифицированными кадрами с цифровыми навыками.

В финале конференции кандидат технических наук, технический директор ООО «ГЕОМИКС» Андрей Герасимов рассказал о новом подходе компании в предлагаемом комплексе решений для повышения

эффективности проведения буровзрывных работ. Начиная с этого года выступая как интегратор, «ГЕОМИКС» обеспечивает заказчику внедрение собственных флагманских модулей ГГИС: «ГЕОМИКС — БВР» и «ГЕОМИКС — Развал», расчёт энергоёмкости и управление гранулометрическим составом, а также партнёрские решения: оснащение техники телеметрическими системами и системами высокоточного позиционирования. В результате заказчик получает выраженные эффекты: оптимизацию затрат на проведение БВР и работу бурового оборудования, сокращение потерь и разубоживания руды, повышение безопасности проведения взрывов.

Организатор конференции ООО «ГЕОМИКС» благодарит недропользователей за участие в событии. Компания приглашает всех неравнодушных представителей горнодобывающих предприятий России делиться полезной информацией, принимая участие в мероприятиях компании. О новых планируемых событиях вендора-интегратора читайте в телеграм-канале «ГЕОМИКС».

Реклама

**ГЕОМИКС**  
Интегрированные ИТ - решения



<https://t.me/geomix>  
Сайт: [geomix.ru](http://geomix.ru)  
E-mail: [info@geomix.ru](mailto:info@geomix.ru)

А. Е. Капаев, начальник управления АО «ИТ-Индустрия»

В. А. Васильев, начальник отдела маркетинга АО «ИТ-Индустрия»

## НОВАЯ ВЗРЫВОЗАЩИЩЁННАЯ ТОЧКА БЕСПРОВОДНОГО ДОСТУПА WI-FI 6 ДЛЯ УГОЛЬНЫХ ШАХТ И ПОДЗЕМНЫХ РУДНИКОВ

АО «ИТ-Индустрия», отечественное предприятие — изготовитель телекоммуникационного оборудования и систем промышленной автоматизации для подземных горных работ, расширяет линейку производимого оборудования и представляет взрывозащищённую беспроводную точку широкополосного доступа ВЗТД с поддержкой стандарта Wi-Fi 6 (IEEE 802.11ax). Точка доступа разработана в тесном сотрудничестве с компанией «Элтекс», одним из лидеров российской телекоммуникационной отрасли.

**В**зрывозащищённая точка доступа ВЗТД стандарта Wi-Fi 6 предназначена для строительства и развития сетей передачи данных угольных шахт и подземных рудников, в том числе опасных по воспламенению рудничного газа и угольной пыли. Она обеспечивает создание высокоскоростного широкополосного радиопокрытия и сочетает в себе множество возможностей и сервисов, необходимых для работы в промышленных корпоративных сетях. Благодаря высокой скорости передачи данных, низкой задержке и широкому радиусу действия точка доступа ВЗТД производства АО «ИТ-Индустрия» будет незаменимым решением для организации беспроводной сети,

обеспечивая устойчивую работу в широком диапазоне температур и при высокой влажности.

Также точка доступа может применяться и на других взрывоопасных производственных объектах, таких как химические комбинаты и объекты газотранспортной инфраструктуры. Маркировка взрывозащиты: PO Ex ia I Ma X.

Максимальная мощность передатчика в обоих частотных диапазонах составляет 20 дБм (100 мВт). Автоматическая подстройка мощности адаптирует зону покрытия в зависимости от условий размещения на объекте.

Основные технические характеристики точки доступа ВЗТД:

Параметр	Значение
Медные порты	1*10/100/1000BASE-T 1*10/100/1000BASE-T (PoE+)
Оптические порты	1*1000BASE-X (SFP) 1*100/1000BASE-X (SFP)
Стандарт Wi-Fi	802.11a/b/g/n/ac/ax (Wi-Fi 6)
Скорость работы	574 Мбит/с (2,4 ГГц) 1201 Мбит/с (5 ГГц)
Мощность ПРД	до 20 дБм (100 мВт)
Чувствит. ПРМ	до -94 дБм
Питание	-12,6...13,9 В; 1,2 А
Внешняя среда	от -10 до +35 °С
Корпус	IP66; PO Ex ia I Ma X
Размеры/вес	400x250x125 мм / 6 кг
Внешняя среда	от -10 до +35 °С
Корпус	IP66; PO Ex ia I Ma X
Размеры/вес	400x250x125 мм / 6 кг



Точка доступа имеет четыре порта подключения: один порт 100/1000BASE-X (SFP ВОЛС), один порт 1000BASE-X (SFP ВОЛС) и два порта 10/100/1000BASE-T (RJ-45), из которых один порт реализован с поддержкой PoE+ (IEEE 802.3at-2009). Во взрывоопасных зонах (0) и (I) соединения между точками доступа осуществляются по ВОЛС с помощью портов SFP, а в невзрывоопасных зонах подключение совместимых устройств возможно организовать по интерфейсу PoE+ медной витой парой.

Использование технологии MU-MIMO 2x2 и возможность подключения четырёх антенн обеспечивает уверенный приём даже в труднодоступных местах подземных выработок, что необходимо для непрерывного управления производственными процессами.

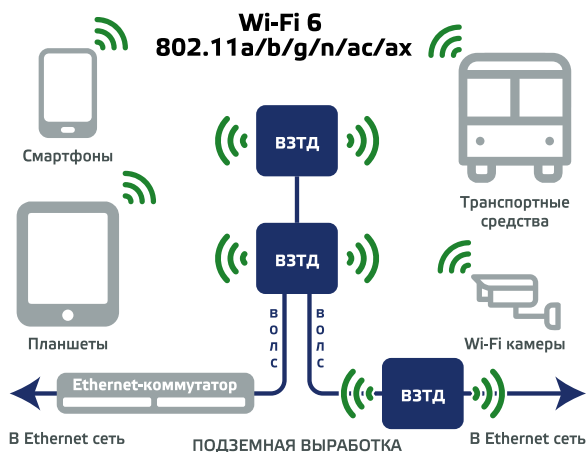
Питание точки доступа может быть организовано от двух типов источников: по искробезопасной цепи -12,6...13,9 В для применения во взрывоопасных зонах и по цепи -48 В...56 В с возможностью организации питания по технологии PoE+ (IEEE 802.3at-2009) для применения в обычных условиях. Компактный корпус и небольшой вес позволяют размещать точку доступа наиболее удобным способом.

Мониторинг ТД, их состояния, контроль трафика и управление точками доступа осуществляются дистанционно. Безопасность в беспроводной сети предприятия обеспечивается с помощью таких инструментов, как шифрование WPA/WPA2/WPA3/OWE и централизованная авторизация подключаемых абонентских устройств через RADIUS-сервер.

Возможность объединения точек доступа в единую сеть с помощью программного контроллера или аппаратного контроллера позволяет создавать надёжное беспроводное покрытие и бесшовный роуминг (протокол 802.11 r/k/v) абонентов на всей территории промышленного объекта. Поддерживается возможность организации виртуальных кластеров Wi-Fi-сети с индивидуальными параметрами настройки.

Точка доступа ВЗТД предоставляет возможность подключения широкого перечня абонентских устройств: промышленных смартфонов, планшетов, видеокамер и проч. Поддерживается совместная работа с Wi-Fi-оборудованием прежних версий стандарта 802.11, что позволяет развивать и масштабировать IT-инфраструктуру предприятия, используя в единой беспроводной сети также и ранее установленные устройства.

Беспроводная сеть, созданная на основе точек доступа ВЗТД, позволит создать высокоскоростную цифровую среду для строитель-



Вариант организации подземной беспроводной сети Wi-Fi 6 на основе взрывозащищённых точек доступа ВЗТД

ства систем автоматизации и управления производственными процессами предприятия. В том числе на базе беспроводной инфраструктуры может быть обеспечено развёртывание таких систем, как позиционирование персонала и техники, предотвращение столкновений, сбор данных о состоянии параметров самоходного транспорта, видеонаблюдение, голосовая связь и формирование рабочих заданий для бригад.

Точка доступа была представлена на стенде АО «ИТ-Индустрия» в рамках участия компании в IX международной выставке современных технологий, оборудования и спецтехники для горнодобывающей промышленности «Рудник.Урал-2024» в г. Екатеринбург.



Реклама

Посетители стенда компании — представители горнодобывающих компаний отметили её востребованность и перспективность для построения широкополосной телекоммуникационной инфраструктуры подземных объектов при реализации программ цифровой трансформации.

Взрывозащищённая точка широкополосного доступа Wi-Fi 6 ВЗТД является отечественной разработкой и выпускается в России, что позволяет предоставить заказчику уверенность в реализации проектов развития в утверждённые сроки и при оптимальных затратах.

Многолетний опыт АО «ИТ-Индустрия» по созданию беспроводных сетей передачи голоса, видео и данных для наземных и подземных промышленных объектов обеспечит выполнение всех задач, связанных с проектированием, строительством и поддержкой сетей.



АО «ИТ-Индустрия»

125284, Москва, Хорошёвское шоссе, 12, корп. 1

Тел. +7 (495) 139-75-50

E-mail: info@it-ind.ru, https://www.it-ind.ru/



Закандыкина Екатерина Сергеевна, управляющий партнёр ООО «АГР Софтвер»  
Демидович Михаил Германович, руководитель отдела внедрения ООО «АГР Софтвер»

## ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС АГР: НОВОЕ ПОКОЛЕНИЕ

ООО «АГР Софтвер» — один из ведущих отечественных разработчиков и поставщиков ИТ-решений в области сбора, обработки и управления горно-геологическими данными для сырьевой отрасли. За последние 15 лет успешного развития было выпущено пять поколений системы, которые успешно конкурируют не только на отечественном рынке, но и в странах СНГ и дальнего зарубежья.

### НОВЫЕ ПОДХОДЫ К РАЗРАБОТКЕ

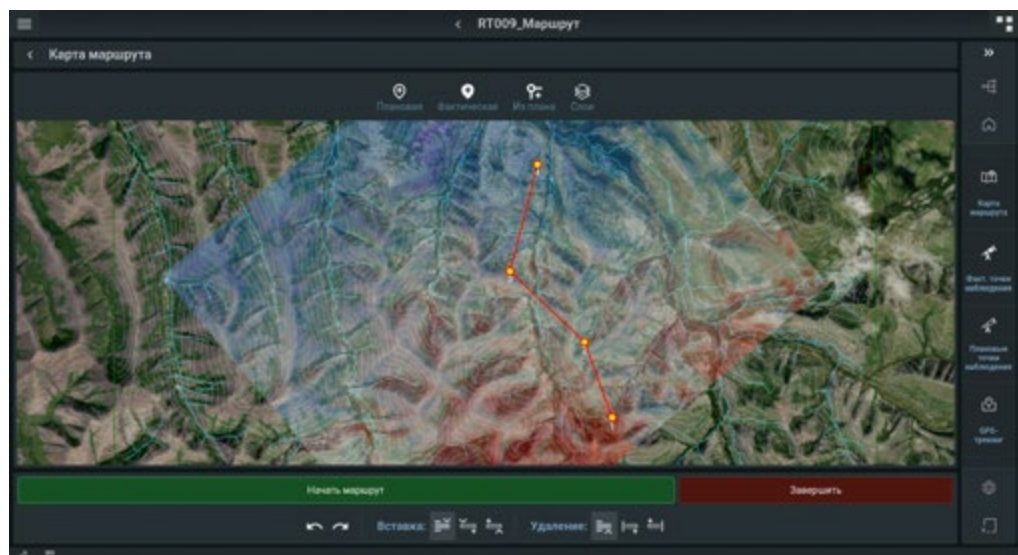
Как и любая компания-разработчик, мы опираемся на потребности отрасли и условия рынка, а также уровень технологий и доступную инфраструктуру. В 2010 году, когда была выпущена первая версия АГР, мы ориентировались на то, что на большинстве участков работ просто не было технических условий, в первую очередь — для передачи больших объёмов данных по сети. И даже на тот момент экономический эффект от внедрения первых версий АГР «Документация» был значительным.

За прошедшие 15 лет отрасль получила большой толчок в развитии технологий, которые коснулись как сетевого покрытия, так и технических возможностей используемого оборудования и ИТ. Существенно вырос спрос на оперативное управление в режиме реального времени, включая прямую интеграцию с производственными системами и телеметрическим оборудованием. Теперь на первый план выходит необходимость предоставить пользователю такие инструменты для работы, которые могли бы охватить все задачи на этапах планирования, проектирования и реализации производственных работ. Для этого мы сконцентрировались на доработке платформы АГР как единого технологического



ИТ-разработки поддержаны ведущими институтами развития РФ. Проект АГР включён в Перечень особо значимых проектов РФ (проект № 203132) и реализуется в рамках федерального проекта «Цифровые технологии» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»

Пример интерфейса  
ПО АГР «Маршруты»



решения для наших продуктов. Кроме того, в условиях импортозамещения, которое активно идёт в России с 2022 года, возникла потребность в программных продуктах для отечественных ОС. Поскольку наши решения применяются не только на российском рынке, это стало дополнительным аргументом в пользу пересмотра подхода к разработке.

### ОПТИМИЗИРУЯ УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ

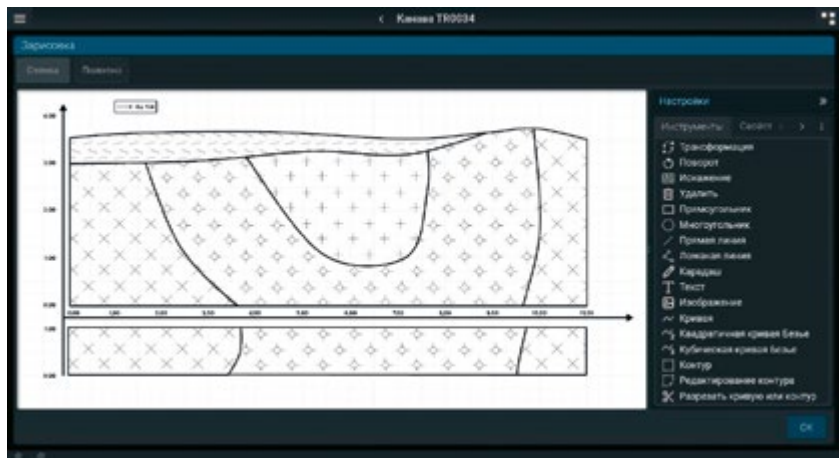
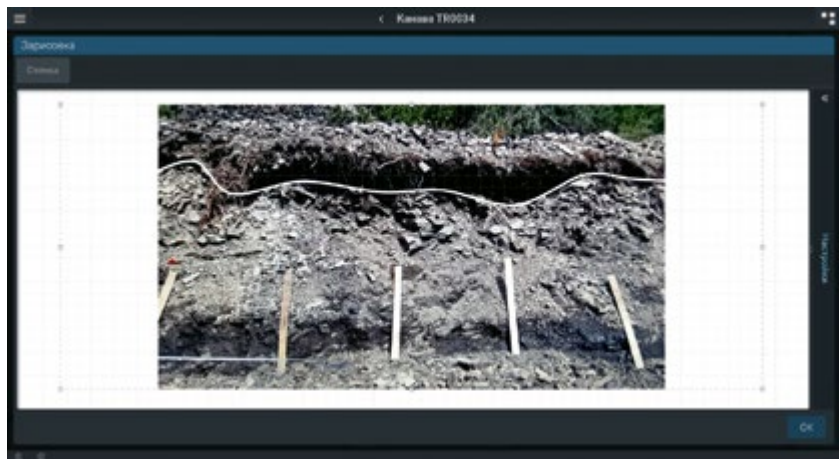
Пятое поколение системы АГР — совершенно новый с точки зрения архитектуры, полностью кроссплатформенный программный комплекс, который построен с учётом всех современных требований к промышленному ПО и работает на различных ОС.

Какие изменения претерпела новая версия? В первую очередь это коснулось самого принципа работы и передачи информации между бизнес-единицами, которые участвуют в работе комплекса. Если в более старых версиях у нас сохранялся принцип полной автономности полевых модулей, то в пятом поколении реализован прозрачный двухсторонний информационный обмен между клиентскими и серверными приложениями. Ядром системы является подсистема управления горно-геологическими данными ПО АГР «Управление данными». Это не просто хранилище или СУБД в классическом понимании, а полноценный инструмент для планирования, мониторинга и управления работами. Сбор данных, как и прежде, ведётся в клиентских модулях ПО АГР. Такой подход даёт пользователю целый ряд преимуществ.

Во-первых, перед началом самих работ в системе появляются «объекты» с заданными свойствами, которые система может идентифицировать. Клиентские приложения принимают данные из проекта и не требуют вносить их вручную — геолог знает координаты скважины, которую ему нужно выставить, маршрут, по которому он должен пройти, бурильщик видит автоматически отобразившийся в консоли ГТН и пр.

Во-вторых, при подключении к сети такое клиентское приложение сразу передаёт накопленные данные на сервер, что позволяет ещё более оперативно реагировать на любые изменения по ходу работ и даёт возможность скорректировать, например, программу бурения или проанализировать и заменить тип породоразрушающего инструмента в зависимости от эффективности

### ПО АГР «Канавы»



Функционал по фотографированию и зарисовке канав

разных коронок на конкретном разрезе. При этом возможность полностью автономной работы без сети также сохранена.

В-третьих, это эргономичность системы. Рабочее пространство в системе для каждой бизнес-единицы настроено под потребности конкретного пользователя, любой участник проекта получает удобный инструмент для реализации своих конкретных целей и задач, что значительно упрощает жизнь пользователю.

Универсальность нашего решения и полностью кроссплатформенный подход к разработке пятого поколения позволяет использовать полевые модули на широком диапазоне устройств.

Помимо изменений в архитектуре системы, мы значительно увеличили функционал и количество клиентских приложений. За последние пару лет на рынок были выпущены принципиально новые продукты («Маршруты», «Электронный керносклад», «Мультиспектральный фотостенд») и обновлена имеющаяся линейка ПО.

Значительные изменения коснулись функционала модулей для сопровождения бурения. АГР «Консоль бурильщика» получила возможность напрямую подключаться к датчикам бурового станка или интегрироваться с телеметрическим оборудованием. Работа станка может транслироваться в системе АГР в режиме реального времени прямо в офисе или любом другом месте и устройстве.

На сегодняшний день система охватывает все бизнес-процессы сырьевого проекта с распределением и приёмом информационных потоков. Пользователь получает возможность работы в едином цифровом поле с полным охватом проектных и производственных задач. В одну систему объединены проектный отдел,

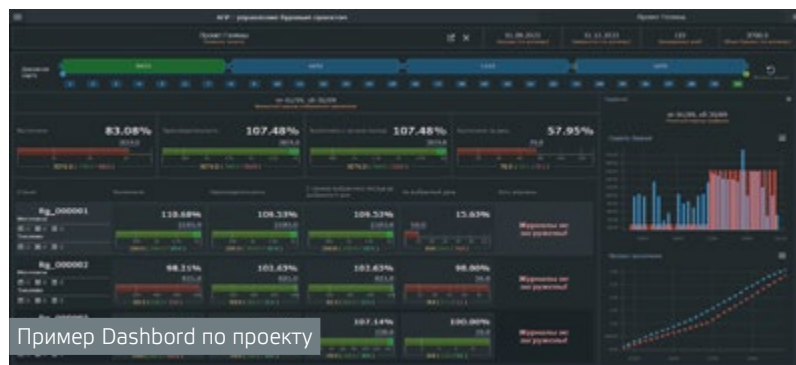
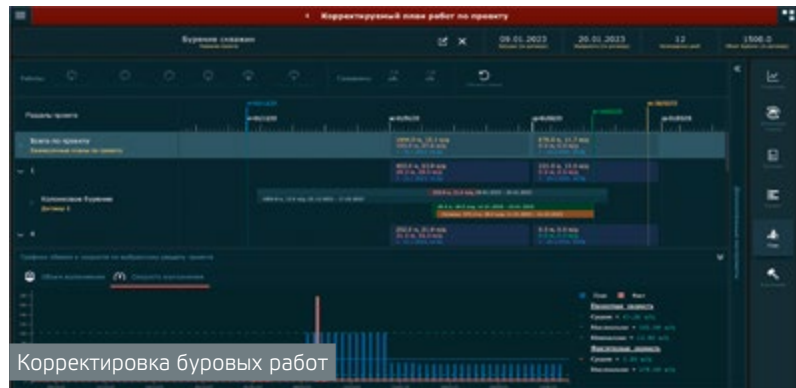
горные и буровые работы, полевые геологические группы и камеральный отдел, пробоподготовка и аналитический блок, контроль качества при добыче и данные по движению запасов. Разработан широкий спектр инструментов для решения сопутствующих задач по автоматизации и интеграции современного оборудования для сбора дополнительных данных (датчики телеметрии, мультиспектральные сканеры, XRF-анализаторы и пр.).

### РЕШЕНИЯ С УЧЁТОМ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ

Главный результат и главная ценность — наличие достоверной информации. Теперь у всех участников процесса есть оперативный доступ к полному массиву информации обо всём, что происходит на участке работ благодаря приёму и распределению информационных потоков по бизнес-процессам проекта. При этом сохраняется главное преимущество системы АГР — высокий уровень стандартизации, гарантирующий получение верифицированных данных на всех этапах работы с сырьевым активом.

Реклама

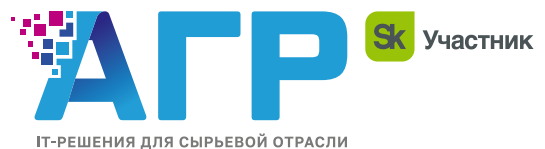
#### ПО АГР «Управление данными»



#### Отображение данных телеметрии бурового станка в ПО АГР



Мы приглашаем государственные и частные компании повысить свою производительность и эффективность с помощью наших передовых технологий. В распоряжении компании «АГР Софтвр» имеются высококлассные специалисты и аналитики в области изучения и эксплуатации месторождений полезных ископаемых. Благодаря гибкому конфигуратору мы в короткие сроки разрабатываем систему электронных шаблонов с учётом специфики рудной минерализации любого типа и этапов изучения или отработки месторождения. А наша команда программистов готова доработать ПО под любые задачи. Это позволяет существенно сократить сроки внедрения программного комплекса АГР и интегрировать его с уже имеющимися у заказчика ИТ-решениями.



**ООО «АГР Софтвр»**  
 +7 812 384-48-09, info@agrsoftvr.ru, agrsystem.ru  
 196247, г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-кт, д. 153  
 Б/Ц SetleCenter

Анна Кислицына

# ИННОВАЦИОННЫЕ РАЗРАБОТКИ ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ В УГОЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Геомеханика, реализация геотехнических исследований, разработки собственных наукоёмких и востребованных предприятиями горной отрасли сложных приборов — важные направления для ООО «Сибирский институт геотехнических исследований» (СИГИ). За двадцать лет работы институт успел накопить опыт работы на объектах крупнейших горнодобывающих компаний страны. При выполнении научно-исследовательских работ для повышения безопасности ведения горных работ и полноты выемки запасов разрабатываются новые системы. Одной из последних является инновационная система сейсмического мониторинга.



С 2023 года в «Новой Горной УК» (АО «Междуречье» и АО «УК Южная») внедрена система сейсмоконтроля SIBGEO-AM, разработанная ООО «СИГИ»; в этом году в условиях ООО «Участок Коксовый» завершается внедрение. В составе МФСБ, внедряемой на угольных разрезах, система SIBGEO-AM представляет собой сеть сейсмостанций, установленных по периметру карьерной выемки. С их помощью

#### Структурные подразделения СИГИ:

- лаборатория геомеханики подземных горных работ
- лаборатория открытых горных работ
- лаборатории охраны инженерных и природных объектов
- маркшейдерско-геологический отдел
- отдел информационных технологий
- отдел геофизических методов исследования



производится контроль массовых взрывов и непрерывный контроль за устойчивостью бортов и отвалов разреза в соответствии с требованиями ФНИП «Правила безопасности при разработке угольных месторождений открытым способом» № 436 от 2020 г.

В составе системы сейсмического контроля разработано программное обеспечение SIBGEO-PRO, осуществляющее сбор, хранение и обработку данных от сети сейсмостанций. Также при помощи ПО проводится анализ поступающей информации и оповещение пользователей о возникновении сейсмических событий.

СИГИ ведёт работу и над ещё одним актуальным для угольной отрасли решением. Так, сейчас институт завершает разработку методики расчёта параметров, которая учитывает сложные горно-геологические и горнотехнические условия отработки технологией КГРП (комплекс глубокой разработки пластов) забалансовых запасов, остающихся в бортах разреза.



При проведении авторского контроля, используя метод дистанционного анализа параметров, производилась своевременная корректировка параметров, исходя из изменения фактических горно-геологических условий. Это позволило снизить количество аварийных простоев в два раза и повысить полноту выемки запасов.



#### ООО «СИГИ»

653000, Россия, Кемеровская обл.,  
г. Прокопьевск, ул. им. К. Либкнехта, 4, оф. 214, 210  
Тел.: +7 (3846) 61-11-77, e-mail: priem\_sigi@mail.ru  
www.sibigi.ru

Реклама

Алексей Еськин, старший программист ООО «Гинтелл»

## ПРОЦЕССНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ: ПРЕДПОСЫЛКИ ПРИМЕНЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИОННАЯ КУЛЬТУРА

Так как внедрение процессного подхода является системообразующим фактором для организационной системы, её внедрение может сопровождаться значительными организационными изменениями, необходимо быть уверенным, что игра стоит свеч. Поэтому непосредственно внедрению инструментов процессного управления должно предшествовать формирование соответствующей организационной культуры. В связи с этим актуальным становится вопрос определения предпосылок и следствий применения процессного подхода к управлению.

**Н**епреходящей тенденцией последних десятилетий в области управления предприятием является внедрение инструментов процессного управления и процессного подхода. Это обусловлено постоянной актуальностью задачи совершенствовать систему координации деятельности людей в рамках организационных систем для достижения всё большего синергетического эффекта.

В то же время необходимо отметить, что применение концепции управления предприятием на основе процессного подхода, или Business Process Management, в рамках современных организаций требует значительных усилий при их внедрении. Поэтому, прежде чем поверить на слово многочисленным гуру от менеджмента и начать внедрять очередную управленческий инструмент, в том числе специализированные информационные системы (ИС) для управления бизнес-процессами на предприятии (BPM), необходимо понять, стоит ли вообще игра свеч и не является ли это очередным модным способом освоить бюджет. К тому же всегда работающий «инженерный принцип», который является в то же время и вполне законом природы, гласит, что «пока что-то работает, лучше не влезать, иначе велик риск повредить хрупкий баланс системы».

Действительно, внедрение BPM на предприятии имеет риски, освоив колоссальные бюджеты, вызвать нестабильность в организации. Очень часто внедрение BPM и сопутствующих инструментов менеджмента сопровождается формальным отношением. Считается, что механическое внедрение новой системы показателей оценки деятельности, какой-то новой рекомендуемой стандартами системы отчётности позволит решить все проблемы, даже не известные заранее.

### Причины нестабильности в организации в период внедрения процессного подхода

Естественная реакция системы, отторгающая попытки произвести ревизию

Пренебрежение ролью отдельных малых звеньев при большом масштабе самой системы

Нестабильность в организации в процессе внедрения процессного подхода можно объяснить несколькими причинами.

С одной стороны, предприятие в общем и целом является крупным социальным организмом, у которого, тем не менее, есть нормативная сторона. Различия в нормативно заложенной структуре и реальной ситуации постоянно накапливаются. Так, с течением времени реальная

внутренняя структура предприятия становится всё более пронизанной и зависимой от неформальных связей и скрытых механизмов принятия решений, что в конечном итоге практически всегда перестаёт соответствовать формально утверждённым документам. И данный процесс является естественным ответом системы на постоянно изменяющиеся условия среды, требующие в отдельных случаях высокой скорости реакции и гибкости принятого решения. Логично предположить, что такой же естественной реакцией организма будет отторжение любой попытки провести полную ревизию, которая сопровождается внедрением BPM. Ведь под угрозой окажется стабильность как всей системы, так и отдельных её звеньев. Из этого же следует, что недостаточно изучить нормативную документацию, требуется непосредственно на месте детальный и всесторонний аудит организации.

С другой стороны, в любой достаточно крупной организационной системе возникает ситуация, что каждое отдельное звено системы становится настолько незаметным на её фоне, что возникает ощущение посчитать его в системе «несущественным фактором, который можно отбросить». Это обусловлено всё возрастающим масштабом сложности и размера организационных систем, охватить который одному человеку становится просто невозможно. Таким образом, руководствуясь подобной иллюзией, особенно в ситуациях принятия организационных и управленческих решений, реинжиниринга процессов предприятия, можно настолько сильно исказить реальную картину, что любое воздействие на организационную систему может оказаться фатальным.

Для предотвращения подобных проблем необходимо перед внедрением процессного подхода сформировать организационную культуру управления на основе процессного подхода. Формирование организационной культуры процессного управления следует начать с понимания предпосылок, которые лежат в его основе.

### Предпосылки применения процессного подхода

Процессы окружают нас повсюду

Развитие ИКТ и цифровых технологий

Возрастающая роль информации как фактора производства и стоимость человеческого капитала

Самой главной из них является тот факт, что в действительности процессы окружают нас повсюду: физические процессы, экономические, климатические, биологические... Мы постоянно являемся свидетелями того, что что-то происходит, т. е. воспринимаем некие статические факты и события как некоторую цепочку взаимосвязанных и обуславливающих явлений. Таким образом, с психологической точки зрения формат восприятия деятельности человека как некоторого процесса является достаточно понятным.

Другой важной предпосылкой является стремительное на протяжении последнего столетия развитие информационно-телекоммуникационных, а также цифровых технологий. На сегодняшний день это позволяет создавать крупные цифровые автоматизированные (а в некоторых случаях и с высокой степенью автономности) системы управления предприятием. Именно такие системы позволяют накапливать, систематизировать и обрабатывать разнородную информацию с высокой, невозможной для человека, скоростью.

Третьей предпосылкой можно считать всё возрастающую роль информации как фактора производства и стоимость человеческого капитала. Задача управления рисками человеческого фактора, да и в целом человеческими ресурсами в условиях динамически изменяющихся условий рыночной и технологической среды, всё возрастающей специализации каждого отдельного специалиста становится всё более нетривиальной задачей.

Понимание предпосылок процессного подхода позволяет определить характер и условия его применимости. Кроме предпосылок, необходимо определить смысл, который вкладывается в сам термин «процессный подход к управлению», и сформулировать вытекающие из этого важные следствия.

В качестве достаточно точного и полного определения процессного подхода следует процитировать Й. Беккера, М. Кугелера и М. Роземанна: «Процессный подход — подход, основанный на формировании сети бизнес-процессов организации и последующего управления этими процессами, включая мониторинг удовлетворённости клиентов и внутренний аудит процессов»<sup>1</sup>, где под бизнес-процессом следует понимать «устойчивую во времени и пространстве совокупность целенаправленных взаимосвязанных видов деятельности (последовательность работ), которая по определённой технологии преобразует входы и выходы, представляющие ценность, удовлетворяя потребность как внутренних, так и внешних клиентов в ресурсах и услугах»<sup>2</sup>.

### Ценность

Экономическая категория

Критерий полезности

Удовлетворение потребностей

Соотнесение с издержками

Важнейшим аспектом понимания процессного подхода является понимание такой категории, как «ценность». Ценность — это прежде всего экономическая категория (хотя она может иметь и организационную плоскость в данном случае), которая определяется как значимость объекта с точки зрения их полезности и способности удовлетворять потребности в условиях ограниченности ресурсов. Иными словами, для определения ценности необходимо соотнести издержки, необходимые для получения блага, и величину этого блага, которую в нашем

случае можно выразить прежде всего в денежном эквиваленте снижения транзакционных издержек.

### Следствия внедрения процессного подхода

Соотнесение процесса, его ценности, благополучателя и роли в общем балансе издержек

Изменение угла зрения на организационную структуру

Увеличение зависимости подчинённой системы от управляющей

Рассмотрим теперь важные следствия внедрения процессного подхода. Первым из них, составляющим также и ценность самого процессного управления, является соотнесение каждого процесса с тем, кто является получателем блага от процесса, какую часть издержек в общий баланс вносит каждый процесс, а какую ликвидирует или предотвращает, какое благо экономического или неэкономического характера приносит.

Другим важным следствием внедрения процессного подхода является изменение угла зрения на организационную структуру: происходит переход от вертикального восприятия и функционального восприятия к горизонтальному и сквозному. Иными словами, основное внимание управляющей системы концентрируется не на самостоятельных функциях, выполняемых различными подразделениями и должностными лицами, а на общих потоках формирования продукта компании. Таким образом, эффект от применения процессного подхода будет наибольшим при условии его всеохватного универсального применения, включая все аспекты деятельности и всех сотрудников организации.

Также немаловажным фактором является то, что при увеличении управляемости организационной системы одновременно с этим растёт и зависимость от наличия этого управления, выражаемая в постоянном уровне внимания со стороны руководства. Таким образом, внедрение процессного управления приводит к тому, что на управляющую систему возлагается задача постоянного мониторинга за работой подчинённой системы.

Таким образом, так как внедрение процессного управления является фундаментальным фактором для организационной системы, оно требует продуманного и взвешенного подхода, основанного, с одной стороны, на точном и полном понимании всех методологических и инструментальных аспектов, а с другой — на сформированной в организации культуре процессного управления, которая бы пронизывала все уровни управления и все функциональные единицы, чтобы их реакция на проводимые изменения была прогнозируемой и адекватной. Только при таких условиях возможно говорить об успешности внедрения процессного управления и достижении системных результатов: снижения рисков и транзакционных издержек, человеческого фактора за счёт значительного прогресса в способности управлять различными аспектами деятельности. 🌐

<sup>1</sup> Онищенко С. В. ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД В УПРАВЛЕНИИ ОРГАНИЗАЦИЕЙ: СУЩНОСТЬ, АКТУАЛЬНОСТЬ И ПРОБЛЕМЫ ЕГО ВНЕДРЕНИЯ // Экономика и социум. 2013. № 4-2 (9). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/protsessnyy-podhod-v-upravlenii-organizatsiy-suschnost-aktualnost-i-probl-emy-ego-vnedreniya> (дата обращения: 26.10.2024).

<sup>2</sup> Родцевич О. Н. Определение понятия «бизнес-процесс»: история возникновения и современное представление / О. Н. Родцевич // Вестник Полоцкого государственного университета. — 2015. — № 13. — С. 40–48. <https://elib.psu.by/bitstream/123456789/15451/3/40-48.pdf>

Наталья Дёмшина

## КОНФЕРЕНЦИЯ «ГИНТЕЛЛ»: ОТ БЕЗДУМНЫХ ИННОВАЦИЙ К ПРОДУМАННОЙ ОПТИМИЗАЦИИ

8 октября 2024 года разработчики IT-решений специализированных компаний и горнодобывающих предприятий собрались в Москве на первую международную конференцию «Народное техно». Организатор — IT-компания «Гинтелл» — продолжила традицию ежегодных встреч на тему ПО для горной отрасли, которые до прошлого года проводила Micromine Россия.

Слоган мероприятия «Новая конференция от старых друзей» подчеркнул преемственность. В уникальном атмосферном пространстве бывших цехов завода «Красный Октябрь» встретились специалисты, многие из которых участвовали в конференциях «Майкромайна».

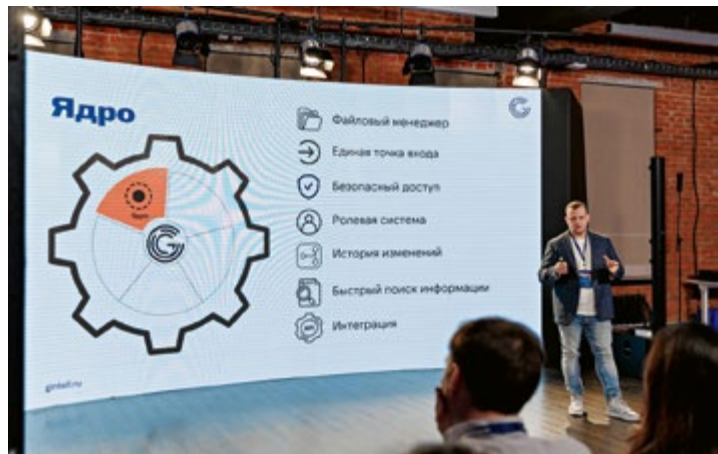
«Год назад мы с вами встречались в схожей обстановке. Тогда мы сказали «до свидания», но не попрощались навсегда. И вот встретились вновь, — открыл конференцию Борис Курцев, директор по стратегическому развитию компании «Гинтелл» («Горный интеллект»). — За этот год произошло многое. Нам удалось сохранить коллектив: около 80 % всех сотрудников «Майкромайн Россия» перешли работать в новую компанию «Гинтелл». И ещё удалось сохранить ощущение драйва, потока, которое всегда окружало конференции пользователей «Майкромайна» и, надеюсь, будет наполнять уже наши новые мероприятия».

Мы приглашаем к обсуждению на своих конференциях всех разработчиков программных продуктов для горных предприятий, чтобы совместными усилиями прийти к созданию платформы для горной отрасли, о которой всегда мечтали».

### ПОСТРОИТЬ ЕДИНОЕ ЦИФРОВОЕ ПРОСТРАНСТВО

На конференции с докладами выступили специалисты компаний «Гинтелл», АЛРОСА, «Полюс», «Норильский никель», СУЭК, «Распадская угольная компания», «Атлас Майнинг», институтов НИТУ МИСИС, СФУ. Развернулась оживлённая дискуссия, участники активно задавали спикерам вопросы.

Первый докладчик, заместитель IT-директора ООО «Гинтелл» Тарас Яремченко, выделил три этапа цифровизации горнодобывающих производств: лоскутная цифровизация, интеграция и построение экосистем (систем принятия решений на основе данных). Большинство горнорудных предприятий России сейчас находится в завершении первого этапа



или начале второго. И основная задача — создание экосистем: совокупности программных продуктов, объединённых между собой единым цифровым потоком. Это обеспечивает надёжный прозрачный обмен



« Кроссплатформенное веб-решение для управления данными позволит объединить различные службы предприятия в едином цифровом пространстве, упорядочить поступление и хранение информации »

данными без задержек между пользователями системы и программными продуктами. Повышает производительность, сокращает время на принятие решений.

«При внедрении таких систем очень важно построить единое цифровое пространство. Однако невозможно разработать решение, подходящее всем предприятиям, каждой службе. Единственный выход — интеграционная платформа. Она как раз и будет являться тем самым связующим материалом, который позволит объединить всю необходимую инфраструктуру компании, создать то самое цифровое пространство, — подчеркнул Тарас Яремченко. — Мы сейчас разрабатываем такую интеграционную платформу для горно-геологической отрасли и назвали её «Плита». Кроссплатформенное веб-решение для управления данными позволит объединить различные службы предприятия в едином цифровом пространстве, упорядочить поступление и хранение информации. Поможет создать общую информационную среду для всех участников производственного процесса. Обеспечит принцип стандартизации приёма/передачи информации. Оптимизирует структуру хранения данных. Позволит эффективно использовать аналитический аппарат и повысит прозрачность процесса».

«Плита» строится на нескольких основных принципах. Кроссплатформенность — возможность работать под управлением различных операционных систем, что стратегически важно в современных условиях. Гибкость — возможность настройки экосистемы и расширения её функциональности без привлечения программистов производителя ПО. Система может разворачиваться на нескольких месторождениях предприятия, создавая общее информационное пространство.

«Плита» — модульный продукт. Сегодня доступны модули «Ядро» и «Визуализатор». В активной стадии разработки находят-

**Борис Курцев, директор по стратегическому развитию компании «Гинтелл»:**

— Не случайно мы выбрали для нашей конференции слоган «Новая конференция от старых друзей». Ещё когда проводили конференции «Майкромайна», ставили перед собой цель создать площадку, на которой могли бы собираться эксперты в сфере автоматизации горных производств и обсуждать наиболее актуальные вопросы. Поэтому после ухода «Майкромайна» из России при поддержке коллег решили проводить такие встречи и дальше.

Придумали название новой конференции — «Народное техно»: «народное» потому, что хотим услышать глас народа, а «техно», потому что речь идёт о технологиях. Но это другая конференция: площадка не для описания возможностей одного программного продукта, а для общения экспертов, в том числе разных разработчиков ПО.

Хочу отметить, что успех нынешней конференции — в большой степени заслуга сотрудников компании «Гинтелл». Мы планируем проводить такие мероприятия каждый год. Уже начинаем думать, какой будет следующая встреча.

ся модули «База данных», «Опробование» и «Отчётность»: часть функциональности компания планирует предоставить пользователям к концу 2024 года. Совмещая необходимые модули «Плиты», возможно организовать необходимую функциональность. Механизм API, в свою очередь, позволит объединить возможности «Плиты» и уже используемых на предприятии систем.





«Мы также объявили о выходе мобильного приложения «Документатор», которое разработано под операционные системы Android и Windows, а также способно работать в офлайн-режиме. Позволяет производить гибкую настройку таблиц ввода с настройкой правил проверки. Способно генерировать готовые типовые отчеты, необходимые в «поле». Оно предназначено для подготовки любой структуры баз данных с помощью конструктора таблиц, без привлечения программистов, — сообщил докладчик. — Планируем развивать системы анализа больших данных, машинного зрения, создавать чат-ботов и цифровых советников».

### НА ПУТИ К ОПТИМИЗАЦИИ

Вопросам управления геологическими данными был посвящён доклад Дмитрия Тимофеева, руководителя отдела внедрения и сопровождения СУД компании «Гинтелл». В его докладе была рассмотрена эволюция архитектур платформ хранения данных.

Самая первая архитектура управления хранением данных появилась около 30 лет назад и позволяла обрабатывать транзакции в реальном времени. Она популярна до сих пор, многие информационные системы разработаны на ней. К середине 2010-х уже массово применялась технология больших данных (Big Data), появились так называемые Data Lake («озёра данных») — платформы низкого уровня. Со временем развилось направление, в котором применяется понятие «ткань данных». Идея в том, что не нужно пытаться объединить все источники данных в одном месте, а доступ к ним можно получать через единое окно. Для этого необходимо разработать некую методологию, подходы и интеграционную IP для получения доступа к этим данным.

«С точки зрения зрелости систем управления данными (Data Management Maturity Assessment) большинство горнодобывающих предприятий в России пока не достигли высшего уровня — оптимизированного. По сути, это и есть уровень управления данными, — объяснил Дмитрий Тимофеев. — Сейчас в компаниях пока происходит

#### **Богдан Браговский, руководитель по цифровым инициативам УК «Полус»:**

— Конференция даёт такое техническое выравнивание по отрасли, понимание, кто где сейчас находится. Со многими участниками мы общаемся удалённо непрерывно, но не хватает контакта глаза в глаза между разработчиками ПО и нами, заказчиками. Хочется встречаться чаще. Цифровизация — это же не только про программные продукты, это про людей!



внедрение геоинформационных систем, их возможности пока используются не очень рационально. Поэтому наша цель сегодня — привести заказчиков к оптимизированному уровню управления данными. Достичь её мы планируем двумя способами: за счёт нашего богатого опыта внедрения информационных систем в отрасли и технологически продуманных решений. Путём расширения функций, перехода к полноценному «озеру данных» и разработки собственной системы управления геологической информацией».

Старший программист компании «Гинтелл» Алексей Еськин выступил с докладом «Технологическая основа управления предприятиями с использованием подхода контроля бизнес-процессов».

### БУДУЩЕЕ ГГИС В РОССИИ

Сергей Дюжев, директор по развитию минерально-сырьевой базы «Атлас Майнинг», посвятил доклад истории развития и перспективам применения систем ГГИС (горно-геологических информационных систем) в России.

«Первые ГГИС у нас в стране начали появляться еще в 90-х. Как правило, это были разработки отраслевых институтов либо индивидуальные решения одиночных специалистов, не оформленные как рыночный продукт, — сказал докладчик. — В конце девяностых — начале двухтысячных к нам пришли иностранные вендоры, которые успешно захватили и поделили рынок. Грамотный маркетинг зарубежных вендоров привёл к тому, что сегодня весь цикл «разработка — обучение — внедрение» ориентирован на западное ПО.

К 2024 году все крупные горнодобывающие компании уже либо провели комплексную трансформацию, либо находятся в процессе. Так или иначе, ГГИС применяют все в каких-то определённых областях, в том числе небольшие горные предприятия. Сейчас многие продолжают работать на иностранном ПО, которого в стране как бы нет. И вопрос в том, что срочно надо делать что-то своё».

По мнению Сергея Дюжева, с точки зрения конечных пользователей ГГИС переход на новые продукты представляется очень сложным. Никому особо не хочется переучиваться, а самим компаниям — снова тратить деньги на покупку нового ПО, которое ещё в процессе разработки. Однако сколько ещё они смогут пользоваться импортным, никто не знает.

В стране есть IT-специалисты, которые могут решить задачу создания эффективных отечественных геоинформационных систем. Власти, с одной стороны, говорят о необходимости импортозамещения в этой области. А с другой — от государства нет никаких регуляторных требований. Крупные горнодобывающие предприятия создают подразделения по разработке своего программного обеспечения. Появляются компании — спонсоры разработок. Многие в этой области делается в партнёрстве IT-компаний и недропользователей.

«Но пока нет программы, которая станет полноценной заменой зарубежного ПО для всего геологического цикла, — отметил спикер. — Есть отдельные решения для конкретных задач, например, планирования или моделирования развала взрыва. Предстоит многое ещё реализовать, причём в кратчайшие сроки. Возможно, лет пять-десять мы будем пользоваться импортными системами, но потом проблему всё равно придётся решать».

### НЕ ВСЁ ТАК СТРАШНО...

О том, как добывающие компании справляются с проблемой, рассказали в своих докладах представители предприятий.

«Отечественное ПО пока ещё очень сырое, но мы стараемся его адаптировать. Первое, с чем я столкнулась в АЛРОСА, — разрозненность данных: в компании применяются системы

### Александр Миронов, главный специалист отдела геологического моделирования «УГМК»:

— Я бывал на конференциях «Майкромайна», и для меня конференция «Гинтелла» — в первую очередь возможность увидеться с коллегами, познакомиться с новыми людьми, узнать о новых разработках и внедрении уже существующих продуктов в других компаниях. Нам интересно посмотреть, как это реализуется у них, чтобы применить опыт у себя. Разработчики ПО могут представить свои продукты на примере какого-то одного производственного объекта и показать, как другие предприятия могут их внедрить у себя и усовершенствовать.

разных разработчиков. Ещё многое нужно оцифровывать, и на это тратится очень много времени, — сказала Надежда Просяникова, главный специалист центра ресурсного моделирования компании АЛРОСА. — Посоветовавшись с командой, мы решили выделить два ПО: Mineframe и tNavigator. Когда я работала в «Мангазее Майнинг», мы использовали Geobank Micromine: я просто воспевала этот продукт. За полтора года разработчики Mineframe предложили много инструментов, полностью переработали интерфейс, учитывают все наши пожелания. Один из плюсов — сразу связывается вся информация о месторождении, при внесении данных всё обновляется автоматически. Основной недостаток: пока отсутствует



«  
Вместе сможем  
создать народный  
продукт, под которым  
я подразумеваю  
собираемый  
образ отечественных  
эффективных программных  
систем для горного  
дела»

оптимизированность. Многие инструменты у нас пока не работают. Надеюсь, разработчик нас услышит и адаптирует систему».

Рассказывая об опыте тестирования tNavigator, спикер отметила, что помимо условного моделирования программа обладает мощнейшим запасом математических и статистических функций. Считает очень быстро. Важный плюс — при минимальном количестве данных автоматически выдаёт тысячи вариантов одного и того же месторождения, что позволяет быстро выбрать усреднённый вариант. Минус — ПО изначально создавалось для нефтяного сектора: много непонятных вещей, например, скважины построены по умолчанию вверх, не было многих необходимых инструментов. Сейчас это уже дополнено, идёт отладка системы каркасного моделирования.

Надежда Просяникова также поделилась опытом тестирования ИСИХОГИ — российской информационной системы интеграции, хранения и обработки геологической информации. Отметила, что, как и «Геобанк», система не даёт переходить на следующую строку, пока не заполнена предыдущая, и это удобно. Есть возможность частичной настройки интерфейса под себя, работы в многопользовательском режиме. К минусам спикер отнесла работу только в сети, хранение данных о нескольких типах скважин в одном каталоге и необходимость задействовать слишком много администраторов.

«На самом деле не всё так страшно оказалось, как нам казалось. На российском рынке появились интересные игроки. IT-специалисты в нашей стране одни из самых лучших и могут создавать качественные инструменты. Сейчас разработка ГГИС — та сфера, где действительно нужно поддержать отечественных разработчиков, но при этом здраво критиковать их. Хотелось бы, чтобы эта конференция была началом, первым шагом в новый мир ГГИС», — завершила она своё выступление.

### ТЕСТИРОВАНИЕ ВСЕГО, ЧТО ЕСТЬ НА РЫНКЕ

Руководитель по цифровым инициативам золотодобывающей компании «Полюс» Богдан Браговский объяснил, что в ней блок цифровизации и информационных технологий — подразделение со своими внутренними заказчиками: блоком инжиниринга, блоком производства и технической политики, блоком минеральных ресурсов и другими подразделениями. Спикер познакомил участников конференции с применяемой в компании системой управления горно-геологическими данными (СУГГД), позволяющей хранить и обрабатывать весь перечень необходимой информации: от скважин и данных геологоразведки до пробирно-аналитической лаборатории (ПАЛ).

Система используется довольно давно, достаточно сильно кастомизирована под «Полюс» и постоянно дорабатывается. Сейчас ведётся работа над унификацией процессов и баз данных, поскольку в семи бизнес-единицах компании ежедневно готовится около 2 500 отчётов.



На российском рынке появились интересные игроки. IT-специалисты в нашей стране одни из самых лучших и могут создавать качественные инструменты



«Мы работали и продолжаем работать с системой Minevision от компании Geominesoft, и наша задача на ближайшее время — унифицировать процессы, прийти к единому знаменателю, который устроит прежде всего руководство геологических служб компании.

В 2025 году в «Полюсе» запланировано крупное внедрение САПР БВР (системы проектирования буровзрывных работ) и систем по моделированию развальной блочной модели на всех бизнес-единицах. Сейчас компания находится в активном тестировании предлагаемых на рынке программных продуктов.

В 2022 году в компании создана рабочая группа тестирования горно-геологических информационных систем ГГИС из лучших специалистов разных направлений. Они тестируют все доступные ГГИС-продукты: всё, что уже представлено на рынке или готовится к выходу на рынок. «Сейчас мы находимся в стадии активного поддержания того, что у нас уже приобретено и внедрено в компании, и максимального тестирования новых продуктов для поиска и подбора альтернативного ПО в этом классе. «Полюс» активно развивается, запускаются новые Greenfield-проекты. Задача блока цифровизации и ИТ — обеспечить доступ для пользователей в компании к необходимым программным продуктам в бесперебойном режиме, поскольку наши активы и наши офисы располагаются в разных часовых



### Евгений Герасимов, руководитель отдела анализа и развития технических систем компании «Хэйлэнд Голд»:

— Приятно видеть знакомые лица, чувствовать сплочённость с коллегами. Здесь обсуждаются важные для отрасли вопросы, перспективы развития специализированных систем. Участники ищут оптимальный формат взаимодействия, основываясь на опыте, полученном в предыдущие годы работы с привычными системами иностранных поставщиков. Думаю, что в течение следующих двух-трёх лет это даст какие-то материальные плоды в виде решений, которыми мы сможем похвастаться.



**Надежда Просяникова, главный специалист центра ресурсного моделирования компании АЛРОСА:**

— Я вижу здесь много лиц, которые встречала на конференциях «Майкромайна», и это меня радует. Такие встречи оказывают очень большое влияние на работу ресурсных геологов, всей геологической службы. Потому что сейчас только здесь мы узнаём о новом программном обеспечении и находим экспертов. Можем и получить краткий обзор решений, и узнать подробности, пообщаться со специалистами, найти новых коллег и даже новую работу.

крытию отчётного периода, отчётность, проекты, паспорта крепления и паспорта вентиляции, всю документацию, остальные данные. Вся модель, которая есть в Micromine, как бы перетекает в MinePro. У нас амбициозные планы, но возможности нашей IT-отрасли немного приземляют. Пока не хватает опыта и где-то компетенций. Но мы решили плотнее работать с разработчиками».

По словам Сергея Соболева, сложностей в реализации проекта немало. Около двух лет понадобилось на загрузку разрозненных исторических данных. Проект стартовал в конце 2019 года, в 2024-м в промышленную эксплуатацию введена первая очередь. Сейчас маркшейдеры, планировщики и проектировщики работают в системе, но база данных пока нестабильна, приходится вычищать ошибки. На настройку потребуется от полугода до полутора лет. Вторая очередь проекта: геологоразведка, геология, гидрогеология, — будет реализовываться до 2027 года.

поясах по всей России от Дальнего Востока до Москвы и Санкт-Петербурга.

Другую проблему — окончание действия лицензии на модуль оптимизации выемочных единиц в Micromine — компания решает, обратившись к специалистам «Гинтелл», которые разрабатывают скрипт, который закрывает все функции отдельного модуля Stop Optimizer в ПО Micromine. На самом деле мы подходим к импортозамещению точно. Понимаем, что и где нужно реализовать сейчас и с каким эффектом, и минимизируем потенциальные риски для наших пользователей», — подчеркнул спикер.

**СОТРУДНИЧЕСТВО  
НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ  
И ИТ-КОМПАНИЙ**

В ГК «Норильский никель» в сотрудничестве с одной из IT-компаний разрабатывается и внедряется новая горно-геологическая система MinePro. Об этом в своём докладе рассказал руководитель по направлению маркшейдерского контроля и аудита горных проектов ПАО «ГМК «Норильский никель» Сергей Соболев.

«Простыми словами, система MinePro — управление данными. Данные у нас были разрознены, а система должна была всё объединить. В компании уже были свои системы, разработанные ещё в нулевых годах: система «План-замера» для маркшейдеров, для геологов свой геобанк «Арм-геолог». Они работают, но привязаны к Windows, а мы в рамках импортозамещения будем переходить на Astra Linux, — объяснил спикер. — Предстоит в одной базе данных объединить модели, данные по за-

**БОЛЕЕ ТОЧНАЯ, МЕНЕЕ ТРУДОЁМКАЯ,  
БОЛЕЕ ВАРИАТИВНАЯ**

Антон Туманов, технический руководитель по планированию горных работ ООО «Распадская угольная компания», рассказал участником о создании в компании интерактивных моделей для среднего и долгосрочного планирования подземных горных работ с использованием ГГИС.

Традиционно долгосрочное планирование в компании выполнялось на основе плана горных работ в CAD. Темпы движения подготовительных и очистных бригад рассчитывались вручную или Excel, что приводило к ошибкам при пересчётах и значительному отличию планов от фактических результатов. Потребовалась новая система, которая была бы более точной, менее трудоёмкой, более вариативной и позволяла бы интегрировать решения в уже имеющиеся цифровые системы. В дополнение к уже работающим в компании системам цифровизации было необходимо создать новую систему планирования, которая бы обрабатывала статистические данные, анализировала и передавала их в планировщик горных работ, а также выводила результаты планирования для производственных подразделений в виде готового плана.



Пока нет российской ГГИС, которая станет полноценной заменой зарубежного ПО для всего геологического цикла. Есть отдельные решения



«При разработке системы мы выбрали комбинированный подход, который суммировал преимущества драйверного и нормативного алгоритмов планирования, — сказал Антон Туманов. — Цифровой планировщик позволяет выполнять планирование в два этапа. Первый этап — сценарное планирование, при котором на основе большого объёма исходных данных можно создавать несколько долгосрочных сценариев и выбирать оптимальный. Второй этап — оперативное планирование, при котором в выбранном сценарии детализируются все процессы: формируется подробная программа работ и передаётся на производство в виде плана-графика».

По словам спикера, сейчас компания ставит задачи по объединению всех источников данных в одно единое хранилище, созданию механизмов автоматического анализа данных для передачи результатов в систему планирования и формы вывода результатов планирования для производственных подразделений. «В процессе разработки планировщика мы пришли к необходимости получать данные не только по основным процессам, но и по вспомогательным: бурению скважин, дегазации и остаточной газоносности, проветриванию выработок и так далее. Также планируется доработать раздел модели, формирующий показатели для экономического расчёта. Это позволит более объективно сравнивать сценарии, — отметил докладчик. — Но уже на данном этапе внедрение цифровых систем дало ощутимый толчок развитию системы планирования, повысило его точность и сходимости результатов».

На вопрос от слушателей, когда становятся известны целевые показатели и как они могут быть скорректированы, делается ли сопоставление фактического выполнения работ с планом, Антон Туманов ответил, что целевые показатели задаются до планирования в виде драйверов. А дальше в процессе планирования имеется довольно большая вариативность по выбору оборудования, расстановке и количеству бригад, направлению горных работ и др. Это позволяет получать много сценариев и выбирать оптимальный. Корректировка производится при существенном изменении исходных данных. Например, если при вскрытии эксплуатационной разведкой выявляются области, которые невозможно или нецелесообразно обработать, выполняется новое планирование.

### ОТ 2D К 3D

Внедрению цифровых систем в компании «СУЭК» был посвящён доклад руководителя отдела развития, внедрения и сопровождения ГГИС ООО «Гинтелл» Ильи Григоровского. Первый проект — внедрение САПР БВР (системы автоматизированного проектирования буровзрывных работ) в «Ургалуголь». Его особенность — в необхо-



### Дмитрий Бородин, начальник отдела развития горно-геологических проектов «Мангазея Майнинг»:

— Сейчас недропользователи оказались перед выбором. Иностранные вендоры уходят, и здесь можно получить понимание, что сегодня есть на российском рынке. Эта конференция, я считаю, — однозначно прорыв, потому что собирает и разработчиков ПО, и специалистов компаний-недропользователей. Позволяет вместе понять, к чему мы можем прийти, немного снять неопределённость, которая возникла в последние годы. Возможно, вместе нам удастся создать действительно народную геоинформационную систему.

димости проработки интеграции ГГИС Micromine с системой диспетчеризации, управления буровзрывными работами и позиционированием бурового оборудования.

В компании уже проведён аудит текущих процессов, обеспечивающих подготовку паспорта на бурение и проекта на массовый взрыв, выявлены узкие места, требующие оптимизации и переосмысления, чтобы перейти от текущего 2D-проектирования в Автокад к проектированию в 3D-среде с учётом цифровых моделей поверхности на основе данных аэрофотосъёмки.

«Основная проблема заключается в том, что Автокад не обеспечивает возможность какой-либо интеграции с системой позиционирования, которая работает обособленно. Данные из неё в ГГИС не загружаются и не используются, — объяснил докладчик. — После оптимизации процессов на предприятии проект на стороне Micromine должен автоматически преобразовываться в структуру, требуемую для загрузки в систему АСУ БВР. В ней отображается проект, появляются скважины, которые назначаются на конкретное оборудование. Далее производится бурение скважин с автоматическим позиционированием. Сведения аккумулируются в базе данных на стороне АСУ БВР. Посредством связи ODBC (Open Database Connectivity) буквально нажатием одной кнопки они загружаются в Micromine. При бурении скважин происходит сбор данных о параметрах бурения (скорость бурения, давление на забой, скорость проходки и др.), на основании которых производится расчёт энергоёмкости бурения и создаётся карта буримости в виде блочной модели. Информацию из неё можно использовать для определения сетки бурения, объёма взрывчатки. Интеграция САПР и АСУ БВР позволяет не тратить время на съёмку каждой скважины. Вся информация автоматически передаётся в ГГИС для создания проекта на массовый взрыв, схемы коммутации. Это цель реализации данного проекта».

Второй проект, о котором рассказал Илья Григоровский, — цифровизация процессов планирования на шахте им. А. Д. Рубана. Цель проекта —

создание единой цифровой экосистемы для автоматизированного планирования горных работ. Для её достижения необходимо провести комплекс работ, состоящий из нескольких этапов. На первом этапе выполняется оцифровка данных, на втором создаются геолого-маркшейдерские модели, на третьем внедряются ГГИС, проводится обучение специалистов и пересматриваются бизнес-процессы. На четвёртом настраиваются процессы планирования и обеспечиваются актуальной геолого-маркшейдерской информацией. Третий проект цифровизации в компании — аналог второго, но для разреза Тугнуйский.

Владимир Равенских, специалист компании «СУЭК», рассказал о бестранспортной системе разработки на открытых горных работах в компании «СУЭК» с применением ГГИС, о методах планирования в двух- и трёхмерном пространстве, возможностях долгосрочного и краткосрочного планирования работы драглайнов в трёхмерном пространстве.

«Вместо традиционного подхода к двумерному планированию мы предложили применить математическое моделирование. Использовали ПО 3D-Dig, которое визуализирует трёхмерное пространство месторождения за счёт загрузки плоскостей в формате DXF, создания слоёв земной толщи и полезного ископаемого, наличия формы регистрации, параметров горного оборудования и других факторов, — объяснил докладчик. — Программа позволяет имитировать основные процессы горного производства, получать объёмы горных масс, что значительно увеличивает точность, скорость и эффективность планирования. Помогает быстро определить возможности применения драглайнов и выбрать подходящую технологическую схему с учётом транспортной составляющей».

Планирование работы драглайна становится основой долгосрочного календарного плана горных работ. При краткосрочном планировании работы драглайнов выполняется пошаговая симуляция каждой заходки, как она происходила бы в действительности с учётом заданных параметров и ограничений. Это позволяет найти оптимальную стратегию разработки месторождения.

### ГОРНЯЦКАЯ ПИРАМИДА МАСЛОУ

Несколько докладов на конференции «Народное техно» были посвящены подготовке специалистов для горно-геологической отрасли.

Денис Харисов, основатель проекта «Кадры недр», вывел три главных тезиса, как создать российский Майнтех (по аналогии с отечественным Финтехом, одним из самых передовых в мире). «На самом деле у нас на самом низшем уровне «горняцкой пирамиды Маслоу», как я её назвал, огромный пласт работы, — заявил спикер. — Фундаментальные проблемы отрасли не там, где искусственный интеллект и роботы. Мы строим стены на кривом фундаменте, где находятся системы координат, типы проекций, терминология, методы интерполяции, базовые формулы расчёта, типовая документация. У нас всё ещё горно-геологическая документация регулируется стандартом 1972 года. Всё ещё нет понятия цифрового планшета.



По данным компании «Цифра», на одном из предприятий из 120 разработанных цифровых подсказчиков 100 не участвуют в производственном процессе. Нужно выстраивать наши системы вокруг ожиданий пользователя, а не просто из каких-то идей. Отрыв Москвы от регионов стал настолько большим, что я искренне приветствую инициативы по переносу московских офисов в регионы или их объединению. Это тезис номер один: идти от бездумных инноваций к продуманной оптимизации, наводить порядок на базовом уровне.

Тезис два — двигаться от бездумного найма извне к развитию талантов внутри. Сейчас горные компании иногда берут людей из других отраслей, вместо того чтобы продвигать своих талантливых специалистов. Тезис три — взаимосвязи между элементами важнее самих элементов. Бесплезно иметь самого лучшего главного маркшейдера и лучшего главного геолога в России, если между ними не выстроена коммуникация.

### «БУДЕМ ВНЕДРЯТЬ РОССИЙСКОЕ ПО...»

Василий Ческидов, к. т. н., доцент, заместитель директора Горного института НИТУ МИСИС, рассказал о проблемах, с которыми сталкиваются российские профильные вузы при использовании в обучении ГГИС. «Наши отраслевые университеты, в отличие от западных, не являются теми центрами технологий, которые формируют стратегическое направление развития горной отрасли. Поэтому они часто отстают от технологий, которые сегодня реализуются на производстве. И в ближайшую пятилетку вузы не перекроют дефицит кадров в отрасли. В том числе потому, что горная сфера не является для современных абитуриентов мейнстримом. Хотя в последние годы ситуация чуть-чуть поменялась, и это результат титанического труда вузов и компаний», — сказал докладчик.

В НИТУ МИСИС, по словам Василия Ческидова, семь лет назад больше половины студентов было из добывающих регионов, а сегодня таких максимум 15 %. Другая тенденция последних пяти лет — больше студентов стало уезжать работать в регионы благодаря грамотной выстроенной работе вуза с крупными добывающими компаниями.

«В 2016 году при участии компании Micromine и по непосредственному запросу от горных компаний у нас появился новый учебный профиль — «Горно-геологические информационные системы», —



Нужно выстраивать наши системы вокруг ожиданий пользователя, а не просто из каких-то идей



**Сергей Соболев, руководитель по направлению маркшейдерского контроля и аудита горных проектов ПАО «ГМК «Норильский никель»:**

— Я считаю, что эта конференция — новый виток развития цифровизации, программного обеспечения в российской горной отрасли. Конференции, которые раньше проводила «Майкромайн», были связаны только с программами этой компании. А сейчас «Гинтелл» даёт возможность всем разработчикам и недропользователям показывать свои наработки, делиться опытом. Уверен, что это отличная стартовая площадка для развития своих IT-систем, своих цифровых основ. Надеюсь, конференция станет традиционной, что каждый год айтишники, геологи, маркшейдеры, горняки будут собираться на этой площадке. И в среднесрочной перспективе мы вместе сделаем свою ГГИС, которая будет конкурентоспособна иностранным. Желаю всем успеха!



рассказал спикер. — Предполагалось, что профиль объединит хорошую геологическую подготовку, блоки, связанные с горнотехническими вопросами (планирование, проектирование), с экономикой и управлением и расширенными IT-компетенциями. Раньше наши студенты осваивали различные ГГИС, сейчас выбор ПО очень сильно ограничен. Мы часто сталкиваемся с нежеланием учащихся работать с отечественными системами с недружественным интерфейсом. Сложности создаёт и невозможность получить доступ к ПО из дома: часто можно работать только в вузе. Но главная проблема внедрения нового ПО в учебный процесс — нехватка кадров, обладающих широким опытом внедрения и применения отечественных ГГИС в реальном секторе экономики. Конечно, мы будем внедрять российское ПО. Но для университета это большие риски, в том числе связанные с тем, что иностранные ГГИС когда-то вернутся на наш рынок. Тогда мы опять получим огромную яму нехватки специалистов, и нам придётся заново проходить то, что проходили шесть лет назад, теряя на этом время».

Василий Ческидов выразил благодарность компании Micromine за то, что она предоставила возможность отраслевым институтам и факультетам использовать своё ПО в обучении студентов. И за то, что ещё до октября 2026 года вузы могут им пользоваться.

Владимир Макаров, профессор, доктор геолого-минералогических наук, заведующий кафедрой геологии месторождений и методики разведки СФУ, сказал, что «испытал эстетическое удовольствие от присутствия на конференции, где увидел большое количество молодых людей, заряженных на разработку и внедрение отечественных ГГИС».

Он рассказал, что подходы и идеология внедрения ГГИС в учебный процесс геологов и горняков в СФУ определились после знакомства

преподавателей университета в 2008–2010 годах с опытом ведущих горно-геологических вузов Австралии, их взаимодействия с компаниями — разработчиками ПО и горно-геологическими предприятиями. Поделится своим мнением о развитии стратегии развития и внедрения отечественных ГГИС в стране и вузах: «Какие конкретно ГГИС внедрять в учебный процесс вуза, во многом должны определять горные компании, базовые потребители выпускников. Для вузов должно быть не столь важно, какое ПО использовать в учебном процессе. Можно провести аналогию, что ГГИС — клюшка, но играет клюшкой хоккеист, обладающий определёнными навыками и мастерством. Если у специалиста есть теоретические знания и практические навыки построения геологических моделей и моделирования запасов, горно-геологическая база, грамотный геолог быстро освоит любую ГГИС. Конечно, ПО должно быть дружественным и удобным в работе. Нам нужно учитывать это при составлении программ учебных курсов».

Владимир Макаров рассказал о чемпионате среди студентов горных вузов по 3D-моделированию месторождений, который СФУ проводит с 2010 года. Участники работают в разных программах. Профессор предложил на базе СФУ при поддержке компании «Гинтелл» и форума «МИНГЕО Сибирь» провести чемпионат по моделированию строения месторождений среди профессионалов — молодых специалистов горных компаний. В качестве участников, а также в жюри приглашаются компании — разработчики ГГИС со своим ПО. «Это будет интересный опыт тестирования систем и параллельно обучение персонала, поскольку айтишники будут работать вместе с геологами и горняками».

Конференция «Народное техно», по словам участников, получилась интересной и насыщенной. 🌐

3D-Dig визуализирует трёхмерное пространство месторождения за счёт загрузки плоскостей в формате DXF, создания слоёв земной толщи и полезного ископаемого, наличия формы регистрации, параметров горного оборудования, других факторов

# 3D Geoprof 2025



Реклама

## СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ приглашает сотрудников горно-геологических и сервисных компаний на **Российский чемпионат по моделированию строения месторождений твёрдых полезных ископаемых среди профессионалов**

Мероприятие проводится при содействии компании «ГИНТЕЛЛ»  
и оргкомитета «МИНГЕО СИБИРЬ — 2025»

- Сроки проведения: 19–22 мая
- Условия участия и регламент проведения соревнований размещены на сайте <http://icmim.sfu-kras.ru/>
- Участникам выдаётся сертификат о повышении квалификационных навыков по моделированию месторождений ТПИ
- Итоги чемпионата будут подведены на горно-геологическом форуме «МИНГЕО СИБИРЬ — 2025»

**г. Красноярск  
пер. Вузовский, 3  
аудитория 2-27**

### НАШИ КОНТАКТЫ

**Бородушкин Андрей Борисович**  
доцент кафедры ГМиМР, e-mail: [ababb@mail.ru](mailto:ababb@mail.ru)

**Мартынова Анна Денисовна**  
аспирант кафедры ГМиМР, e-mail: [anna1301z@mail.ru](mailto:anna1301z@mail.ru)





PERSONA

**ДМИТРИЙ  
ВАНЮХИН**

руководитель отдела  
информационных технологий  
Дальнегорского ГОКа

**ДАЛЬНЕГОРСКИЙ ГОК.  
НА ПУТИ К СОВРЕМЕННОМУ  
ПРОИЗВОДСТВУ**

Беседовала Анна Кислицына

С 2023 года, после присоединения к АО «Росхим», Дальнегорский ГОК переживает период масштабной трансформации. В последние два года предприятие усиливает парк техники, возобновляет выпуск уникальных продуктов и осваивает производство новых. Большая часть изменений будет связана с автоматизацией и внедрением цифровых инструментов. О развитии данного направления, реализации проектов в области высоких технологий и планируемых изменениях нашему изданию рассказал руководитель отдела информационных технологий Дмитрий Ванюхин.

**Дмитрий Витальевич, какие инструменты цифровизации и автоматизации сегодня действуют на Дальнегорском ГОКе?**

— Несмотря на достаточно «солидный» возраст, наш комбинат всегда стремился к использованию передовых технологий. Ещё более двадцати лет назад на предприятии были созданы системы сбора данных, установлены датчики мониторинга на ключевых точках производственного процесса. Конечно, в тот период обработка большого массива данных осуществлялась не при помощи привычных нам компьютеров, а при помощи промышленных компьютеров ЛОМИКОНТ. Специализированное ПО, с помощью которого проводилось считывание и анализ информации, в то время было разработано программистами службы АСУ ТП КИПиА совместно с технологами. На базе этих алгоритмов постепенно на предприятии были созданы автоматизированные рабочие места для широкого ряда должностей.

Работа, проведённая службой АСУ ТП КИПиА, стала базой для дальнейшего внедрения высоких технологий. Теперь автоматизация охватила не только производственные процессы, но и вспомогательные: это бухгалтерский и складской учёт, расчёт заработной платы, управление персоналом, управление производственными потоками, электронный документооборот. Когда появилась возможность создавать дашборды, мы добавили и этот инструмент, чтобы все важные производственные показатели были доступны в онлайн-режиме.

Безусловно, используем и искусственный интеллект для ускорения работы программистов и тестирования гипотез. Не так давно нашими сотрудниками был написан и запущен в работу телеграм-бот для экстренного оповещения о неполадках. Продукт, реализованный на базе языка программирования Python, стал эффективным инструментом повышения устойчивости информационной системы и оперативности реагирования. Получив положительный отклик от коллег, мы готовимся расширить функционал бота и на другие подразделения комбината.

**Какие наиболее значимые проекты были реализованы за последние годы?**

— Для нас все проекты значимые, ведь каждый из них так или иначе влияет на совершенствование процессов. Например, модернизация комплекса видеонаблюдения — ещё десять лет назад видеонаблюдение (не только на нашем предприятии, но и почти повсеместно) рассматривалось в основном с точки зрения обеспечения безопасности территории, предотвращения несанкционированного доступа, ну и так далее. Однако постепенно мы начали использовать комплекс видеонаблюдения и для производственных задач. На различных участках были установлены дополнительные камеры, при помощи которых можно проводить мониторинг работ. В первую очередь благодаря камерам видеонаблюдения мы облегчаем труд наших коллег и в общем повышаем безопасность работ — за многими объектами на производстве лучше наблюдать удалённо, чем находиться в неком-

фортных, а порой и опасных условиях. Например, на обогатительной фабрике множество сложных механизмов, таких как конвейеры, дробилки, сгустители, и визуальный контроль работы проще и приятнее осуществлять удалённо. Аналогичная ситуация и на руднике открытых горных работ — этот объект также относится к зоне повышенной опасности. А если вспомнить и о, мягко скажем, непростых погодных условиях и временных затратах на перемещение по нашей большой территории... Теперь же, используя современные технологии, контроль за рудником мы также осуществляем по камерам.

Ещё одна важная цель, которую мы реализовали с помощью видеонаблюдения, — повышение оперативности реагирования на внештатные ситуации: например, можно вовремя заметить разрыв ленты на конвейере или скорректировать процесс выемки.

Важным проектом стала и автоматизация процесса взвешивания. В ходе его реализации вся техника была оснащена специализированными радиопередатчиками, а данные о каждой единице оборудования внесены в базу. На воротах возле весов установлены считыватели, рядом смонтированы светофоры безопасности, которые управляют процессом взвешивания и навигации транспорта. Благодаря этому мы получили возможность круглосуточно осуществлять взвешивание руды, отгружаемой на фабрику и усреднительный склад.

К числу наиболее значимых, базовых проектов в области автоматизации относится и проект по абсолютному покрытию территории предприятия системой связи. Мы используем широкий спектр вариантов — кабельные и оптоволоконные линии, а для удалённых и сложно доступных объектов используем точки доступа Wi-Fi. Например,



Визуальный контроль за опасными объектами проще и приятнее осуществлять удалённо



один из объектов рудника открытых горных работ, находящийся в 2,5 км удалённости от базовой станции, высоко в горах, мы подключили при помощи радиомоста. Реализация этого проекта была совсем не простой, поскольку у нас довольно сложный ландшафт, да и сам карьер регулярно меняет свой контур, а радиомост был самым логичным решением. Задействовали мы, кстати, и спутниковую связь в рамках внедрения новой системы позиционирования для нашей маркшейдерской службы.

Расскажите о ближайших планах развития систем цифровизации и автоматизации на предприятии. Какие процессы предстоит охватить?

— Впереди нас ждёт очень много работы, и это прекрасно! После присоединения к АО «Росхим» была разработана комплексная инвестпрограмма развития ГОКа, цифровизация и автоматизация занимает там одну из главных ролей. Сейчас на этапе переговоров находятся сразу несколько проектов: мы изучаем предложения рынка по системам диспетчеризации, рассматриваем предложения контрагентов по автоматизации обогажительного передела, оснащаем нашу геологическую службу БПЛА и соответствующим программным обеспечением и аппаратурой.

В 2025 году одним из приоритетов станет автоматизация процессов техобслуживания и ремонта (ТОиР). Это позволит нам повысить производительность парка техники, снизить простои, уменьшит риски преждевременного износа и, соответственно, продлит срок службы. Конечно, это очень большой проект: предстоит создать базу данных по текущему состоянию ТОиР для каждой единицы оборудования, оснастить всю технику средствами идентификации. В следующем году мы приобретём сервер и начнём внедрять специализированное ПО, чтобы реализовать данный проект.

Отдел информационных технологий выполняет главную роль в цифровой трансформации. Расскажите, что входит в ваши задачи?

— Работа у нас комплексная. Одна из главных задач — поддержка серверов: для полноценной работы такого крупного предприятия, как Дальнегорский ГОК, нам требуются восемь физических серверов и двадцать три виртуальных. Такое количество локальных серверов требуется



из-за особенностей расположения комбината: тайфуны в нашем регионе и другие климатические происшествия, вызывающие аварии на магистралях, не редкость. А при обрывах мы можем лишиться подключения. Поэтому требуется, во-первых, своя мощная серверная база, обеспечивающая стабильную работу базовых программ, а во-вторых, работа с несколькими провайдерами сразу, чтобы был обеспечен резервный канал связи.

Входит в наши обязанности также поддержка сетевой инфраструктуры — мы занимаемся планированием магистралей информационных сетей, обслуживанием и ремонтом оптоволоконных магистралей, радиомостов и других каналов связи. Конечно, поддерживаем и внутренних пользователей.

Большой блок задач связан и с реализацией крупных проектов. Мы курируем работу со всеми внутренними и внешними службами, будь то монтажники или подрядчики, интеграторы, разрабатывающие решения в области цифровизации. Проектные работы включают ряд важных стадий: это расчёт рентабельности, контроль соответствия выполняемых работ по проекту, контроль безопасности подрядчиков — ведь речь идёт об опасном производстве, и мы должны свести к минимуму риски получения травм.

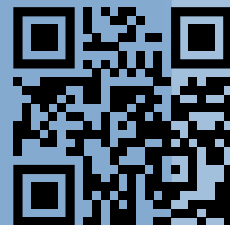
Учитывая такой большой объём работ, стоит ли перед вами задача расширения вашего отдела?

— Сейчас у нас трудятся девять человек, и среди них есть специалисты со внушительным опытом, от 10 и более лет. В целом компетенций отдела достаточно для того, чтобы успешно справляться с текущими задачами, но надо думать и на перспективу — с учётом того, что ГОК вступает в полноценную цифровую эпоху, понадобятся квалифицированные кадры, которые будут знать как специфику ИТ, так и специфику производства.

Для этого мы уже давно ведём работу с нашим Дальнегорским индустриально-технологическим колледжем. Очень популярными оказались экскурсии: мы показываем студентам наш завод, рудник, оборудование, демонстрируем, как работают системы автоматизации. И это всегда находит отклик — когда молодые люди видят прикладное применение своим навыкам, изучаемые дисциплины из области абстракции переходят во что-то живое, практичное, приносящее реальную пользу.

Конечно, мы активно берём и практикантов. Во время практики мы всегда стараемся давать учащимся реальные задачи, решения которых действительно пригодятся предприятию. Кстати, у нас в отделе трудятся несколько человек, которые когда-то пришли к нам на практику, потом у нас делали дипломные работы, а после получили возможность для трудоустройства. И очень приятно видеть развитие этих сотрудников, наблюдать, в каких профессионалов они выросли. И, уверен, сегодняшние глобальные задачи предприятия позволят нам еще больше отточить свои навыки и приобрести уникальный опыт работы.

Автоматизирован на предприятии и процесс управления энергоресурсами. Мониторинг потребления тепловой и электроэнергии, уровней жидкости и др. осуществляется при помощи датчиков и контроллеров на базе Arduino



# ГРОХОТЫ

ОТ ОФИЦИАЛЬНОГО ПРЕДСТАВИТЕЛЯ  
КОМПАНИИ LANDSKY — КРУПНЕЙШЕГО МИРОВОГО  
ПРОИЗВОДИТЕЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ  
И РАСХОДНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ГРОХОЧЕНИЯ



## ГРОХОТЫ ТЯЖЕЛЫЕ ВИБРАЦИОННЫЕ ТИПА «БАНАН»

В ОДНО-, ДВУХ-  
И ТРЕХДЕКОВОМ ИСПОЛНЕНИИ  
С ИЗМЕНЕННЫМ УГЛОМ  
НАКЛОНА ДЕКИ

Оптимальное соотношение  
высокой производительности  
и эффективности грохочения  
при расसेве материала  
с большим количеством  
мелких зерен в исходном.

## ГРОХОТЫ С СИСТЕМОЙ FLIP-FLOP

Простая и долговечная  
конструкция с высокой  
эффективностью грохочения.  
Предназначены  
для влажного и склонного  
к налипанию материала  
и классификации  
труднопросеиваемого  
сырья.

## ГРОХОТЫ ЛИНЕЙНЫЕ

Передовая  
технология просеивания,  
устойчивая форма  
вибрации, высокая точность  
грохочения, надежность.  
Используются  
для решения широкого  
спектра задач по сортировке  
твердого минерального  
сырья.

## ГРОХОТЫ ОБЕЗВОЖИВАЮЩИЕ

Высокая производительность,  
эффективная сортировка  
и удобное обслуживание.  
Широко применяются  
для различных  
технологических операций,  
включая обезвоживание,  
обесшламливание,  
отделение мелких фракций,  
промывку.

Реклама



ВЫГОДНАЯ  
ЦЕНА

БОЛЬШОЙ  
ВЫБОР

ГАРАНТИЯ  
КАЧЕСТВА

БЫСТРАЯ ДОСТАВКА  
ПО РОССИИ

Официальный представитель производителя продукции Landsky (КНР) на территории РФ — ООО «Ньюфотон»  
127434, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Тимирязевский, ш. Дмитровское, д. 9, стр. 2, пом. 1/3  
+7 (982) 694 54 17, www.newfoton.ru, info@newfoton.ru



Анна Кислицына

# АПРОСА. ОПЫТ ЦИФРОВИЗАЦИИ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ДАННЫХ

В структуре АПРОСА, лидера мирового алмазного рынка, Вилюйская геологоразведочная экспедиция (далее — Вилюйская ГРЭ; экспедиция) уже несколько десятилетий успешно выполняет важнейшие задачи, связанные с воспроизводством и развитием минерально-сырьевой базы и геологическим сопровождением геологопоисковых работ. В число приоритетных направлений для экспедиции входит работа по повышению операционной эффективности, в том числе за счёт разработки и внедрения современных ИТ-систем в области геоинформационных технологий, геологических баз данных.

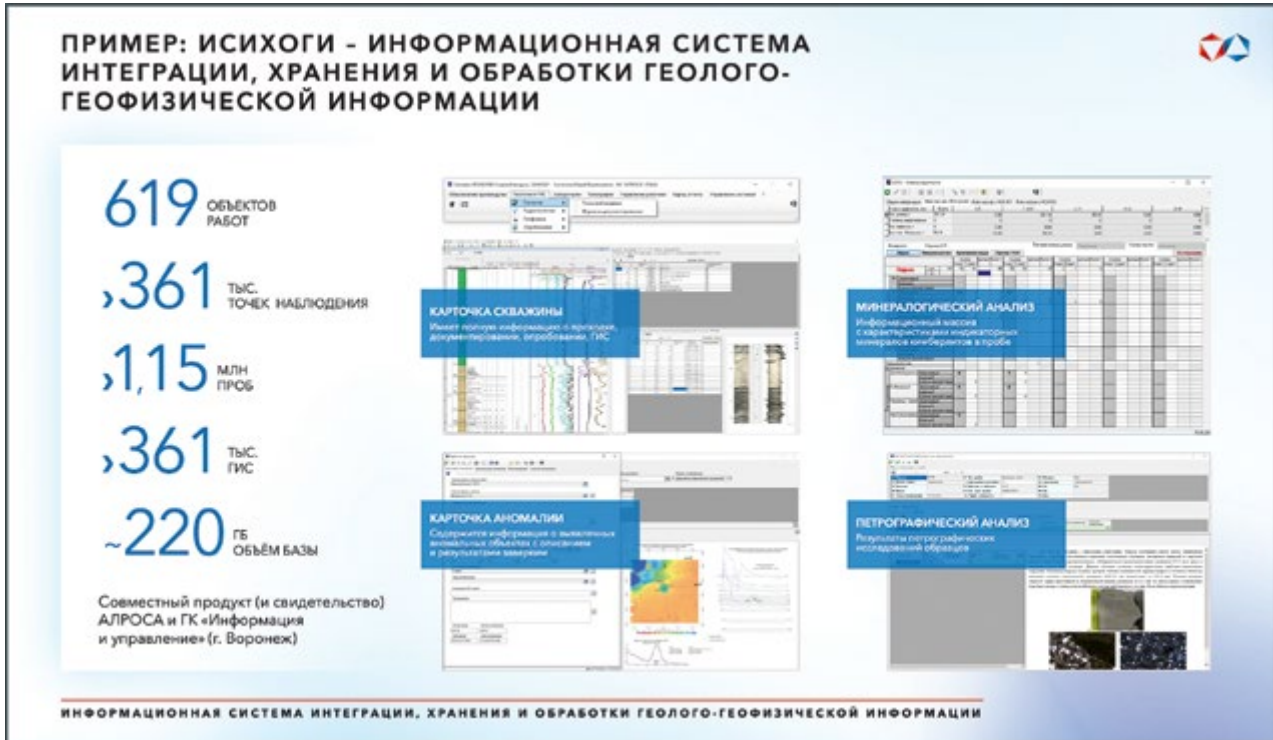
## В ПРИОРИТЕТЕ РАБОТА С ДАННЫМИ

Вилюйская ГРЭ была создана в ходе реструктуризации геологоразведочного комплекса АПРОСА в 2017 году и является «правопреемником» Ботубинской ГРЭ и Амакинской ГРЭ, осуществлявших геологоразведку на объектах компании с 1950-х годов. Основными функциями экспедиции сегодня являются:

- разработка проектной документации на проведение геологических работ;

- геологическое сопровождение работ от поисковой стадии до эксплуатационно-разведочных работ;
- специализированные гидрогеологические работы;
- геофизические работы;
- топографо-геодезические работы;
- лабораторные исследования;





- камеральная обработка полевых материалов;
- составление отчётности в соответствии с требованиями действующих стандартов.

Так как накопление геологических данных осуществлялось ещё с 1950 г., то большой блок задач в экспедиции связан с формированием банка гео-

логических данных. За десятилетия экспедиция сформировала огромный пласт информации по итогам проведённых работ: например, за это время были исследованы более чем 600 объектов и проведены анализы по более чем 1 млн проб.

Ещё в 2004 году было принято решение о создании системы, которая позволила бы осуществлять хранение и учёт первичной геологической информации. АЛРОСА в лице экспедиции решила создать собственный программный продукт, который позволил бы учесть все нюансы производственного процесса экспедиции и отвечал бы самым передовым информационным стандартам. Таким образом, была создана база данных, которая содержала информацию о геологическом описании скважин, опробовании и лабораторных исследованиях. По мере развития технологий возрастали и функциональные возможности, менялся подход к организации информации в АЛРОСА.



» Вилуйская ГРЭ ведёт работу на территории Республики Саха (Якутия), в Забайкальском крае, Красноярском крае, северо-западных регионах России

Компания выбрала стратегию цифровой трансформации, понимая необходимость интеграции в производственные и вспомогательные процессы последних ИТ-инструментов.

### ИСИХОГИ: ШИРОКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Одним из элементов единой геоинформационной среды АЛРОСА является разработанная информационная система интеграции, хранения и обработки геолого-геофизической информации (ИСИХОГИ). Разработанная система обеспечила возможность сбора первичных геологических данных, доступа к ним и их визуализации, отслеживания статуса выполнения геолого-разведочных работ и др.

В настоящий момент ИСИХОГИ включает в себя блоки по основным направлениям работы Вилуйской ГРЭ:

- геология;
- геофизика;
- гидрогеология;
- эксплоразведка;
- лаборатория и ОФ;
- топография.

Каждый блок состоит из набора модулей: информации по объектам ГРП, опробованию, данных по аномалиям и эпицентрам, данных ГИС, результатов анализов и др. Была предусмотрена и связь смежных блоков между собой — это обеспечивает возможность выполнения запросов к любой информации по всей базе данных (БД).



Для ИСИХОГИ были реализованы возможности интеграции со сторонним ПО. Система имеет встроенный графический редактор построения схематичных геологических разрезов и литологических колонок. Был разработан собственный плагин в ArcMAP, позволяющий создавать точечные слои с данными непосредственно из системы, осуществлять прямой и обратный поиск данных на карте или в БД. Реализована передача данных в стороннее ПО, такое как MicroMine, Geosoft, MineFrame, ЕГИП и др.

### КОНТРОЛЬ НА КАЖДОМ ЭТАПЕ

Важной задачей при развитии ИСИХОГИ стало обеспечение оперативного поступления первичной информации. Для этого была разработана Полевая Система (ПС), позволяющая документировать точки наблюдения непосредственно на участках работ, без доступа к центральной базе. Передача файлов с информацией осуществляется

**ПРИМЕР: ИСИХОГИ – ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ИНТЕГРАЦИИ, ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ**

Встроенный графический редактор и интеграция со сторонним ПО.

**СОБСТВЕННЫЙ ПЛАГИН В ARCMAP**  
Директорская интеграция системы с ArcMAP и автоматизированный процесс загрузки слоев и точек информации по всей БД.

**ВСТРОЕННЫЙ ГРАФИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР ПОСТРОЕНИЯ РАЗРЕЗОВ**  
Автоматическое построение схематичных геологических разрезов и литологических колонок с объектами геологической информации проб и ПС.

**ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ИНТЕГРАЦИИ, ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ**

# СДЕЛАНО НА УРАЛЕ

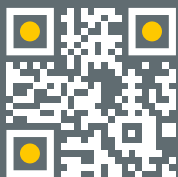


АО «Машиностроительный холдинг» — **первый и единственный** российский разработчик и производитель подземных гидроперфораторных буровых установок.

**Собственное производство линейки буровых установок, оборудования и инструмента:**

- Буровые установки
  - проходческие
  - очистного бурения
  - анкероустановщики
- Гидравлические перфораторы
- Буровой инструмент
  - на высокое и низкое давление
  - гидроперфораторный
- Комплекты запасных частей

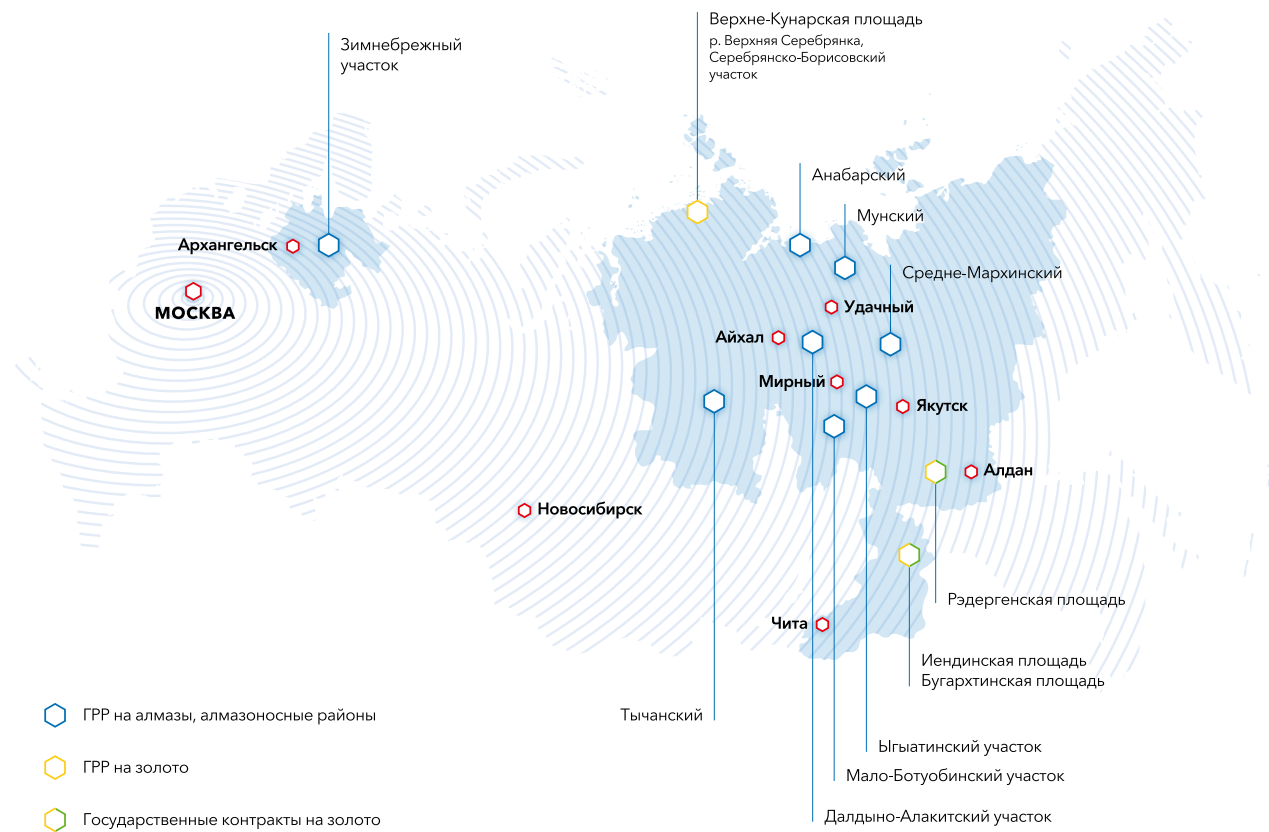
Реклама



620024, г. Екатеринбург  
ул. Симская, д. 1  
Тел. +7 (343) 295-85-41  
sales@mash-hold.ru  
www.mash-hold.ru

*С Новым Годом  
и Рождеством!*





посредством специализированного обменного формата с последующим импортом данных в центральную БД.

Создание Полевой Системы, в свою очередь, стало шагом к развитию цифрового документирования ядра. Внедрены штрих-коды для проб, что позволило полностью оцифровать их движение на каждом этапе процесса.

Учёт штрих-кодов геологических проб ведётся непосредственно в ИСИХОГИ, что позволяет обеспечить привязку каждой конкретной пробы к точке наблюдения, глубине и месту отбора, привязку результатов лабораторных исследований, передачу в центральную базу данных на серверы АЛРОСА, вывод и предоставление информации по любой пробе в любой момент времени специалистам геолого-разведочного комплекса.

Таким образом, цифровизация движения проб позволила повысить достоверность получаемой информации, обеспечить ее пространственную и геологическую привязку, а также возможность мониторинга каждой конкретной пробы в любой точке процесса.

### ЕДИНОЕ ПРОСТРАНСТВО ГЕОИНФОРМАЦИИ

По словам начальника Центра геоинформационных технологий ВГРЭ Сергея Ратькова, ИСИХОГИ позволила АЛРОСА создать единое место хранения (единый источник) первичных геолого-геофизических данных. Благодаря внедрению системы была проведена стандартизация и структуризация первичных данных (общие справочники и классификаторы для всех объектов ГРП предприятия). ИСИХОГИ охватывает практически все процессы движения первичной геологической информации при геолого-разведочных работах.

В данный момент система обеспечивает:

- возможность массового импорта данных;
- возможность осуществлять мониторинг геологической информации и проводить оперативный анализ данных, поступающих в режиме реального времени;



ИСИХОГИ зарегистрирована в едином Российском реестре программных продуктов



- возможность формирования отчётной документации в электронном виде (полевые дневники, массивы ИМК, каталоги и паспорта проб и т. д.);
- построение оперативных геологических и литологических разрезов с помощью собственного графического редактора;
- универсальность в предоставлении информации в стороннее ПО для последующей обработки данных;
- защиту данных за счёт резервного копирования и возможности их восстановления.

ИСИХОГИ может быть успешно адаптирована для индивидуальных особенностей любого горнодобывающего или геолого-разведочного предприятия. Центр геоинформационных технологий ВГРЭ АЛРОСА готов к сотрудничеству с коллегами по отрасли, которым будет полезно применение системы для повышения эффективности предприятия и цифровизации процессов движения первичной геологической информации.

# СИГИ 10 ЛЕТ

## ООО «Сибирский институт геотехнических исследований»

ООО «СИГИ» является специализированной организацией в области геомеханики горнодобывающего производства, геотехнических исследований и инженерных изысканий. Имеет большой опыт решения научно-технических проблем горной геомеханики, маркшейдерского дела, горнопромышленной геологии и гидрогеологии, промышленной безопасности и рационального пользования и охраны недр; управления горным давлением и процессами сдвижения горных пород и земной поверхности при подземной добыче полезных ископаемых; обеспечения устойчивости откосов бортов открытых горных выработок, отвалов и насыпей; обеспечения безопасных условий совместной добычи полезных ископаемых открытым и подземным способом.

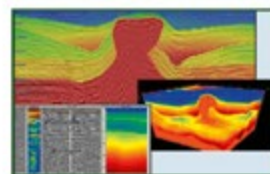
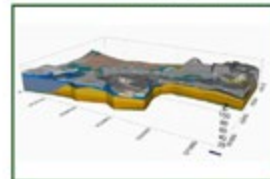
### Приглашаем к сотрудничеству!

В состав института входит пять основных структурных научно-технических подразделений:

- лаборатория подземных горных работ
- лаборатория открытых горных работ
- лаборатория гидрогеологии и охраны инженерных и природных объектов
- маркшейдерско-геологический отдел
- отдел геофизических методов исследования

Генеральный директор ООО «СИГИ»  
**Быкадоров Алексей Иванович**

653000 Кемеровская область, г. Прокопьевск, ул. им. К. Либкнехта, 4, оф. 214, 210,  
тел. (3846) 61-11-77, E-mail: priem\_sigi@mail.ru  
Сайт <https://sibigi.ru/>



Реклама



финансово-промышленная группа  
**КАРЬЕРНЫЕ  
МАШИНЫ**  
ОФИЦИАЛЬНЫЙ ДИЛЕР

## КОММУНАЛЬНАЯ ТЕХНИКА

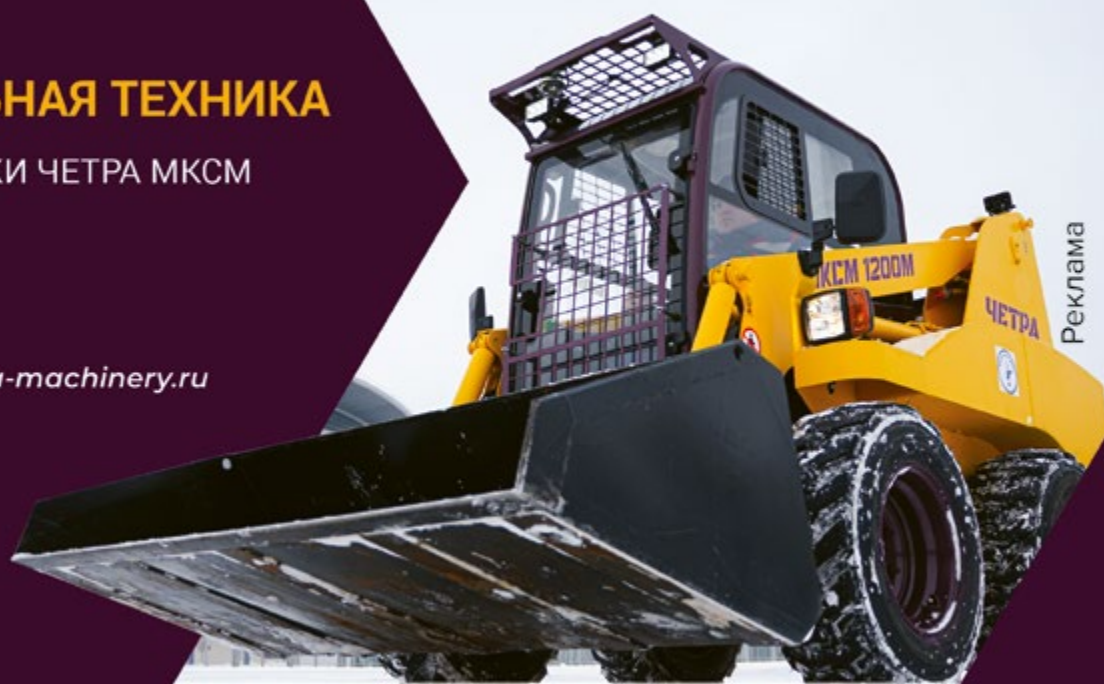
МИНИ-ПОГРУЗЧИКИ ЧЕТРА МКСМ  
1200М



[chetra-machinery.ru](http://chetra-machinery.ru)

# ЧЕТРА

## ВРЕМЯ СОЗДАВАТЬ



Реклама

Центральный офис  
г. Красноярск  
ул. Затонская, д. 62  
+7 (391) 290-62-61  
info@km124.ru

Иркутская область  
г. Иркутск  
ул. Тракторная, д. 15  
+7 (3952) 96-60-21  
irkutsk@km124.ru

Республика Бурятия  
г. Улан-Удэ, ул. 3-я  
Транспортная, д. 8а, оф. 5  
+7 (3012) 350-900  
ulanude@km124.ru

Республика Саха (Якутия)  
г. Якутск  
ул. Чернышевского, д. 1005  
+7 (914) 220-50-49  
yakutsk@km124.ru

Магаданская область  
г. Магадан  
ул. Пролетарская, д. 11  
+7 (4132) 67-70-71  
magadan@km124.ru

Анна Кислицына

## ПАО «СЕВЕРСТАЛЬ». СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ В УПРАВЛЕНИИ ДАННЫМИ

Создание цифровых информационных систем — один из главных современных инструментов для повышения эффективности производства. В ПАО «Северсталь» такие технологии успешно применяют для сбора, обработки, передачи большого объёма данных о промышленных объектах. Подробнее о развитии данных проектов нашему изданию рассказала Анна Брызгалова, старший менеджер дирекции по инвестициям ПАО «Северсталь», призёр премии «Талантливая женщина в современной индустрии».



Анна Викторовна, какие главные задачи сегодня стоят перед вашей командой в области создания и внедрения новых систем?

— Наш главный приоритет — автоматизация сбора и хранения информации, а также обеспечение ключевых пользователей удобными инструментами по работе с инженерными данными. Сейчас, в рамках обозначенной задачи, я руковожу тремя направлениями: геоинформационной системой, системой управления инженерными данными и архивом технической документации. Наша команда из 22 специалистов отвечает за ведение генерального плана Череповецкого металлургического комбината и ресурсных активов, документооборот технической документации в рамках крупных инвестиционных проектов.

Расскажите о развитии геоинформационной системы. Как долго длится реализация проекта?

— Развитие геоинформационной системы (ГИС) ЧерМК ведётся с 2017 года. ГИС поддерживает сотрудничество различных специалистов, обеспечивает централизацию, контроль и управление информацией об инфраструктуре. Использование ГИС привело к сокращению времени на сбор информации по запросам от подразделений. Также система помогает в стратегическом планировании развития предприятия, включая выбор новых производственных площадок.

Недавно мы приступили к новому этапу развития 2D-ГИС — созданию цифрового инженерного 3D-двойника. В ходе этого проекта нам предстоит разработать цифровую платформу — агрегатор данных, представляющую собой единый источник информации об объектах инфраструктуры предприятия. Такая необходимость назрела ввиду отсутствия единого информационного пространства, наличия множества не связанных между собой информационных систем, долгого

В число проектов, реализуемых под руководством Анны Брызгаловой, входит и оцифровка архивных документов: это позволит сформировать электронный фонд документации, повысить скорость выдачи проектных и технических документов



процесса получения информации об объектах инфраструктуры на всех стадиях жизненного цикла объекта, для решения частных задач.

На каком этапе находится создание 3D-двойника?

— В 2023 году мы приобрели и внедрили ПО, позволяющее публиковать 3D-модели на геопортале. Сейчас к порталу уже подключены 1 000 пользователей. Активно ведётся работа по паспортизации объектов генплана и отрисовке промышленной площадки в 3D.

Успешно прошла интеграция с АСУ- и SAP-системами для передачи информации в ГИС. Создано 22 тематических геопортала для различных подразделений компании. Данные порталные решения позволяют цеховым службам оперативно анализировать текущую ситуацию и принимать решения в рамках капитального строительства, реконструкции и ремонтов на комбинате. С их помощью сокращается время поиска информации по вопросам фактического положения объектов, их балансовой принадлежности, технических характеристик.

Данный инструмент масштабирован на другие площадки компании и активно используется на Яковлевском ГОКе, «Карельском окатыше», «Олконе», БРУ, ТПЗ-Шексна, «Северсталь-Метиз», промплощадках компании в Колпино и Орле.

Ещё один из важных проектов — развитие системы управления инженерными данными (СУПРИД). Какие задачи призван решить этот инструмент?

— СУПРИД — система, целью которой является упрощение взаимодействия всех участников инвестиционного процесса, связанных с инженерными данными. Инструмент позволяет осуществлять управление инженерной документацией в части согласования и передачи базового и детального инжиниринга, приёмки проектной документации, рабочей документации, исполнительной документации, актов технической готовности, а также организацию хранения документов.



В 2024 году система введена в промышленную эксплуатацию и работает на новых инвестиционных проектах. Разработана структура хранения документации с привязкой к структуре WBS. Протестирована интеграция с геопорталом. Зайдя на геопортал и кликнув на объект в слое, можно быстро перейти в СУПРИД по ссылке и увидеть всю документацию по конкретному объекту.

Ваш вклад в развитие данных проектов был отмечен на премии «Талантливая женщина в современной индустрии» — вы стали призёром номинации «Инноватор года».

Что для вас значит это достижение?

— Это подтверждение того, что мои профессиональные навыки и знания востребованы и ценятся в современном мире, символ признания моих усилий и вклада в индустрию. Для меня это очень важно, ведь по специальности я инженер-строитель, но трудовой путь привёл в сферу информационных технологий. Мне потребовалось пройти множество обучающих программ и курсов, чтобы освоить новые знания и научиться эффективно взаимодействовать с разработчиками, говорить с ними на одном языке. Премия — отличная мотивация для того, чтобы продолжать развиваться, работать на самом высоком уровне, а также поддерживать своих коллег.

Премия «Талантливая женщина в современной индустрии» — отличная возможность расширить свои горизонты, познакомиться с талантливыми женщинами со всей России, получить признание и вдохновение для дальнейшего роста. В следующем году я обязательно порекомендую своим коллегам принять участие в премии и получить этот ценный опыт.

Анна Кислицына

## КАК «ЭКСПЕРТНЫЕ СЕТИ» ПОМОГАЮТ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЯМ РАЗВИВАТЬ СВОИХ СОТРУДНИКОВ

Не секрет, что многие крупные компании в современных реалиях сфокусированы на изменении культуры производства и качественном улучшении процессов на всех уровнях управления. Такая глобальная перестройка требует внедрения новых инструментов, одним из которых стала экспертная сеть. Подробнее о создании экспертной сети и её пользе нашему изданию рассказала Ирина Аитова, эксперт по развитию производственных систем, призёр премии «Талантливая женщина в современной индустрии».



Ирина Ивановна, как возникла идея создания экспертной сети?

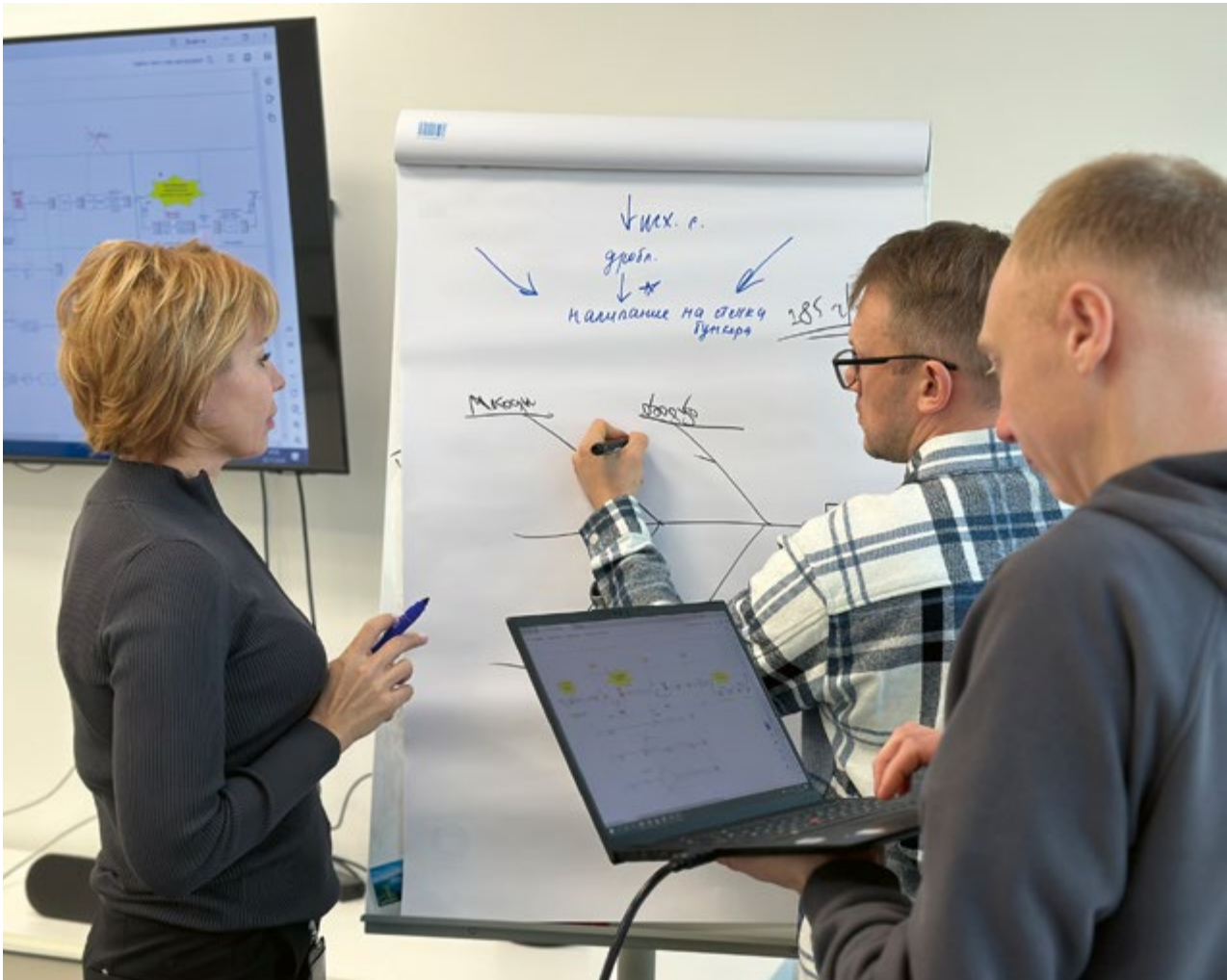
— Источником для этой идеи, как и для многих других, стали масштабные проекты производственной трансформации, которые идут на многих предприятиях в последние годы. Залог успеха любых изменений — участие сотрудников, компетенции которых нужно сохранять и развивать. С этой задачей отлично помогает справиться экспертная сеть — цифровая платформа, где сотрудники могут делиться своим опытом и компетенциями друг с другом, а также совместно с экспертами, гуру в той или иной области, решать сложные производственные задачи.

«Экспертные сети» — уникальная площадка, которую можно сравнить с профессиональной социальной сетью. Такое сравнение неслучайно: на платформе можно не только получить экспертную консультацию, но и пообщаться с сообществом коллег: обмениваться лучшими практиками, опытом, обсуждать те или иные кейсы. Кроме очевидной практической пользы, этот проект вносит большой вклад в дело развития и обучения сотрудников.

Как сотрудники связываются друг с другом через экспертную сеть? У вас был разработан специальный инструмент?

— Да, ещё на этапе планирования мы поняли, что для реализации такой задумки понадобится продуманная платформа, которую можно будет использовать не только для общения, но и как базу знаний. Создание платформы у нас проводилось в сотрудничестве с компанией-разработчиком. На это ушло семь месяцев.

Сейчас на платформе «Экспертные сети» зарегистрированы уже более 700 человек. В «Экспертных сетях» действуют девять сообществ по разным



темам, где сотрудники могут задавать свои вопросы и получать ответы. В следующем году мы определим, как будем развивать нашу платформу дальше. И, конечно, важным шагом развития будет дальнейшее увеличение числа пользователей экспертной сети.

Как работает экспертная сеть?

Что происходит с запросом, который туда попадает?

— «Экспертные сети» состоят из экспертных сообществ — это группы специалистов в какой-либо конкретной теме. В каждом сообществе от четырех до десяти человек: куратор и несколько экспертов. Куратор отвечает за подбор экспертов, анализирует поступающие в сообщество заявки и назначает специалиста для работы с ними. По итогам обработки заявки каждый пользователь сможет оценить работу эксперта с точки зрения качества и скорости.

**В НАСТОЯЩИЙ МОМЕНТ  
В «ЭКСПЕРТНЫЕ СЕТИ» ВХОДЯТ БОЛЕЕ  
700 СОТРУДНИКОВ**

Ваш проект был оценен на премии «Талантливая женщина в современной индустрии» — вы стали призёром в номинации «Золотая идея года». Что для вас значит это достижение?

— Если честно, я не рассчитывала, что попаду в число призёров. Конечно, признание всегда очень приятно, но самым удивительным было знакомство со всеми потрясающими женщинами, которые принимали участие в конкурсе. Очень порадовало и удивило, что на конкурсе были не только представительницы руководящих позиций, но и линейных должностей и непосредственно работницы производственных участков. Приятно, что это ценят и дают возможность себя проявить.

Это был потрясающий опыт. Когда смотришь на этих женщин, кажется, что им под силу абсолютно всё — быть лидерами на производстве, вдохновлять коллег, придумывать и внедрять классные и сложные проекты и при всём этом оставаться женственными. И как же они все заряжены своими идеями! Я смотрела и понимала, что эти женщины никогда не сдадутся и будут продолжать вкладывать множество своего ресурса в любимое дело. 🌐

Анна Кислицына

## НЛМК. КАК АВТОМАТИЗАЦИЯ МЕНЯЕТ РАБОТУ ЮРИДИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ

О роботизации и автоматизации принято говорить в ключе производственных процессов. Однако эти современные возможности могут эффективно использоваться и во вспомогательных департаментах. Например, юридическая служба НЛМК успешно задействует роботизированные технологии в своей работе. Об опыте применения таких систем, их будущем развитии, а также об особенностях работы юристов металлургического холдинга мы поговорили с Еленой Красных, директором по правовым вопросам российских предприятий Группы НЛМК, призёром премии «Талантливая женщина в современной индустрии».



Елена Викторовна, в чём состоит специфика работы юридической службы на металлургическом предприятии? Есть ли отличия от других отраслей?

— Как и во многих компаниях, вне зависимости от отрасли, задача нашей юридической службы — помощь подразделениям. Мы должны чётко и оперативно реагировать на запросы и конкретных сотрудников, и отделов. Как и в других крупных холдингах, большой блок наших задач связан с организацией договорной работы: это создание среды, позволяющей заключать максимальное количество типовых договоров, создание шаблонов документов, которые будут помогать сотрудникам самостоятельно, без обращения к юристам, сделать нужный им документ.

Если говорить о специфике работы в металлургии, то, в первую очередь, эта отрасль связана со строгими нормами безопасности и охраны труда на производственных объектах, соответственно, у нас довольно много процедур регулирования по этому направлению. Также юристы должны быть осведомлены и о возможных факторах риска эксплуатации производственных участков, и о действующих нормативных правилах в области ОТПБ.

Ещё один немаловажный момент — чем лучше и детальнее юрист знает производственные процессы, особенности обеспечения и продаж в металлургии, последовательность операций, тем проще ему будет в работе. Об этом мы предупреждаем всех молодых специалистов, которые приходят в нашу службу. Кстати, в подготовке новых сотрудников очень помогают коллеги из производственных подразделений — они рассказывают о технических деталях, специфике, знакомят с важными инвестпроектами и так далее. Конечно, у нас есть и адаптирующие программы, и методические материалы, которые помогают специалистам

ПОД РУКОВОДСТВОМ ЕЛЕНА КРАСНЫХ СЕГОДНЯ ТРУДЯТСЯ  
**более 85 юристов НЛМК**



В рамках развития компетенций в НЛМК регулярно организуют корпоративные конкурсы для сотрудников, это «Молодой лидер», «Молодой специалист» и другие проекты

погрузиться в работу. Это касается уже не только специфики производства, но и регламентов работы юрслужбы, и руководства по работе со средствами автоматизации и специализированным ПО.

**Насколько высока степень автоматизации в вашей юридической службе?**

— Конечно, развитие технологий приводит к тому, что компании на многих уровнях, не только на производственном, стремятся автоматизировать однотипные операции. Это позволяет разгрузить сотрудников для работы над более сложными проектами, требующими нестандартных подходов, опыта, компетенций и, соответственно, большего времени. Уровень автоматизации напрямую влияет и на эффективность, и на оперативность работы юридического подразделения.

Сейчас, например, у нас автоматизировано много процедур — это предъявление ряда типовых претензий в рамках определённых условий контрактов, например, по отгрузке продукции, по дебиторской задолженности и прочее. Это достаточно простые операции, которые, тем не менее, при использовании ручного труда занимают много времени.

Отдельно мне хотелось бы выделить даже не столько автоматизацию, сколько роботизацию. Мы достаточно активно используем этот инструмент: роботы ведут у нас сбор данных из различных источников правовой информации, делают сводки для сотрудников, создают машиночитаемые доверенности, ведут парсинг информации из крупных документов и внешних открытых источников для отчётности. Также роботизированные системы ведут учёт и анализ загруженности наших юристов, что позволяет нам своевременно перераспределять задачи внутри подразделения.

**Интересные возможности. А планируется ли их развитие?**

— Конечно, мы всегда заинтересованы в том, чтобы использовать современные технологии по максимуму. Сейчас в работе проект, который позволит создать сервис на основе ИИ для работы с типовыми договорами, — его задачей станет анализ документа на предмет различий с шаблонами. ИИ для проверки потребуется всего пара минут.

Нам также хочется создать систему, которая поможет сотрудникам с ответами на простые юридические вопросы. Такой сервис, например, консультировал бы по вопросам составления договоров, использования типовых форм договорных документов и предъявления претензий без участия живого юриста. Речь идёт, конечно, о тех вопросах, которые поступают в нашу службу по несколько раз за день.

**Дефицит кадров — один из наиболее актуальных вопросов промышленности. А как обстоят дела со специалистами в области юриспруденции?**

— Не могу сказать, что нас не коснулся кадровый голод. Игрет свою роль и специфика: адаптация нового юриста занимает много времени. Впрочем, мы справляемся. Например, у нас действует программа стажировки совместно с некоторыми вузами, которые готовят юридические кадры. В её рамках мы можем посмотреть на работу вы-



пускников, оценить их навыки, выделить наиболее талантливых ребят, которых хотелось бы видеть в нашей компании. Это достаточно важный для нас проект. В свою очередь, во время стажировки молодой специалист изучает наши системы и, по сути, уже готов к полноценной работе сразу по окончании института.

Конечно, кадры мало «приманить» — нужно ещё и удержать. И особое значение, по моему мнению, здесь играет забота о сотрудниках — человек должен чувствовать себя живым, вовлечённым в дела компании. Если сотрудник чувствует внимательное отношение со стороны своего руководителя, чувствует, что его собственные проблемы важны, что руководитель заинтересован в том, чтобы помочь, то его отношение к компании будет более тёплым.

**Кажется, благодаря такому подходу вы и вошли в число призёров в номинации «Вдохновляющий лидер» на премии «Талантливая женщина в современной индустрии».**

— Честно? Это заслуга прежде всего моей команды. Я задумывалась об участии в премии, но всегда казалось, что это больше для тех женщин, которые заняты непосредственно на производстве. Однако мои коллеги решили иначе и подали заявку за меня — я ничего не знала до самого финала.

Мне очень хотелось бы поблагодарить их за этот опыт! Конечно, безумно приятно знать, что они ценят меня как руководителя. И мне было очень интересно побывать на премии: я была восхищена тем, сколько замечательных, талантливых женщин из разных регионов, разных отраслей реализуют свои проекты. Это был настоящий праздник и огромная мотивация для того, чтобы двигаться дальше. 🌐



Наталья Дёмшина

## AI ПО-РУССКИ, ИЛИ НАТУРАЛЬНО ОБ ИСКУССТВЕННОМ ИНТЕЛЛЕКТЕ

Как искусственный интеллект в добывающей отрасли будет развиваться в ближайшее время? Какие проблемы возникают при его развитии и внедрении? Нужен ли в горной сфере ИИ как таковой? И что думает по этому поводу сам искусственный интеллект?

9 октября 2024 года на интеллектуальной сессии цифровой конференции Mining Goes Digital участники горного форума «МАЙНЕКС Россия — 2024» обсуждали вопросы, связанные с использованием ИИ в геологии, добыче и переработке полезных ископаемых.

Организаторы сессии, IT-компания «Гинтелл» и журнал «Глобус», в сотрудничестве с фондом «Сколково» пригласили к дискуссии представителей добывающих предприятий, финансовых организаций и экспертов федерального уровня, а также искусственно интеллектуального сотрудника «МАЙНЕКС Россия» Варю 1.0.

«Используя технологии искусственного интеллекта, горнодобывающие компании уже сейчас могут улучшить геолого-разведочные работы, внедрить более экологичные методы, усовершенствовать

внутренние процессы безопасности, оптимизировать процессы флотации в реальном времени и в принципе преодолеть различные трудности», — высказала в начале сессии своё мнение Варя 1.0.

О том, как обстоят дела сегодня с применением ИИ (AI — Artificial intelligence) в горной сфере, аудитория смогла узнать из выступлений спикеров.

### НЕЙРОСЕТЬ ДЛЯ ГЕОЛОГОВ

Росгеология разрабатывает новую цифровую платформу — Rosgeo.FLUX. «Идея в том, чтобы от достаточно простых или сложных алгоритмов, которые сейчас используются для поддержки и





Павел Соловьёв,  
директор по ИТ Росгеологии

Искусственный интеллект (ИИ — AI (Artificial intelligence) — способность компьютера имитировать человеческие действия и навыки: возможность обучаться, решать задачи, создавать тексты и изображения. Обобщённое название нескольких технологий: машинного обучения, автоматизации, роботизации, интернета вещей, нейросетевых решений



некой отраслевой коллаборации. Сейчас раздаём академические бесплатные лицензии в вузы, готовы поделиться с отраслевыми игроками — предоставить свободную платформу. Думаю, это способно дать максимальный эффект в короткие сроки для отрасли в целом».

### СИМБИОЗ ИСКУССТВЕННОГО И ПРИРОДНОГО

О том, как ИИ может использоваться в горном производстве и геологоразведке, рассказал Дмитрий Агапитов, исполнительный директор группы ИГТ. Он отметил, что в сфере добычи больше всех продвинулись австралийцы: «BHP Billiton достигла сногшибательных успехов: теперь искусственный интеллект на 80 % управляет горным производством — железной дорогой, рудниками и шахтами. Но в геологоразведке таких примеров пока нет, хотя готовых цифровых решений много».

В геологии приходится работать с миллионными параметрами, и это усложняет задачу. На каждом месторождении нужно собирать данные заново,

принятия решений, обработки данных, перейти к системе, в рамках которой мы будем эмулировать нервную сеть человека. Построить достаточно точный прообраз нашего мыслительного организма, который будет иметь достаточную свободу воли, возможность эволюционировать самостоятельно, работать автономно», — рассказал директор по ИТ Росгеологии Павел Соловьёв.

Спикер подчеркнул, что платформа открытая: разные коллективы смогут строить на ней свои распределённые сети. Уже создан редактор нервной системы, способный самостоятельно создавать сложные модели. Готовы производительные прототипы — модели для управления автономными роботами, умеющими самостоятельно ориентироваться в пространстве, принимать решения и вяло эволюционировать: «Думаю, через три-шесть месяцев можно будет похвастаться чувствительно более сильными прорывами в этом направлении».

Важным плюсом платформы Павел Соловьёв назвал низкое энергопотребление. Она может работать с сетями в десятки миллионов нейронов на самых обычных компьютерах, с довольно слабыми процессорами. И может применяться автономно, что крайне важно в геологоразведке.

Платформа может использоваться в управлении нейроморфной робототехникой и производственными процессами. «Такого рода инструменты эволюционируют достаточно быстро, если ими занимается сообщество, — подчеркнул спикер. — Мы хотели бы это сделать в виде

« Сейчас нужны программные решения именно по получению чистых данных, которые позволят получать адекватные прогностические модели

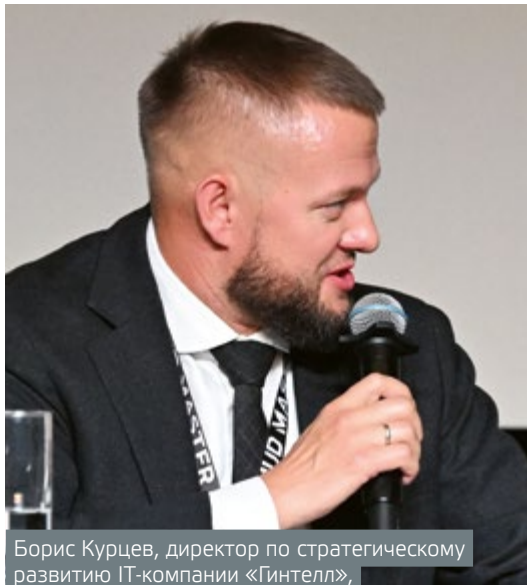


Дмитрий Агапитов,  
исполнительный директор группы ИГТ

формировать дата-сети с нуля: универсальных матриц для этого нет. Решения уже создаются, и вопрос сейчас больше в поддержке либо финансовых институтов, либо вертикально интегрированных компаний.

По мнению спикера, надо развивать сервисные компании: «Эта фишка во всём мире работает гораздо успешнее, чем когда в компании существуют огромные подразделения, которые часто замыкаются на собственной идее. А идеи не всегда выстреливают. У сервисных компаний в этом отношении насмотренность гораздо больше. Поэтому надо находить какой-то симбиоз».

«Сейчас нужны программные решения именно по получению чистых данных, которые позволят получать адекватные прогностические модели, — подчеркнул спикер. — Но даже при наличии таких решений нейросеть всё равно придется обучать экспертам. Они должны быть на входе, курировать процесс, и последние 10–20 процентов процесса тоже будут лежать на людях. То есть искусственный интеллект эффективен только в симбиозе с природным. Поэтому важно создавать команды, где будут не только разработчики ПО, но и геологи, способные формулировать грамотные технические задачи».



Борис Курцев, директор по стратегическому развитию IT-компаний «Гинтелл», модератор сессии

«Как вы видите через 15–20 лет рабочее место геолога или горняка, как оно может измениться с развитием искусственного интеллекта?» — поинтересовался модератор сессии Борис Курцев, директор по стратегическому развитию IT-компаний «Гинтелл».

«Я слабо себе представляю, что робот, даже гуманоид, как в старых футуристических фильмах, заменит геолога в поле, — ответил Дмитрий Агапитов. — Уверен, что рабочее место геолога в поле особенно не изменится. Будут всё те же палатки, возможно, цифровой лоток, но вот камеральная часть та же».



Идея в том, чтобы построить достаточно точный цифровой прообраз нашего мыслительного организма, который будет иметь достаточную свободу воли, возможность эволюционировать самостоятельно, работать автономно



### МЕНЯТЬ СИСТЕМУ МЫШЛЕНИЯ

Стоит ли ждать существенного шага вперёд в развитии искусственного интеллекта в ближайшее время? Такой вопрос задал спикером Борис Курцев: «Есть мнение, что в ближайшие несколько лет интерес инвесторов и вообще общественности к AI несколько снизится, потому что сейчас польза от него сводится по большому счёту к автоматизации рутинных процессов».

«Сегодня, действительно, много пессимистов: и технологии 4.0 у нас не все взлетели, и с блокчейном возились долго. Российские компании развиваются в плане применения искусственного интеллекта неравномерно. Большинство ещё знакомятся с технологиями, а некоторые уже применяют генеративный AI в своих процессах, тестируют западные и российские модели, например, в сфере финансов, ретейла, фондовых бирж, — ответил Андрей Дмитриев, управляющий директор — руководитель дирекции трансформации клиентов СИБ, Сбербанк. — По моему мнению, в горнорудной отрасли пока переходный период. Много AI-моделей, помогающих повысить эффективность добычи и переработки, но пока далеко до полностью автоматизированного производства и беспилотного транспорта. Нужны очень большие инвестиции, а это отвлекает ресурсы компаний и снижает прибыль. Поэтому важно создавать консорциумы, объединяться, делать совместные продукты. Это привлечёт инвесторов. За последние три года российские разработчики сумели предложить замену западному промышленному ПО, и по «железу» мы очень хорошо продвигаемся. Сейчас главный вопрос в том, чтобы менять систему мышления в компаниях, чтобы все в это поверили, в том числе топ-менеджмент. Поэтому нам интересно развивать совместные R&D проекты с клиентами и вместе с ними выводить готовые продукты как на рынок, так и в периметр конкретного предприятия».

### УПРАВЛЕНИЕ БЕЗ УЧАСТИЯ ЧЕЛОВЕКА

Многие крупные российские горнодобывающие компании уже хорошо продвинулись во внедрении решений на базе ИИ и создании собственных в сотрудничестве с IT-разработчиками.

«Инвестировать нужно. В нашей компании мы попробовали много решений, вложили много денег. И нашли value (Business Value — ценность бизнеса. — Прим. ред.) в информационных решениях, которые напрямую управляют процессом без участия человека, — рассказал Даниил Ивашечкин, Head of All «Норильского никеля». — Цифровая модель вместо человека решает, сколько руды, концентратов, ингредиентов нужно подать в мельницу, и так далее. Это даёт финансовый эффект, который строится на повышении производительности — росте объёмов переработки руды, увеличении извлечения, повышении качества катодного никеля и меди. За 23-й год с помощью искусственного интеллекта компания заработала 100 миллионов долларов».

И наши акционеры понимают, зачем вкладывать деньги, проводить полноценное R&D».

По словам Даниила Ивашечкина, сейчас компания подходит к внедрению генеративного ИИ. Уже создано около 10 агентов различных бизнес-функций, разрабатываются агенты для производственных. Решается задача создания больших рядов, инкодеров и декодеров для работы с большими данными. «Мы инвестируем в формирование диджитал-популяции специалистов, которые могут делать алгоритмы для производства и понимать, что и для чего они делают. Поэтому совместно с СФУ создали магистерскую программу по подготовке дата-сайентистов (Data Scientist — специалист по работе с большими данными. — Прим. ред.). Эти специалисты будут получать знания о процессах горно-металлургических производств».

Богдан Браговский, руководитель направления по проработке и реализации цифровых инициатив УК «Полюс», рассказал, что в компании создана профессиональная команда, которая занимается реализацией проектов, связанных с ИИ: интеллектуального цифрового советчика, проектов в обогащении.

«Сейчас приступаем к проектам в блоке минеральных ресурсов. В следующем году планируем запустить проект «Цифровой документатор» по цифровизации процессов документирования (описания) ядра для снятия рутинных процессов с персонала. Задача сложная, узкопрофильная, требует синергии между нашими геологами и подрядчиком. Второй проект в сфере геологоразведки — разработка решений по прогнозированию рудопроявлений на золоте».

Спикер отметил, что при работе над этими проектами приходится решать много задач, «потому что на текущем уровне технологического развития в геологии получить понятные измеримые результаты, с понятным измеримым эффектом не так-то просто».

Говоря о генеративном AI, он сказал, что хорошо создать модель, которая генерировала бы план горных работ и защищала бы его вместе с разработчиками перед топ-менеджментом компании. На это Варя 1.0 сразу откликнулась: «Готова помочь».

### ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ БУТОБОЙ

АЛРОСА одной из первых в российской добывающей отрасли столкнулась с необходимостью искать IT-решения, способные закрыть дефицит зарубежного ПО. По словам начальника управления цифровизации производства компании Артёма Польшанного, на предприятии активно внедряются технологии на базе искусственного интеллекта. Реализовано компьютерное зрение в контроле работы горных машин и конвейеров, и это уже не удивительно.

«Довольно сложно представить применение ИИ в условиях шахты, но такой пример у нас есть, — отметил спикер. — На одном из подземных активов АЛРОСА мы объединили две сложные технологии: искусственного интеллекта и роботизации. Позволили себе доверить этим технологиям один из ключевых переделов — транспортировку горной массы. В процессе применяется механизм бутобой: устройство, задача которого — молотом разбить негабарит на грохотной решётке. Мы шли последовательно. Сначала механизмом управлял человек,



Артём Польшанный, начальник управления цифровизации производства АЛРОСА

стоящий за пультом рядом с бутобоем. Затем вынесли управление на поверхность: один сотрудник смог управлять сразу несколькими установками. А дальше перепоручили управление технологиям ИИ: провели IP без участия человека. Пока бутобой работает медленнее человека, но мы стремимся сделать так, чтобы он был быстрее. Сначала планировалось использовать ИИ при пересменках, а теперь мы думаем применять и в другое время».

Рассказывая о планах компании по дальнейшему развитию решений на базе искусственного интеллекта, Артём Польшанный отметил, что один из следующих этапов — обеспечить доверие ИИ управлять производственным процессом. Сейчас одно из таких решений готовится к внедрению в АЛРОСА. Он подчеркнул важность сотрудничества в области разработки технологий искусственного интеллекта и готовность компании к участию в коллаборациях.

### А ЧТО ДАЛЬШЕ

«Будущее ИИ в горнодобывающей отрасли очень перспективно, — сделала вывод Варя 1.0. — Автоматизация процессов, повышение безопасности и эффективности работ — ключевые направления развития. Внедрение ИИ-технологий будет непрерывно развиваться, интегрируясь всё глубже в каждую операцию».

В завершение сессии модератор Станислав Поплавский, директор по стратегическим партнёрам фонда «Сколково», поблагодарил спикеров, участников и организаторов форума. И пригласил принять участие в работе клуба МАЙНЕКС на площадке технопарка «Сколково» 4 января 2024 года. В прошлом году темой клуба была ГГИС. В 2024-м на обсуждение организаторы вынесли вопрос применения ИИ в горной отрасли.

« Мы инвестируем в формирование диджитал-популяции специалистов, которые могут делать алгоритмы для производства и понимать, что и для чего они делают »

Васильев И. Д., генеральный директор, кандидат г.-м. наук  
Фатеев А. В., технический директор  
Шмонов А. М., консультант по геологии, кандидат г.-м. наук  
ООО «АИОМ Технологии»

# ГОРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В РОССИИ. ЧТО ДАЛЬШЕ?

*Дисклеймер.* Цель данной публикации — открытая дискуссия о состоянии и перспективах рынка ГГИС в РФ. Всё написанное в заметке является частным взглядом авторов телеграм-канала «ГГИС. Разрабатывай. Внедряй. Изучай» [1]. Вся информация получена из открытых источников в сети Интернет и публичных выступлений участников российского рынка на различных мероприятиях в 2022–2024 гг. Публикация может содержать неполную, устаревшую или неточную информацию, наша команда будет рада (но не обязана) учесть ваши конструктивные пожелания и внести коррективы в регулярно обновляемый и дополняемый текст на сайте компании АИОМ [2]. Мнение авторов не обязательно совпадать с позицией разработчиков ПО и поставщиков услуг.

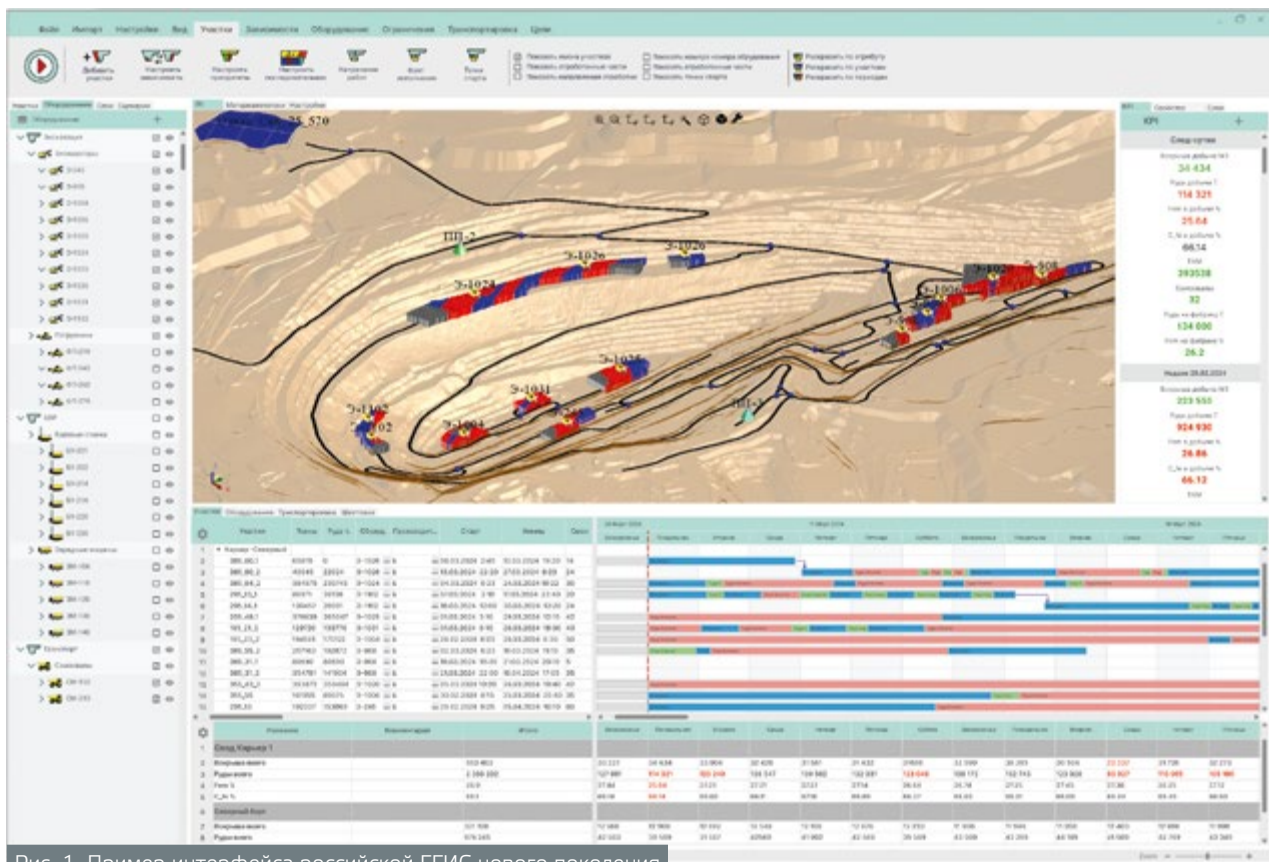


Рис. 1. Пример интерфейса российской ГГИС нового поколения



Рис. 2. Верхнеуровневый цикл жизненных процессов горнодобывающего предприятия («от забоя до фабрики»)

## ВВЕДЕНИЕ

Для начала определимся с терминологией и понятиями. В данной статье под сокращением ГГИС будет пониматься весь комплекс инженерных программных решений для обеспечения производственной деятельности предприятия на горнодобывающем переделе («от забоя до фабрики»):

- Управление данными разведки
- Геологическое моделирование
- Маркшейдерия
- Проектирование горных работ
- Проектирование буровзрывных работ
- Планирование горных работ (стратегическое, тактическое, оперативное)

- Управление горно-геологическими данными (PDM/PLM)

Решения для диспетчеризации, ГИС, геомеханики, вентиляции, цифровые подсказки, MES и пр. относятся к другим классам систем и не описываются в данном материале. Как правило, данное ПО является потребителем горно-геологической информации и ГГИС необходимо с ними интегрировать для автоматизации всего сквозного процесса на руднике (рис. 2). Возможно, мы расскажем об этом позднее.

Для анализа текущей ситуации и прогнозирования будущих цифровых трендов в горной отрасли вначале необходимо зафиксировать статус на начало 2022 г.

## ЗАКАЗЧИКИ

Большинство крупнейших (с объемом добычи в десятки миллионов тонн руды и/или выручкой в миллиарды долларов) горнодобывающих компаний («Норильский никель», «Северсталь», «Евраз», «Полюс», «Полиметалл» и др.) завершило процесс комплексного внедрения ГГИС ещё на рубеже 2010–2020-х годов. Некоторые компании продолжали свои проекты цифровой трансформации и отладки процессов инженерного обеспечения добычных работ, а кто-то уже готовился к замене устаревших / не поддерживаемых в России систем (таких как MineScare). Всего лишь несколько больших компаний готовилось к своим первым масштабным системным внедрениям ГГИС.

Следующим логичным этапом цифрового развития данных игроков (применительно к нашим системам горного передела) являлось внедрение решений для оперативного планирования горных работ (для минимизации разрыва между планом / фактом добычи и роста производительности) и систем управления горно-геологическими данными (переход от разрозненных файлов на сервере к единой модели данных горного предприятия с целью структурированного хранения и анализа информации). Зафиксируем и вернёмся к этому позже: данные системы и сейчас остаются одними из топовых цифровых трендов общемирового масштаба.

Другим возможным событием на горизонте 2–5 лет мог бы стать «вынос» систем, внедрённых в начале — середине 2010-х годов на более технологичные и современные (например, с возможностью параметрического проектирования, элементами искусственного интеллекта для моделирования).

Средние и малые рудные компании (объём добычи в сотни тысяч и 1–5 миллионов тонн руды) повсеместно, но фрагментарно использовали ГГИС для решения основных производственных задач (геология, проектирование, маркшейдерия) и хотели начинать проекты комплексного внедрения решений с обязательной имплементацией тактического планирования в производственный цикл жизни рудника.

В консалтинговой и проектной деятельности применение ГГИС стало обязательным стандартом для подсчёта запасов, ТЭО кондиций, проектирования и стратегического планирования горных работ.

Нерудные и угольные компании отставали от горно-металлургических в части комплексности использования ГГИС. Всего несколько разрезов

широко применяли подобные системы для моделирования, маркшейдерии, проектирования. Примеры использования решений для планирования горных работ на системном уровне нам неизвестны вовсе. Не в последнюю очередь это связано с ограниченностью функционала доступных в России ГГИС для пластовых объектов и высокой стоимостью самого ПО для угледобывающих предприятий. Никаких предпосылок для резкого изменения ситуации в части использования ГГИС не ожидалось. Практика показала, что инженерно-техническим отделам разрезов и шахт вполне достаточно стандартных САД-инструментов (Autodesk, MicroStation) и специализированных разработок типа «Самара».

Отдельно необходимо выделить две особенности рынка ГГИС в РФ:

1. Отечественные холдинги старались отладить, стандартизировать и унифицировать свой цифровой ландшафт для систематизации всех процессов. Тогда как многие иностранные компании предпочитают использовать зоопарк из различного ПО, рассчитывая на компетенции своих сотрудников и их конкретные навыки, потребности. Этап комплексных внедрений и трансформаций за границей прошёл либо в 2000-х — начале 2010-х, либо ещё не начинался вовсе / начался на границе 2020-х. Уровень IT-зрелости компаний РФ был действительно высоким, что являлось их конкурентным преимуществом на мировом рынке.

2. Крупнейшие горнодобывающие предприятия России также широко использовали в своей деятельности решения от различных вендоров. Однако ключевым условием их совместного применения являлась глубокая процессная и техническая интеграция систем между собой внутри единой производственной цепочки рудника. Классический пример: Micromine — геология, маркшейдерия, проектирование; GEOVIA MineSched — планирование горных работ.

Таким образом, основная масса российских компаний (с объёмом добычи > 1млн т руды) либо завершила цифровую трансформацию базового уровня, либо стартовала / находилась внутри данного процесса.

### ВЕНДОРЫ

Российский рынок ГГИС являлся высококонкурентной средой, в которой бились и мерились технологиями крупнейшие мировые и несколько отечественных игроков. Разработчики ПО яростно и напряжённо боролись за бюджеты заказчиков на всех фронтах. Общий годовой объём продаж в России в начале 2020-х годов приблизительно равнялся 3–4 млрд руб. (лицензии, техническая поддержка, сервис и технологический консалтинг).

90 % рынка РФ занимали решения зарубежных производителей.

Для некоторых клиентов ключевым фактором была скорость реакции технической поддержки, работа с вузами, качество и современность технологий, кто-то выбирал системы на основании экспертизы и производственного опыта команды поставщика, для кого-то решающим значением при выборе ПО была цена самого решения.

Большинство данных факторов объединялось вместе у иностранных вендоров, что и предопределило выбор значительного большинства горнодобывающих компаний РФ в пользу зарубежных систем.

### ИНОСТРАННЫЕ ВЕНДОРЫ

К середине 2024 г. абсолютно все зарубежные поставщики полностью приостановили продажу лицензий, услуг и оказание технической поддержки в России. Произошло это у всех по разным причинам. Кто-то откровенно бросил клиентов, кто-то держался до последней легальной возможности, кто-то пал жертвой обстоятельств. Но наследие после себя они оставили богатое (рис. 3, табл. 1).

Целый пул прочих компаний (RMP, Maptec, Sight Power, K-Mine и пр.) были представлены в РФ лишь на отдельных предприятиях и существенного влияния на общий рынок не оказывали, суммарно занимая не более 2–5 % его объёма.

Все ключевые вендоры — Dassault Systemes, Bentley Systems, Datamine, Deswik, Micromine — имеют официальные представительства в Казахстане и Узбекистане. Часть сотрудников из России релоцировалась в эти или другие офисы компаний в мире. При этом и внутри России остаются специалисты, готовые оказывать услуги по техническому обслуживанию, консалтингу, обучению, внедрению решений данных компаний. Например, команда «АИОМ Технологии» готова помочь всем отечественным компаниям решить их вопросы в области поддержки, развития исторических и новых ГГИС.

Компания	Управление БД ГРП	Геологическое моделирование	Оценка запасов	Проектирование горных работ	Стратегическое планирование	Тактическое планирование	Оперативное планирование	Маркшейдерия	Проектирование БВР	Управление данными (PDM)
GEOVIA	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Bentley Leapfrog	●	●	●							●
Micromine	●	●	●	●	●	●		●	●	●
Deswik			●	●	●	●	●	●	●	●
Maptek	●	●	●	●	●	●		●	●	
Datamine	●	●	●	●	●	●		●	●	
RPM Global				●	●	●	●			

● Лидирующее решение

● Отстающее решение

● Конкурирующее решение

Рис. 3. Экспертная оценка ключевых иностранных ГГИС (2023–2024 гг.)

Табл. 1. Актуальный статус основных иностранных ГГИС в России (2024 г.)

	Компания (бренд)	Текущий статус в России	Как долго будет работать ПО	Кто сейчас поддерживает клиентов в России
1	Dassault Systemes (GEOVIA)	Приостановили бизнес весной 2022 г., но продолжили оставаться в России и поддерживать клиентов	Бессрочные лицензии (> 5–10 лет)	АИОМ Технологии
2	Micromine	Объявили о закрытии офиса в октябре 2023 г. Компания находится в статусе ликвидации	Часть лицензий бессрочная. Часть лицензий подписочная (годовая) и уже истекла/ закончится в скором времени	ГИНТЕЛЛ
3	Bentley Systems (Leapfrog)	Полностью закрыли офис и ликвидировали компанию в 2022 г.	Все лицензии подписочные. Формально срок действия истёк	Гринсолюшн
4	Datamine	Молча свернули представительство и ушли весной 2022 г.	Бессрочные лицензии (> 5–10 лет)	—
5	Deswik	Незаметно исчезли из России	Бессрочные лицензии (> 5–10 лет)	—

Самый актуальный вопрос — как купить новые лицензии? Ответ очевиден. Российское юридическое лицо сейчас сделать этого не может.

Другой важный момент — у большинства иностранных вендоров лицензии имели условно бессрочный срок действия. В реальности это означает, что в ближайшие годы (3–5–10 и более лет, возможно) абсолютное большинство решений продолжит работать. Проблемы могут возникнуть только в совместимости с новыми версиями Windows и прошивками / протоколами безопасности.

Как ни странно, но в перечень систем критической инфраструктуры [3], подлежащих замене в ближайшие годы, решения ГГИС не попали! Для горнодобывающих компаний (без гос. участия) это значит, что формально они могут использовать иностранный софт и далее, после 2024–2025 гг.

Плохая новость для всех российских производителей. Все вышеуказанное означает, что вопреки первой реакции заказчиков в 2022–2023 гг. (нередко эмоциональной), которую можно охарактеризовать как «надо срочно все менять», иностранный софт может и дальше использоваться горнодобывающими компаниями РФ. Действительно узкое место в таком подходе — постоянно возникающая потребность в новых лицензиях и ограниченная возможность в развитии систем.

Для определения дальнейших шагов необходимо внимательно посмотреть на разработчиков из России, которым только предстоит вытеснить зарубежный софт.

#### РОССИЙСКИЕ ВЕНДОРЫ

Хорошая новость для горнодобывающих компаний РФ — вакуум поставщиков ГГИС не возник и уже заполнен старыми и новыми именами.

Аккуратно весь рынок российских ГГИС до 2022 г. можно оценить в 5–10 % от общего объема систем данного класса в стране. Косвенно это подтверждается и объёмом выручки каждого из отечественных вендоров в 2019–2021 гг., который можно найти в открытых источниках сети Интернет.

До сих пор авторам неизвестны примеры реального комплексного использования российских систем для полного покрытия всей инженерной производственной цепочки рудников. Однако некоторые проекты сейчас находятся в стадии реализации.

**Цикл разработки полнофункционального инженерного ПО** занимает не менее 3–5 лет. Уже сейчас необходимо стремиться не к импортозамещению, а прикладывать все усилия для «импортоопережения»! В противном случае конкурентоспособность наших компаний на мировом рынке будет снижаться, а издержки — расти.

Об этом надо помнить горнодобывающим компаниям и смелее инвестировать в новые проекты. В свою очередь, вендоры должны смотреть на 5–10 лет вперёд и выступать визионерами для самих заказчиков и всей отрасли, фокусируясь в развитии своих продуктов **на ключевых мировых трендах:**

- тактическом и оперативном планировании горных работ;
- PDM/PLM системах для управления данными;
- параметрическом проектировании;
- использовании ИИ для моделирования и оценки запасов



Компания	Управление БД ГРР	Геологическое моделирование	Проектирование горных работ	Планирование ГР	Маркшейдерия	Проектирование БВР	Управление данными (PDM)	Компания-спонсор (-заказчик)
	●							
		● ●	● ●	● ●	● ●	● ●		
		● ●	● ●	● ●	● ●	● ●		
		●	●	●	●	●		
		●						
				●				
							●	
	●						●	
		●						

● Исторические решения ● Новые решения в разработке

*Решения под брендом МАГМА разрабатываются в рамках ИЦК «Металлургия»*

Рис. 4. Оценка состояния рынка ГГИС в России (ноябрь 2024 г.)

Можно смело утверждать, что к началу 2022 г. ни один отечественный ГГИС не обладал действительно современным, мирового класса функционалом в области геологического (каркасного, блочного) моделирования, геостатистики, планирования горных работ. В основном системы от вендоров РФ решали (и зачастую достойно!) отдельные частные задачи (в области картографии, маркшейдерии, проектирования БВР). Некоторые горнодобывающие компании в России лишь номинально заявляли о полном покрытии всех процессов российским ПО (работает это и в сторону иностранного софта, кстати). Но в целом, к сожалению, соревноваться в комплексности и технологиях с иностранными ГГИС отечественным вендорам было затруднительно. Хотя, казалось бы, возможности и время для этого у них были. Также вынуждены констатировать, зарубежные игроки были просто сильнее в продажах и продвижении своей продукции, инвестируя серьезные ресурсы в маркетинг и компетенции сотрудников (рис. 4).

К середине 2024 года разработку ГГИС в России ведут сразу 7–10 компаний. Судить о конкурентоспособности этих систем в мировом масштабе (или хотя бы в СНГ) пока затруднительно, но вот борьба за пердел местного рынка идет очень серьезная.

Как минимум 3–4 вендора развивают, создают новые и инвестируют в продукты для геологии, маркшейдерии и проектирования. Пишется несколько решений по планированию (ОГР и ПГР, тактический и оперативный горизонты).

Обзор производителей РФ (табл. 2) не является исчерпывающим и полным, однако мы постарались включить в него текущих и потенциальных лидеров, а также привести примеры различных отечественных систем для каждого производственного блока.

Отдельно хотелось бы кратко отметить и другую особенность текущего момента (характерного и для других индустрий) — сразу несколько крупнейших горнодобывающих компаний страны создали собственные IT-структуры, целью которых является разработка раз-

личных программных решений (в том числе и ГГИС). Предполагается их дальнейший вывод на рынок. Нам видится сразу несколько сложностей, которые могут возникнуть в будущем:

1) дополнительное время для доработки решений под потребности других заказчиков. По умолчанию, на наш взгляд, владелец продукта будет стремиться вначале закрыть потребности на своих предприятиях;

2) необходимость дальнейшего внедрения, развития и поддержки таких систем, что будет требовать значительных ресурсов и формирования вендорской структуры;

3) независимость и равноудаленность от различных клиентов, что важно для многих заказчиков.

Будет любопытно и интересно наблюдать за развитием этих «домашних» проектов в следующие 3–5 лет. Успешные примеры известны как в России, так и в мире.

### ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

Импортозамещение иностранных программных продуктов в том или ином виде и масштабе — процесс практически неизбежный. Однако этот путь будет достаточно длительным и постепенным.

Все без исключения российские поставщики оказались в сложной ситуации. Никаких формальных (требования по импортозамещению) или технических причин (зрелость и качество ПО) отказа от зарубежных решений в ближайшие годы нет. А следовательно, и нет очереди из клиентов.

Табл. 2. Российские вендоры ГГИС по состоянию на ноябрь 2024 г.

	Компания	Продукты и их статус	Планы развития
1	АИОМ Технологии [2]	Молодая компания на российском рынке. Ведёт разработку системы планирования горных работ нового поколения (интегрированное оперативное и тактическое планирование), адаптируя подходы, практики и идеи сильнейших мировых игроков. В настоящий момент ведётся разработка MVP для ОГР с фокусом на транспортную и шихтовку. Также команда создаёт дополнительные приложения и кастомизирует решения ушедших из России иностранных вендоров	Первый коммерческий продукт ожидается в 2025 г.
2	ГЕОМИКС [4]	В 2023 г. вышло большое обновление ПО. Текущий фокус — развитие модуля БВР, который действительно является современным и конкурентным решением в мировом масштабе (прежде всего за счёт возможности моделировать развал взрыва). В рамках ИЦК «Недропользование» сотрудничает с холдингом «Росгеология» [5]. Из всех российских вендоров ведёт наиболее активную маркетинговую кампанию	Ведётся создание принципиально нового продукта — «ГЕОМИКС 2.0» [6]. Любопытно, что это будет web-решение. Первые релизы были запланированы уже на этот год [6]
3	Майнфрейм [7]	С 2022 г. ведёт разработку и обновление своего решения совместно с компанией АЛРОСА [8]. Текущий фокус — геология, маркшейдерия, проектирование и планирование ПГР. Функционал и интерфейс системы существенно изменился за последние несколько лет. Также активно расширяют свой штат. В октябре провели первую конференцию пользователей, где подробно рассказали о развитии своей системы	В планах вендора дальнейшее улучшение системы. Геологический, маркшейдерский функционал, проектирование БВР и ПГР, планируют полностью обновить до конца 2025 года (согласно докладом на форуме «МАЙНЕКС Россия — 2024»)
4	АГР [9]	Продолжают развивать систему для документирования керна, горных выработок и управления данными ГРП. Ещё до 2022 г. уверенно конкурировали с GEOBANK. Совместно с «Росгеологией» реализуют проект [10] при поддержке РФРИТ	Продолжат планомерное развитие текущей платформы. Насколько известно, дальнейший фокус будет делаться на внедрение технологий ИИ для анализа керна
5	Норсофт (Магма) [11]	В рамках ИЦК «Металлургия» «Норильский никель» в лице компании «Норсофт» совместно с партнёрами из «Рексофт» и «От-Ойл» ведёт разработку принципиально нового российского решения в области ГГИС, диспетчеризации и экологического мониторинга. Участникам ИЦК уже доступны прототипы для апробации решения. Производитель регулярно проводит демодни [12], где подробно рассказывает о прогрессе в создании решений, которые объединены под брендом МАГМА. Примечательно, и этот ГГИС также будет представлять собой web-решение!	Тестирование ИТ-продуктов на рудниках «Норильского никеля» и созаказчиков намечено на 2025 г. [13]. Согласно докладу на форуме Smart Mining&Metals 2024 [14], дальнейшее развитие и коммерциализация продуктов запланированы на 2026–2030 гг.
6	От-Ойл [15]	Компания разрабатывает платформу для управления горно-геологическими данными [16] (включая ГРП). Данное решение можно отнести к классу PDM (Product data management)	Скорее всего, будут стараться занять нишу данных решений на российском рынке, но о каких-либо успехах нам пока неизвестно. Планируется ли силами вендора разработка полноценной PLM-системы (Product lifecycle management), вопрос на сегодня открытый
7	Геос [17]	Доступна web(!)-версия для тестирования системы [18], пусть её функционал и очень ограничен. Наша команда не сталкивалась на практике с данным решением. Всё, что достоверно известно, изложено на сайте вендора. Текущий фокус — геология, функционал системы позволяет автоматизировать подсчёт запасов угля	
8	ГИНТЕЛЛ [19]	Молодая компания, организованная и развиваемая бывшими сотрудниками ушедшего с рынка Micromine. Создают платформу для управления горно-геологическими данными «Плита» и мобильное приложение «Документатор» [20]. Уже доступны первые решения для документирования ГРП	Сосредоточены на развитии недавно вышедших продуктов «Плита» и «Документатор»
9	ИРМ (tНавигатор) [21]	Компания работает над созданием «русского Learfrog» для ресурсного моделирования. Предпосылки для успеха у них есть: готовый инструмент, успешно и давно используемый в нефтяной отрасли, мощный математический аппарат, наличие серьёзных внутренних инвестиций в продукт. Любопытными видятся используемая терминология и некоторые методологические подходы к моделированию, заимствованные из нефтяной отрасли. Посмотрим, как они приживутся для ТПИ. Пока инструмент только апробируется для рудничной геологии. На форуме «МАЙНЕКС Россия — 2024» разработчики анонсировали выпуск более продвинутой версии ресурсного модуля к базовой системе уже в этом году	Активно пытаются зайти на рынок ТПИ и развивать продукт для горнодобывающих компаний

Именно этот тренд и наблюдается сейчас на рынке. Массовой миграции на отечественные продукты пока не случилось. Из действительных больших компаний, согласно публичной информации, лишь АПРОСА начала [8] переход на российский софт, и «Росгеология» объявила о замене [5] Micromine. Однако уже в ближайшее время можно ожидать окончания подписочных лицензий Micromine, что безусловно распахнёт окно возможностей для местных разработчиков. Но к значительным сдвигам это сразу не приведёт.

Иностраные системы и данные, созданные в них, будут жить ещё не один год. Сложно представить, сколько новых геологических моделей необходимо будет вновь создать с использованием местного ПО. Не говоря уже о таких «мелочах», как миграция данных и разработка методик, массовое обучение специалистов. Решения для стратегического планирования в России не разрабатываются вовсе (слишком узкий и специализированный рынок, нет нужных наработок и компетенций). Кстати, аналогичная проблема существует и у тяжёлых промышленных САПР, где однажды спроектированный в иностранном ПО самолёт и дальше будет дорабатываться 10–20–30 лет только в этой версии системы.

Всё это вовсе не означает, что жить нам и дальше с зарубежным ПО. Но несколько моментов необходимо зафиксировать.

1. Реальный путь перехода большей части всего пула горнодобывающих компаний РФ к работе в отечественных ГГИС займёт не менее 5–10 лет.

2. Не факт, что в полном объёме это случится вовсе. Иностраные ГГИС продолжат существовать в России в том или ином виде. Как минимум, для решения специализированных задач.

3. Все российские системы будут вынуждены иметь качественные коннекторы с иностранными решениями для импорта/экспорта информации и поддержания единого стандарта обмена данных между собой.

К чести вендоров РФ, они стараются сполна воспользоваться открывшимся окном возможностей, трансформируют свой бизнес и ускоряют разработки, стараются угнаться за возросшими потребностями клиентов. Растёт их уровень публичности и активности. Заказчики же, в свою очередь, всё чётче могут сформулировать свои требования к системам. Однако инвестировать в разработку (в подавляющем своём большинстве) не спешат. Причины на поверхности: ограниченность бюджетов, налоговые и финансовые риски, высокая ключевая ставка, выжидательная тактика менеджмента.

Общий вывод достаточно очевиден. В части решений для геологии, маркшейдерии, проектирования и планирования горных работ высококонкурентные решения только предстоит создать. Невозможно за несколько лет создать полнофункциональную замену сложному инженерному ПО с циклом разработки в 3–5 лет.

Однако сам вопрос (и это ключевой момент) горнодобывающие компании должны формулировать иначе: что подобное импортозамещение сейчас даст бизнесу? Просто сменить одно ПО на другое будет явно недостаточно.

При этом и сами разработчики должны смотреть на 5–10 лет вперёд и выступать визионерами для заказчиков и отрасли.

Необходимо помнить, что надо стремиться не к импортозамещению, что не может являться самоцелью для роста компаний, а прикладывать все силы к «импортоопережению»!

На текущий момент авторы видят несколько опциональных вариантов для горнодобывающих компаний:

- не бояться инвестировать и сотрудничать с местными вендорами. Без налаженного взаимодействия с ними новые решения не появятся;
- внедрять российские решения только там, где отечественные системы уже будут создавать для заказчиков ощутимую дополнительную ценность;
- продолжать использовать свои исторические ГГИС;
- при производственной необходимости создавать дополнительные внешние приложения (увеличивающие общую ценность си-

стемы для бизнеса) под эти исторические решения, которые затем могут быть интегрированы с новыми продуктами или полностью ими заменены;

- помнить о ключевых мировых трендах (оперативное планирование горных работ и PDM/PLM-системы для управления данными, ИИ для моделирования и оценки запасов) при принятии решения о замене, текущей ГГИС и построении целевого производственного ландшафта. В противном случае конкурентоспособность наших компаний на мировом рынке будет снижаться, а издержки — расти.

В конечном итоге выбор остаётся за клиентами, а решающим фактором будет служить качество софта, надёжность и компетенции поставщика. 🌐

## ССЫЛКИ НА ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

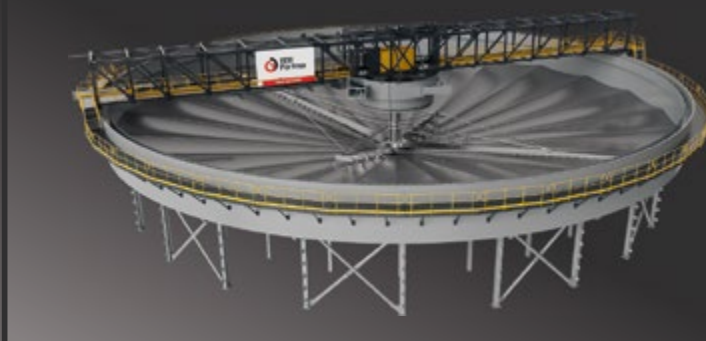
1. [https://t.me/GGIS\\_Mining](https://t.me/GGIS_Mining)
2. <https://aiom-tech.ru/>
3. Перечень типовых объектов критической инфраструктуры Российской Федерации, функционирующих в области металлургической промышленности (<https://d-russia.ru/wp-content/uploads/2024/01/kii-metall.pdf>)
4. <https://geomix.ru/>
5. <https://rusgeology.ru/press/news/vnedrennoe-rosgeopo-v-2-5-raza-povysit-operatsionnyu-effektivnost-geologorazvedki/>
6. <https://dprom.online/unsolution/geomiks-kompleksnoe-reshenie-dlya-predpriyatij-gornodobyvayushhej-otrasli/?ysclid=Iwtd35uw1i620702357>
7. <https://mineframe.ru/>
8. <https://mineframe.ru/sotrudnichestvo-s-ak-alrosa-pao/?ysclid=Iwtctkghd969790312>
9. <https://agr4.ru/ru/>
10. <https://agr4.ru/ru/2022/12/05/rusgeo/>
11. <https://magma-soft.ru/>
12. <https://norsoft.ru/news.html>
13. [https://t.me/Reksoft\\_group/470](https://t.me/Reksoft_group/470)
14. <https://www.comnews-conferences.ru/ru/conference/metal2024/demo-day>
15. <https://atollis.com/>
16. <https://atollis.com/ru/projects/upravlenie-geologorazvedochnoj-deyatelnostyu.html>
17. <https://thegeos.ru/>
18. <https://ziminka3d.thegeos.ru/>
19. <https://gintell.ru/>
20. <https://gintell.ru/plita>
21. <https://irmodel.ru/>

# ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ВСЕЙ ЦЕПОЧКИ ОБОГАЩЕНИЯ

Собственное производство сгустителей и флотомашин  
TEM Partner® в России



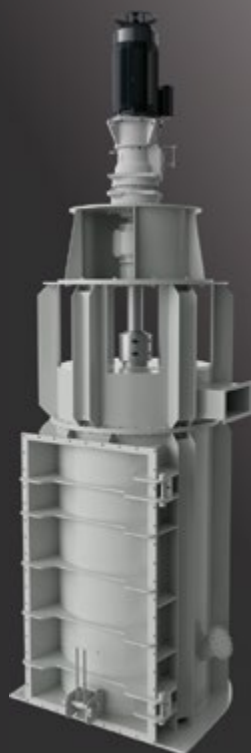
Флотация



Сгущение

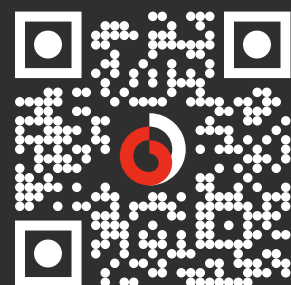


Фильтрация



Измельчение

Шламовые насосы



## ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ФЛОТАЦИИ

Компания TEM Partner® — российский разработчик и производитель высокотехнологичного оборудования для участков основной, скоростной и эжекторной флотации



**Пневмомеханические  
флотомшины  
TEMP CELL**

Объем чана  
до 630 м<sup>3</sup>



**Установки скоростной  
флотации TEMP FLASH**

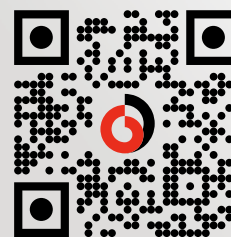
Производительность  
до 1800 т/ч



**Эжекторные  
флотомшины  
TEMP JET**

Пропускная способность  
до 4 800 м<sup>3</sup>/ч

Реклама



# ЦИФРОВИЗАЦИЯ БУРОВЗРЫВНЫХ РАБОТ



ПАК ГРАВИКС

ИЗМЕРЕНИЕ  
ГРАНУЛОМЕТРИЧЕСКОГО  
СОСТАВА ГОРНЫХ ПОРОД



 СДЕЛАНО В РОССИИ



  
ПАК ВОЛНА

ИЗМЕРЕНИЕ СКОРОСТИ  
ДЕТОНАЦИИ ВЗРЫВЧАТЫХ  
ВЕЩЕСТВ



Реклама



ООО «Давтех»

✉ info@davtech.ru

☎ 8 (343) 266 34 68

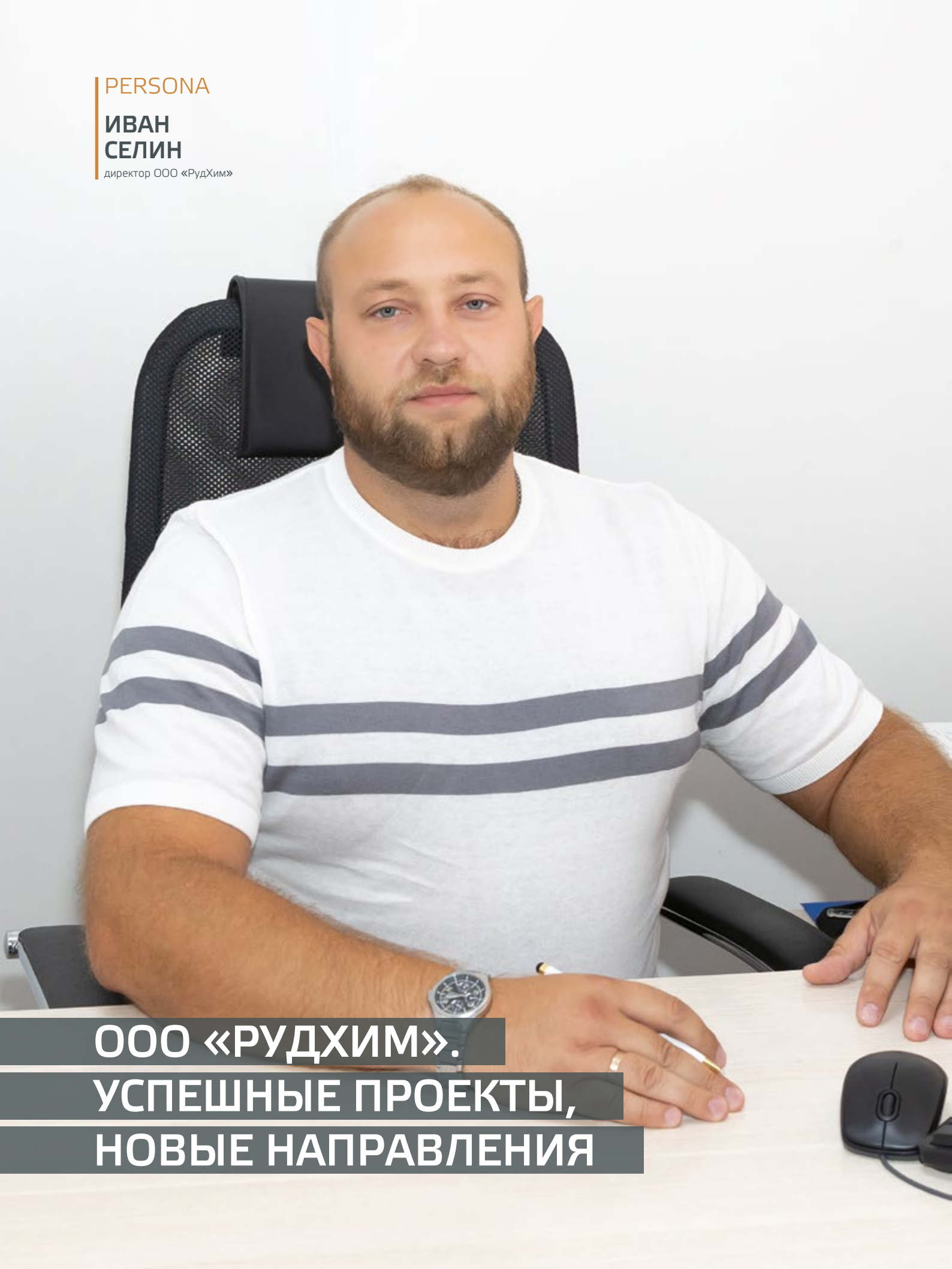
🌐 davtech.ru



PERSONA

**ИВАН  
СЕЛИН**

директор ООО «РудХим»

A portrait of Ivan Selin, a man with a beard and short hair, wearing a white t-shirt with grey horizontal stripes on the sleeves. He is sitting at a desk in an office, looking directly at the camera. He is wearing a watch on his left wrist and a ring on his left hand. A computer mouse is visible on the desk to his right. The background is a plain white wall.

**ООО «РУДХИМ».  
УСПЕШНЫЕ ПРОЕКТЫ,  
НОВЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ**

Беседовала Анна Кислицына

В следующем году ООО «РудХим» встретит свой первый крупный юбилей — десять лет со дня основания. За эти годы инновационные решения, создаваемые компанией в области БВР, а также производимые компоненты эмульсионного взрывчатого вещества марок РХ нашли применение на многих российских предприятиях горнодобывающего комплекса. Об актуальных задачах ООО «РудХим», важных направлениях работы в 2024 году и перспективах развития мы поговорили с директором компании Иваном Селиным.

Иван Юрьевич, на каких направлениях и проектах была сосредоточена ваша компания в уходящем году?

— Конечно, мы проводили работу по всем направлениям: это разработка и подготовка к производству новых реагентов, улучшение качества невзрывчатых компонентов эмульсии и способов сенсibilизации, испытания продукции, осуществление внедрения наших решений на предприятиях. Главным итогом 2024 года можно считать развитие сотрудничества по всем этим направлениям с горными предприятиями нашего родного региона — Белгородской области.

Так, в этом году в производственных условиях одного из производственных секторов ООО УК «Металлоинвест» успешно завершились промышленные испытания эмульгатора смесового полимерного. На подземных рудниках АО «Комбинат КМАруда» и Яковлевского ГОКа были введены в эксплуатацию новые смесительно-зарядные машины (СЗМ) для механизированного зарядания ЭВВ Аргунит РХ. Кстати, для Яковлевского ГОКа это уже седьмая машина с установленным смесительно-зарядным модулем РХ-4, в ближайшее время оборудованием нашей компании будут оснащены ещё две СЗМ. Кроме того, в ближайшей



перспективе на «Комбинат КМАруда» поступит смесительно-зарядное оборудование для зарядания веера скважин.

Важным направлением для нас является и развитие сотрудничества с предприятиями дружественных стран. Ведь девять лет назад целями создания ООО «РудХим» были полный технологический суверенитет и решение проблем импортозамещения в сфере создания прогрессивных технологий получения высокоэффективных эмульгаторов и эмульсионных систем, а также решений по доставке компонентов к месту зарядания. А к настоящему моменту мы востребованы не только на отечественном рынке, но и поставляем решения в страны СНГ: Белоруссию, Казахстан, Киргизию, Туркменистан. На наш полимерный смесовой эмульгатор, созданный для изготовления эмульсии для предприятий, имеющих собственное производство ЭВВ, было получено экспертное заключение независимого испытательного центра Республики Казахстан, разрешающее применение продукции ООО «РудХим» в производственных условиях горных предприятий.

С какими компаниями Казахстана вы развиваете сотрудничество?

— Уже реализован контракт на поставку эмульгатора для производства ЭВВ для одного из крупнейших угольных разрезов республики — «Богатырь Комир». Также заключён контракт на поставку и с одним из крупных предприятий по добыче фосфатов. Ещё на нескольких объектах ряда компаний ведутся испытания наших решений.

В целом сотрудничать с предприятиями Республики Казахстан достаточно комфортно: сведения мы подаём через статистическую форму перемещения товаров, оформляем СНТ для проезда, получаем уведомление со стороны потребителя об уплате НДС. Все товарные отношения проходят путём составления электронного акта при помощи портала закупок «Самрук-Казына».



Продукция ООО «РудХим» получила признание со стороны заказчиков: компания стала лауреатом всероссийского конкурса «100 лучших товаров России», победителем конкурса национальной премии «Золотой Меркурий», была отмечена национальной премией в области импортозамещения «Приоритет»





»» ООО «РудХим» также создано авторское программное обеспечение: с его помощью осуществляется оптимизация паспортов буровзрывных работ (БВР), проводится расчёт объёмов БВР в соответствии с индивидуальными условиями объекта и характеристиками эмульсионного ВВ «Аргунит РХ»



Реклама

Планируете ли вы проводить обновление и модернизацию создаваемых решений?

— Мы всегда исходим из потребностей наших заказчиков: разрабатываемая смесительно-зарядная техника учитывает индивидуальные пожелания, а также технические условия, параметры энергоносителя конкретного предприятия. Например, любой зарядный модуль производства ООО «РудХим» способен работать от системы сжатого воздуха, гидравлической системы любого предоставленного заказчиком самоходного шасси и электроэнергии.

В ближайшей перспективе планируем оснастить смесительно-зарядное оборудование РХ аккумуляторными элементами — это позволит предоставить нашим потребителям полностью автономную систему механизированного заряжания.

А что насчёт развития новых направлений?

— Сейчас мы осуществляем планомерное развитие направлений разработки и производства новых реагентов для нефтегазодобычи и повышения качественных показателей смазочно-охлаждающих жидкостей РХ.

Однако по-прежнему считаем важной оптимизацию комплекса БВР отраслевых предприятий путём внедрения высокоэффективных компонентов ЭВВ Аргунит РХ и смесительно-зарядной техники, в том числе автономной. Планомерное развитие позволяет решить давние задачи, с которыми столкнулись все предприятия, ведущие подземную добычу полезных ископаемых как в нашей стране, так и в странах СНГ, в том числе и в Республике Казахстан. В числе данных задач:

- отказ предприятий от применения любых патронированных и гранулированных промышленных взрывчатых веществ в пользу современных, отечественных, безопасных, эмульсионных, по типу марки «РХ» производства ООО «РудХим»;
- полный переход от ручного заряжания на механическое;

- действительное улучшение ПДК атмосферы шахты за счёт высокой концентрации молекул водорода, которые захватывают частицы пыли и благоприятно влияют на скорость оседания после взрывания ЭВВ Аргунит РХ. Тем самым сокращается время проветривания и, соответственно, увеличиваются темпы и количество циклов добычи;

- применение техники и технологии нашей компании подразумевает отсутствие ряда вредных факторов: это просыпы, пыление, статическое напряжение, воздействие ядовитых газов тротилосодержащих ВВ.

Уверен, что мы сможем предоставить предприятиям горнодобывающего комплекса, нефтегазового сектора и металлообработки полностью отечественные эффективные и проработанные решения.



ООО «РудХим»  
309076, Россия,  
Белгородская обл.,  
п. Яковлево, ул. Южная, 12  
Телефон: +7 (4722) 50-02-31  
E-mail: office@rudchem.ru  
www.rudchem.ru

одна из главных выставок горной тематики в России

официальная  
поддержка:



Торгово-промышленная  
палата Российской  
Федерации

# Рудник The Mine



Правительство  
Свердловской области

21–23 октября 2025  
Екатеринбург



НП «Горнопромышленники  
России»

10–я международная выставка современных  
технологий, оборудования и спецтехники  
для горнодобывающей промышленности

МВЦ «Екатеринбург-ЭКСПО»  
ЭКСПО-бульвар, дом 2  
(342) 264-64-14



[mine.proexpo.ru](http://mine.proexpo.ru)

Реклама

 **PRO  
ЭХРО**



Анна Кислицына

## «СПЕЦВМТЕХ».

# РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ИНИЦИИРОВАНИЯ ВЗРЫВОВ

В 2022 году отечественная взрывная отрасль столкнулась с серьёзным вызовом в области импортозамещения: основной канал поставок компонента Surlyn для средств инициирования прекратил работу из-за санкционного давления. Ведущую роль в поиске решения данной проблемы сыграл НМЗ «Искра» — завод — производитель неэлектрических средств инициирования, входящий в контур управления ООО «СПЕЦВМТЕХ». О принятых шагах по замещению критически значимой продукции, а также о создании передовых средств инициирования нашему журналу рассказал Владимир Арьков, генеральный директор ООО «СПЕЦВМТЕХ».

Владимир Владимирович, ваша компания сыграла ключевую роль в импортозамещении средств инициирования. Расскажите подробнее о проведённой работе.

— В 2022 году АО «НМЗ «Искра» столкнулось с перебоями, а в дальнейшем — и с полным прекращением поставок главного сырьевого компонента Surlyn (импортного производства). Этот продукт используется для изготовления ударно-волновой трубки — одной из главных составляющих неэлектронных средств инициирования (далее — НСИ).

В связи с отсутствием Surlyn предприятия, специализирующиеся на БВР, постарались приобрести как можно



С 2022 года ООО «СПЕЦВМТЕХ» входит в состав холдинга АО «Термодинамика» (структура ГК «Ростех»). В 2023 году компания стала единственным акционером АО «НМЗ «Искра»





большее количество НСИ «впрок», имея на складах существенные запасы продукции. В то же время другая часть потребителей ввиду образовавшейся нехватки средств инициирования оказалась на грани приостановки деятельности. Таким образом, на отечественном рынке возник дефицит НСИ, частично обусловленный позицией предприятий, вполне объяснимой с точки зрения бизнес-логики.

Именно в это непростое для российской промышленности время, в 2023 году, АО «НМЗ «Искра» вошло в состав нашей компании: ООО «СПЕЦВМТЕХ» стало единственным акционером завода. С учётом ситуации, сложившейся к тому моменту на рынке, мы понимали, что первоочередной задачей является достижение сырьевой независимости производства. Поэтому одним из приоритетов ООО «СПЕЦВМТЕХ» стало проведение модернизации на АО «НМЗ «Искра» — на заводе развернулась реализация масштабной инвестпрограммы по обновлению оборудования с целью обеспечения возможности использования отечественного аналога Surlyn.

Перед специалистами АО «НМЗ «Искра» была поставлена масштабная задача: им предстояло провести расконсервацию линий по производству детонирующего шнура (далее — ДШН), который и стал альтернативным решением для НСИ на базе Surlyn. Кроме того, требовалось повысить мощности выпуска ДШН, чтобы полностью обеспечить средствами инициирования отечественные предприятия. С обеими задачами завод справился на отлично — линии были успешно запущены, а мощности удвоены. Отмечу, что без высоких компетенций наших заказчиков — российских предприятий, прекрасно владеющих технологией взрыва с использованием ДШН, отрасли вряд ли удалось бы так успешно преодолеть возникшие трудности с нехваткой НСИ.



Модернизация, переориентация на отечественное сырьё и слаженная работа специалистов ООО «СПЕЦВМТЕХ» и АО «НМЗ «Искра» позволили уже к концу 2023 года не только вернуться на привычные темпы производства, а установить исторический рекорд по выпуску НСИ — порядка 40 млн шт.

Над какими ещё альтернативами НСИ ведёт работу АО «НМЗ «Искра»?

— Одной из передовых разработок завода являются системы электронного взрывания «НЕФРИТ», при изготовлении и применении которых не используется ударно-волновая трубка.



В отличие от неэлектронных систем инициирования, где время замедления срабатывания изделия определяется временем сгорания нескольких наименований пиротехнических составов собственного производства АО «НМЗ «Искра», электронные детонаторы «НЕФРИТ-1» содержат в себе электронный модуль с достаточно сложной схематехникой и элементной базой, которая размещена в компактном корпусе гильзы капсуля-детонатора диаметром чуть более семи миллиметров.

Модуль способен принимать цифровые сигналы от устройств «НЕФРИТ» и передавать обратную связь для информирования взрывного персонала о корректности монтажа взрывной цепи детонаторов, подтверждения их готовности ко взрыву, производить надёжное высокоточное по времени замедление срабатывания устройств. Обычные НСИ не обладают подобным функционалом.

Электронный модуль в отличие от обычных НСИ способен обеспечить время замедления с точностью до одной миллисекунды — это позволяет максимально снизить сейсмическое воздействие на земную поверхность, при определённых компетенциях взрывперсонала добиться «расширения сетки» бурения скважин, тем самым сократить количество скважин в блоке и количество взрывчатых материалов для заряжения скважин.

Таким образом, электронные средства измерения могут не только использоваться для задач импортозамещения, но и обеспечивать качественно новый подход к организации заряжения блоков, позволяющий проводить БВР надёжнее, безопаснее, технологичнее и, самое важное, эффективнее.

#### Каковы дальнейшие планы развития завода?

— Завод постоянно проводит мониторинг средств взрывания, предлагаемых на российском и зарубежных рынках, выполняет работы по совершенствованию собственной продукции. Сейчас НМЗ «Искра» наряду с осуществляемой модернизацией производства НСИ планирует расширение сфер применения продукции, в том числе электронных средств взрывания, повышение их привлекательности для горнодобывающих компаний в соответствии с современными мировыми трендами. В 2025 году в фокусе внимания ООО «СПЕЦВМТЕХ» останется и продолжение реализации инвестпрограммы по обновлению производственных мощностей НМЗ «Искра»: это и закупка нового оборудования, и дальнейшее увеличение объёмов выпуска продукции.

Уверен, что следующий год будет отмечен важными достижениями как во взрывном деле, так и в горнодобывающей отрасли. От лица коллектива ООО «СПЕЦВМТЕХ» я поздравляю коллег и партнёров с Новым годом! Пусть наступающий год принесёт вам новые возможности для развития, успех в реализации намеченных планов и благополучие. Счастья вам, здоровья и процветания! 🌐

Реклама



АО «НМЗ «Искра» в настоящее время производит широкую номенклатуру средств взрывания для горнодобывающих предприятий: ЭлД, НСИ, ДШ, РП, ЭД. Завод обеспечивает спрос на средства взрывания, традиционно пользующиеся постоянным спросом российских и зарубежных предприятий

**15-17**

**МАЯ**

**khabexpo.ru**

**Хабаровск**

**АРЕНА «ЕРОФЕЙ»**

**ВЫСТАВКА**

**ГОРНОЕ ДЕЛО**

**2025**

Коротыч А. А., руководитель по оптимизации БВР АО «ССГПО»

Соколова Ю. В., инженер по гранулометрическим измерениям оптимизации БВР АО «ССГПО»

Татарчук С. Ю., начальник отдела внедрения и сопровождения САПР Blast Maker ОсОО Blast Maker

Абдакимов З. Т., ведущий инженер-программист ОсОО Blast Maker

Колесников Д. Н., руководитель проектов ОсОО Blast Maker

Райымкулов М. А., ведущий инженер-программист ОсОО Blast Maker

## ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА BLAST MAKER НА САРБАЙСКОМ КАРЬЕРЕ АО «ССГПО»

### АКТУАЛЬНОСТЬ

Сарбайское железорудное месторождение расположено в Костанайской области Республики Казахстан и входит в состав Соколовско-Сарбайского рудного узла. На Сарбайском месторождении добывается и перерабатывается руда двух технологических разновидностей — руда пирит-магнетитовая и магнетитовая с содержанием железа общего не менее 20 % и руда пирит-пирротин-магнетитовая и магнетит-пирротиновая с содержанием железа общего не менее 20 % и серы сульфидной до 18 % (сернистая руда) [1]. Месторождение имеет весьма сложные гидрогеологические условия ввиду залегания рудных тел в водоносном комплексе скальных пород палеозоя и перекрытия их мощной толщей песчано-глинистых отложений мезокайнозоя с тремя водоносными комплексами, а также достижения месторождением граничных контуров отработки, что зачастую приводит к условиям выполнения буровзрывных работ в условиях полной обводнённости массива. На карьерах Соколовско-Сарбайского горно-обогатительного производственного объединения (АО «ССГПО») в качестве основного взрывчатого вещества (ВВ) применяются промышленные простейшие гранулированные ВВ типа «Гранулит марки Э», «Гранулит марки ЭМ», большей частью состоящие из аммиачной селитры (окислитель), применяемой в гранулированном виде, что обуславливает необходимость дополнительной гидроизоляции зарядов ВВ в полиэтиленовые пакеты либо применения механизированного осушения скважин. Ввиду затухания этапа отработки месторождения открытым способом и концентрации горных работ в зонах углубки (гор. -440, -450, -460) имеются выраженные проблемы с наличием резервных площадей для производства буровых работ, что приводит к необходимости ожидания отработки ранее взорванных блоков горно-

выемочным оборудованием и переносу зарядки на дни производства массовых взрывов.

Необходимость гидроизоляции зарядов ВВ в условиях обводнённости при отсутствии резерва времени для возможности формирования «стакана» ВВ в скважине под собственным весом приводит к усложнению установления заряда на дне скважины при подготовке взрывных работ и к систематически наблюдаемым зонам непроработки подошвы блока. После экскавации ослабленные, но не разрушенные области массива остаются для повторного бурения. Такие участки повторного бурения присутствуют на 80 % блоков.

Наличие ослабленных ранее взорванных участков в горном массиве предполагает возможность снижения расхода ВВ за счёт снижения показателя расположения заряда по отношению к обнажённой поверхности (основываясь на предположении о том, что ослабленные, ранее взорванные участки уже разрушены предыдущим взрывом), однако отсутствие информации не позволяет произвести



Рис. 1. Сарбайское железорудное месторождение

рациональное распределение либо снижение колонки заряда по блоку. Одно из решений данной проблемы — учёт ослабленных участков по данным энергоёмкости бурения. Данная информация может быть получена по результатам работы программно-технического комплекса (ПТК) Blast Maker.

В 2021 году компании Blast Maker поступило предложение от АО «ССГПО» о реализации совместного проекта по интеграции автоматической системы сбора данных «КОБУС» в одном из активов — Сарбайском карьере. Основными задачами в рамках адаптации системы на месторождении являлись:

- оптимизация норм удельного расхода взрывчатых веществ, предусмотренных планами производства на стадии реализации проекта;
- увеличение выхода горной массы без потери достигнутого качества взрывающейся горной массы;
- достижение точного позиционирования буровых станков в любых погодных условиях;
- оптимизация времени работы бурового парка со снижением неиспользуемого времени и повышением общей эффективности оборудования;
- формирование перечня технологических, плановых, аварийных простоев и разработка диспетчерской ленты работы буровых станков с контролем времени простоев и их оптимизацией;
- сокращение времени на выноски блока, оптимизации численности маркшейдерской службы.

В декабре 2021 года был заключён договор, и в 2022 году начата работа по интеграции аппаратной и программной части комплекса Blast Maker в инфраструктуру предприятия.

### ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС BLAST MAKER

Комплекс включает в себя информационно-аналитическую систему автоматизированного проектирования буровзрывных работ (САПР БВР) Blast Maker и программно-технические средства сбора, обработки и передачи данных с бурового станка (АССД БД) «КОБУС» [2, 3]. Комплекс позволяет выполнять контроль над бурением, используя данные, полученные с каждого бурового станка в режиме реального времени, изучать прочностные свойства массива горных пород и непрерывно отслеживать динамику их изменения в пределах обрабатываемого поля.

В основу работы системы «КОБУС» положена методика определения прочностных характеристик массива в виде данных удельной энергоёмкости бурения, которая зависит от таких параметров, как нагрузка на шарошечное долото (осевое давление), сечение скважины, тип шарошечного долота, скорость вращения бурового става, вращающий момент шарошечного долота, скорость проходки скважины, и др. Результатом соответствующей обработки полученных данных является детализированное пространственное распределение удельной энергоёмкости бурения.

Если прочностные характеристики пород контрастно отличаются, то после накопления достаточной статистической информации появляется возможность идентифицировать породы по прочностным характеристикам, что позволяет получить такие характеристики блока, как, например, участки залегания полезного ископаемого. Вся информация, получаемая в процессе бурения по каждому блоку, автоматически архивируется в базе данных комплекса. Такой массив информации сопоставим с комплексом геофизических исследований и может быть полезным для уточнения предварительной геологической разведки [4].

САПР БВР Blast Maker является специализированным пакетом программных средств для проектирования буровых и взрывных работ [5]. Проектирование осуществляется с учётом пород, типов ВВ, средств инициирования, используемых на предприятии, а также блочной, геомеханической и литологической моделей. ПО позволяет произвести анализ данных энергоёмкости бурения и подготовить проект на взрыв с учётом прочностных особенностей участка (рис. 2).

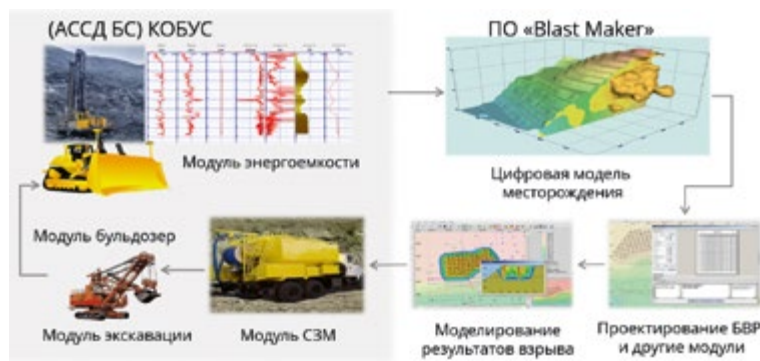


Рис. 2. Взаимодействие систем программно-технического комплекса Blast Maker в цикле ведения БВР

### РЕЗУЛЬТАТЫ АДАПТАЦИИ

По результатам интеграции системы были выполнены работы по развёртыванию оборудования системы на двух буровых станках модели DM-75, которое включает в себя бортовые контроллеры «КОБУС», датчики, двухантенные высокоточные станции приёма сигналов глобальной навигационной спутниковой системы (ГНСС). Базовая станция ГНСС системы, формирующая Real-Time-Kinematic (RTK)-поправки, развёрнута в здании административно-бытового комплекса Сарбайского месторождения. Специальное программное обеспечение системы было развёрнуто на серверном оборудовании и входит в локальную вычислительную сеть предприятия.

Сбор информации и управление работой системы в режиме реального времени, ведение базы данных комплекса и обработка запросов осуществляется посредством серверного программного обеспечения. На сервере развёрнуто специальное ПО системы, опорная станция ГНСС, что образует базовую станцию системы «КОБУС». На сервере также развёрнуто прикладное (пользовательское) программное обеспечение системы, доступное с компьютеров специалистов предприятия.

Подготовка проектов на бурение и массовые взрывы осуществляются в САПР БВР Blast Maker. Паспорта на бурение, создаваемые специалистами отдела проектирования, рассылаются на все станки по радиосети непосредственно из ПО в систему АССД БД «КОБУС». Машинист бурового станка выбирает актуальный для него проект на дисплее



контроллера «КОБУС» и производит бурение в соответствии с этим проектом, при этом наведение станка на новую скважину осуществляется им в реальном времени по отображаемому на дисплее контроллера условному изображению данного станка на масштабируемом фрагменте карты блока. При этом точность следования проекту не будет зависеть от внешних климатических или технологических условий. По результатам обработки данных о режимах бурения в системе производится расчёт параметра энергоёмкости бурения.

После импортирования данных об энергоёмкости из системы «КОБУС» в САПР БВР Blast Maker впервые удалось выделить и измерить ослабленные участки, сформированные в результате ранее проведённых взрывных работ. На рис. 3 светлые зоны соответствуют энергоёмкости бурения около 40, а остальные более тёмные зоны соответствуют энергоёмкости бурения более 70. Зоны с меньшей энергоёмкостью бурения могут быть интерпретированы как зоны ослабления. Таким образом, инженер-проектировщик получает инструмент наглядного отслеживания залегания зон ослабления, возможность оконтуривания данных областей и расчётов мощностей и объёмов данной области. Для подсчётов объёмов повторного бурения и взрывания в условиях нахождения на текущем блоке нескольких контуров последнего взорванного ряда (ПВР) от других блоков в САПР Blast Maker специально для АО «ССГПО» был разработан механизм автоматизированного учёта этих объёмов.

Реклама

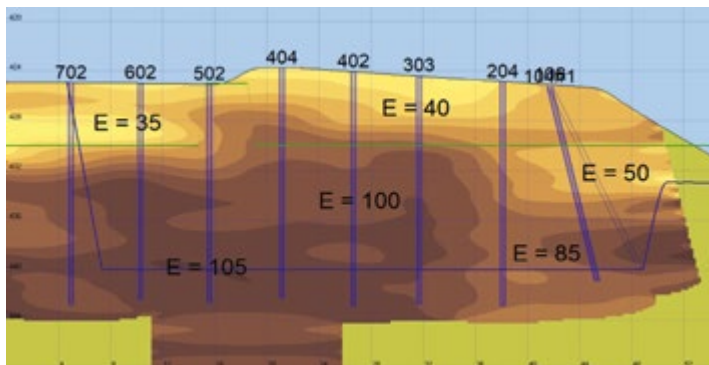


Рис. 3. Результат сбора данных на вертикальном сечении: положение фактических скважин и распределение данных об энергоёмкости

В целях повышения выхода взорванной горной массы с одного погонного метра бурения было предложено выполнить анализ мощности разрушенного слоя на обуреваемых и взрывааемых горизонтах. Анализ включил в себя массив данных, полученных по результатам адаптации. На основании полученных данных был выполнен анализ средней высоты разрушенного слоя по охватываемому массиву данных. Суть анализа заключалась в построении триангуляционной поверхности на точках границы разрушенного слоя и крепких пород. Граница разрушенного слоя определялась в САПР БВР Blast Maker на основе данных энергоёмкости. На сечении наглядно видно значение энергоёмкости единиц на областях повторного бурения (светлая область) и резкое её повышение на участках с более крепкой породой, со значением энергоёмкости бурения 80–120.

На основе анализа была предложена инициатива по корректировке колонки заряда на среднее значение уровня разрушенного слоя. Для оценки корректности расчётов и уточнения зависимости специалистами АО «ССГПО» был выполнен типовой расчёт глубины заложения заряда для управляемого разлёта и дробления горной породы, позволивший выполнить корректировку колонки заряда

на 10 %. Выполненный анализ разрушенного слоя был передан заказчику, на основе которого заказчик выполнил перерасчёт технических параметров буровзрывных работ.

## ВЫВОД

Разработанный компанией Blast Maker алгоритм определения энергоёмкости бурения, основанный на сборе и анализе данных по усилию, затраченному буровой установкой на разрушение породы при бурении, успешно внедрен в АО «ССГПО». Данные по энергоёмкости бурения позволили выделить участки ослабленных зон от ранее проведённых взрывных работ. На основе анализа мощности ослаблений принято решение о снижении расхода ВВ.

Выполнен технико-экономический анализ зависимости энергоёмкости от качества взрывных работ, произведён перерасчёт технических параметров буровзрывных работ. Выполнен перерасчёт объёмов производства взрывных работ со снижением потребления взрывчатых веществ на 10 %. Фактически достигнутый экономический эффект за счёт снижения затрат в калькуляции себестоимости взрывных работ за 6 месяцев 2023 г. составил более 1 млрд тенге (USD 2,2 млн). Получено общее снижение себестоимости не менее 5 %.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Сарбайское РУ АО «ССГПО». Реконструкция Сарбайского карьера. Проект. Том 5. Геологическая и гидрогеологическая характеристика месторождения. АО «Гипроруда», 2017 г.
2. Коваленко В. А., Тангаев И. А. Энергетический принцип контроля и оптимизации технологических процессов на карьере. Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал), 2008, 10, 293–301.
3. Киселев А. О. Современные способы и средства определения буримости и взрываемости горных пород. Передовые технологии на карьерах: сборник докладов, 2006, 11–15.
4. Белкина Т. А. Геологическое сопровождение отработки Олень-Шибирского месторождения с использованием возможностей ПТК Blast Maker. Передовые технологии на карьерах: сборник докладов, 2015, 65–67.
5. Долгушев В. Г. Система автоматизированного проектирования буровзрывных работ на карьерах Blast Maker. Горный журнал Казахстана, 2013, 11, 28–32.



Кыргызстан, г. Бишкек, ул. Шопокова, 119/14  
Тел. +996 (312) 97-60-26  
<https://www.blastmaker.kg>

**BlastMaker** — программно-технический комплекс,  
предоставляющий наиболее эффективное решение задач  
оптимизации проектирования и ведения БВР

## КОБУС

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА  
СБОРА ДАННЫХ



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ  
СТАНОК



ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ  
СТАНОК



ЭКСКАВАТОР



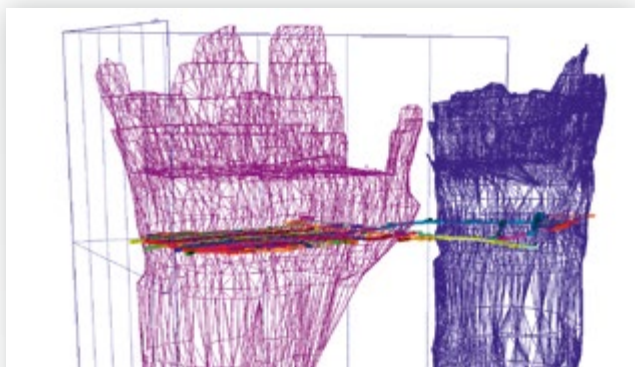
СМЕСИТЕЛЬНО-ЗАРЯДНАЯ  
МАШИНА

Реклама

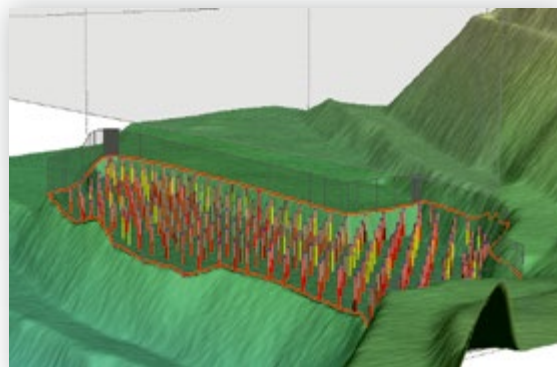
## BlastMaker

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ БВР

ПОДЗЕМНЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ



ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ



Горбунов Борис Петрович, директор по сервису АО «ТД «БЕЛАЗ»

## ПЕРЕХОД ОТ КОНТРОЛЯ ТЕХНИКИ К УПРАВЛЕНИЮ ГОРНОДОБЫВАЮЩИМ ПРЕДПРИЯТИЕМ. ОНЛАЙН-МОНИТОРИНГ ШИН ДЛЯ КАРЬЕРНОЙ ТЕХНИКИ БЕЛАЗ

**М**ногие горнодобывающие компании уже начали свой путь цифровой трансформации: переход к управлению производством через автоматизированный сбор и анализ данных.

Практически на любом горном предприятии можно встретить системы автоматизации различного уровня: диспетчеризация горно-транспортного комплекса (ГТК) или автоматизированные системы управления (АСУ) ГТК, системы управления ресурсами ERP (Enterprise Resource Planning).

Такая тенденция закономерна, поскольку системы автоматизации любого уровня позволяют оптимизировать управленческие и производственные процессы, сделать их более прозрачными, что способствует повышению эффективности предприятия.

Применение цифровых технологий для горнодобывающей отрасли, а именно разработка, испытания, адаптация и поставка продуктов цифровых решений позволяют существенно повысить эффективность и безопасность работы карьерной техники и горных работ. Это является одним из приоритетных направлений развития продуктового портфеля дилерской сети БЕЛАЗ.

При закупке шин предприятие должно завести карточку учёта работы на каждую шину. Карточка шины хранит весь жизненный цикл шины от момента ввода в эксплуатацию до списания и дальнейшей утилизации.

Для эффективного управления шинами на горнодобывающем предприятии важно следить за состоянием и историей каждой шины.

Ключевая информация, хранящаяся в карточке шины:

- Уникальный идентификатор шины (номер шины).
- Дата ввода в эксплуатацию.
- Информация об установках и снятиях шины (дата, пробег, причина замены).
- Местоположение на складе или на транспортном средстве.
- Повреждения и проведённые ремонты.
- Замеры остаточной глубины протектора.
- Дата списания и причина утилизации.

Ведение карточки шины в электронном виде позволит легко получать к ней доступ

всем заинтересованным сотрудникам, что упростит процесс управления шинами. Кроме того, хранение карточек шин в электронном виде позволит легко отслеживать и анализировать данные, что поможет в принятии обоснованных решений по обслуживанию шинного парка и рассмотрению рекламаций.

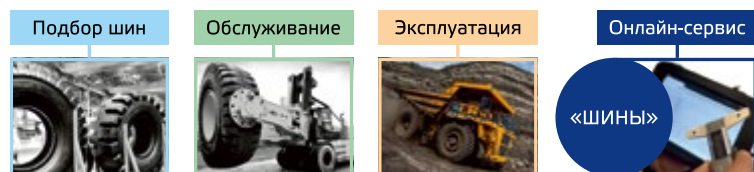


Рис. 1. Жизненный цикл шин

Также важно обеспечить регулярное обновление информации на карточках шин для актуальности данных.

Система онлайн-мониторинга «ШИНЫ» разработана специально для управления всем жизненным циклом крупногабаритных шин (КГШ) и сверхкрупногабаритных шин (СКГШ), поставляемых для карьерной техники БЕЛАЗ.

Программное обеспечение для системы онлайн-мониторинга «ШИНЫ» позволяет:

1. Организовать системную и эффективную работу шинных инженеров с большим массивом данных по всему парку КГШ и СКГШ на предприятии.
2. Автоматизировать сбор и анализ получаемой информации о ходимости шин, причинах их преждевременного выхода из строя.
3. Повысить прозрачность рекламационной работы и исключить субъективный фактор при принятии решений по гарантийным случаям.
4. Предупреждать преждевременные выходы из строя шин.
5. Управлять жизненным циклом шин.
6. Контролировать соблюдение режимов эксплуатации шин в режиме реального времени, в том числе соблюдение норм внутреннего давления в шинах, скорости, загрузки и показателя ТКВЧ.

### КЛЮЧЕВЫЕ ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ ОНЛАЙН-МОНИТОРИНГА «ШИНЫ»:

- Ведение карточек учёта шин на всём жизненном цикле шин.
- Мониторинг состояния шин в режиме реального времени в мобильном приложении.
- Проведение аудита парка шин с помощью планшетного компьютера с электронным глубиномером.
- Предоставление аналитических данных в виде отчётов и графиков.

Таким образом, применение системы онлайн-мониторинга «ШИНЫ» является комплексным решением, обеспечивающим контроль за состоянием эксплуатируемых характеристик КГШ и СКГШ, а также превентивной мерой, позволяющей однозначно и оперативно определить причину



Рис. 2. Пример отображения аналитических данных



Рис. 3. Пример проведения аудита парка шин в системе онлайн-мониторинга «ШИНЫ»

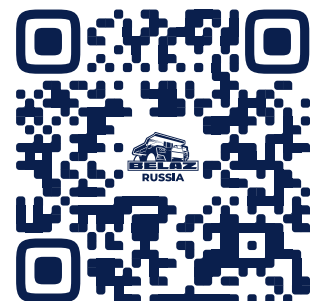
выхода из строя на основе получаемой информации для принятия обоснованного решения по рекламациям в рамках гарантии.

Планирование закупок играет важную роль в эффективном управлении запасами и оптимизации расходов для горнодобывающих предприятий в работе финансистов и подразделений закупок. Использование объективной информации о ходимости шин, анализе факторов, влияющих на износ, и учёт реальных нарушений поможет улучшить процесс планирования закупок.

Используемое программное обеспечение включено в реестр российского программного обеспечения Министерства цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации, что позволяет не зависеть от продукции недружественных стран в случае принятия решения о запрете использования программного обеспечения на территории Российской Федерации.

Использование системы онлайн-мониторинга «ШИНЫ» для осуществления контроля и ведения учёта КГШ и СКГШ позволяет увеличить ходимость шин на 5–10 %, а также сократить аварийные сходы на 30–40 %.

**Узнавай новости первым!**



Реклама

# BELAZ

## КАРЬЕРНЫЙ САМОСВАЛ БЕЛАЗ-75304

БОЛЕЕ 90% КОМПЛЕКТУЮЩИХ БЕЛАРУСИ И РОССИИ

**220 ТОНН**

Реклама

Высокопрочные рамы и платформа - снижение расхода топлива на тонну привозимого груза

---

Высокий технический уровень узлов и агрегатов

---

Двигатель мощностью 1765 кВт (2400 л.с)

---

Единый заправочный центр

---

Пневмогидравлическая подвеска обеспечивает комфортную и безопасную эксплуатацию

---



[www.belaz.by](http://www.belaz.by)

Анна Кислицына

## ЛИДЕРСТВО И СВЕЖИЙ ВЗГЛЯД: ЧЕТРА-2024

Для компании ЧЕТРА 2024 год выдался знаменательным и полным достижений. Рост объемов продаж техники и запасных частей стал ярким свидетельством приложенных усилий. Исполнительный директор ЧЕТРА Владимир Антонов делится основными результатами прошедшего года.

— 2024 год показал, что даже в сложных обстоятельствах мы можем расти и крепчать, опираясь на лидерство, инновации и взаимопомощь.

Мы увеличили продажи бульдозерной техники. В частности, для одного из крупнейших нефтегазовых проектов России было поставлено более ста машин, которые в условиях Заполярья уже и ранее доказывали свою эффективность. Выросли и экспортные продажи: мы распахнули двери для рынков Армении, ЮАР, Филиппин, Центральной Америки, Казахстана и Узбекистана.

Кроме того, мы представили новые модели техники: линейку экскаваторов, бульдозеры ЧЕТРА Т30 и Т45, а также наш новый гусеничный мини-погрузчик МКСМ 1600Т.

В сфере сервиса мы ставим перед собой амбициозную задачу: в 2025 году стать лучшей сервисной компанией для спецтехники. Мы внедрили инновационные подходы: это проведение аудитов, применение предиктивных технологий, введение системы сервисных управляющих и дополнительной мотивации для дилеров, открывающих новые сервисные центры.

Выручка от продажи запасных частей для бульдозерной техники ЧЕТРА выросла в 1,5 раза. Да и запчасти для импортной техники Komatsu, Liebherr, Caterpillar производства ЧАЗ стали популярными среди ведущих угледобывающих компаний.

Продажи коммунальных погрузчиков МКСМ увеличились на 44 %, что стало новым историческим рекордом для нашего завода в Саранске. Для нас важно, что впервые ЧЕТРА МКСМ был отправлен в ЮАР. Особенностью года стал выпуск первой полностью электрической МКСМ!

Также в 2024 году мы значительно укрепили свои позиции на рынке потребительских товаров, увеличив свою долю до 18 % с замками ЧАЗ.

Весь год мы проводили яркие мероприятия, включая Кубок CHETRA PRO, объединивший бульдозеристов и экскаваторщиков, а также первый чемпионат для специалистов сервисного обслуживания. Более 150 операторов спецтехники приняли участие в различных соревнованиях, где лучшие были награждены за профессионализм!



Реклама

Эти достижения заставляют нас ставить перед собой новые, ещё более амбициозные цели на следующий год. В 2025-м мы планируем укрепить позиции на рынке экскаваторов, улучшить сервис, увеличить объём продаж на 20 % и продолжить внедрение технологий на базе искусственного интеллекта. Я уверен, что эта задача нам по силам! 🌐

*Дорогие коллеги!*

*С наступающим 2025 годом! Желаем, чтобы ваши усилия всегда приносили щедрые плоды, а каждый проект заканчивался успехом. Пусть вы ощущаете свою значимость не только на работе, но и среди близких дома. Счастья и вдохновения вам!*

# ЧЕТРА

Тел.: +7 (8352) 388-488, 387-455  
E-mail: chetra@tplants.com  
<https://www.chetra.ru>

Анна Кислицына

## «ШЭЛА» И «ТАВРИДА ЭЛЕКТРИК»: НОВЫЙ ШАГ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОГО РУДНИЧНОГО ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

Для компании «ШЭЛА», российского производителя горно-шахтного электрооборудования, одним из главных направлений работы является разработка новых и модернизация классических решений в области электроснабжения и автоматизации предприятий горнодобывающей промышленности. В этом году в сотрудничестве с «Таврида Электрик» был создан ряд новых изделий на базе современных цифровых решений, которые позволят совершить переход на новую ступень развития электроаппаратуры.

Одним из изделий, которое «ШЭЛА» разработала на базе комплекта BV/TEL SmartKIT компании «Таврида Электрик», стало комплектное распределительное устройство КРУ-РН.

В состав комплекта входят измерительная система с датчиками тока и напряжения, вакуумный выключатель и контроллер РЗА с выносной панелью управления.



Главная особенность комплекта BV/TEL SmartKIT — работа в диапазоне токов от 0 до 1 000 А без необходимости замены трансформаторов тока, с гибкой настройкой параметров РЗА под любого потребителя и возможность объединения в единую сеть передачи данных и управления (интеграция в АСОДУ предприятия), повышенный срок гарантии оборудования.

Всё это позволяет эксплуатирующей организации применять электрооборудование в широком диапазоне токов, сокращать временные и экономические затраты.

Придерживаясь принципов постоянного совершенствования и ориентируясь на потребности обслуживающего и эксплуатирующего персонала рудников и шахт, специалисты компании представили разработку малогабаритного моноблочного КРУ-РН-ММ-6кВ в составе четырёх КРУ-РН на базе комплекта SmartKIT.



Главной целью данной разработки стало обеспечение мобильности и уменьшение размеров оборудования. Мобильность изделия обеспечивается за счёт малой массы, составляющей всего 1,5 тонны, а наличие салазок позволяет оперативно перемещать устройство по горным выработкам. Размеры одной подстанции КРУ-РН-ММ в среднем на 25–30 % меньше, чем у подстанции с КРУ-РН стандартного исполнения. Суммарно, в комплектации с одной вводной ячейкой и тремя отходящими, габариты устройства составляют 3300x1490x1120 мм.

Для предприятий, ведущих работы в ограниченном пространстве горных выработок, применение такого компактного изделия станет удобной альтернативой традиционному варианту, когда для расположения электроаппаратуры требуется полноценная камера участковой подземной подстанции (УПП) со сбойкой между штреками и системой проветривания. Размеры подстанции КРУ-РН-ММ позволят разместить её в нише выработки, что значительно снижает затраты при капитальном строительстве, затраты на строительные-монтажные работы и сокращает время ввода в эксплуатацию.

Большое внимание «ШЭЛА» уделяет качеству изготовления и внешнему виду изделий: по мнению специалистов компании, электрооборудование должно быть не только функциональным, но и удобным, с которым приятно работать. Комплектные распределительные устройства «ШЭЛА» — комплекты ячеек КРУ-РН и моноблочные подстанции КРУ-РН-ММ-6кВ — уже успели оценить на предприятиях крупнейших горнодобывающих компаний:

Михайловском и Лебединском ГОКах («Металлоинвест»), Стойленском ГОКе (НЛМК), ГОКе «Олений Ручей» (АО «СЗФК»), ФОСАГРО. Малогабаритные моноблочные КРУ-РН-ММ выпускаются на рынок совсем недавно, и в компании «ШЭЛА» уверены, что данный вид оборудования также обретёт популярность у эксплуатирующих организаций.

— Мы надеемся, что горняки оценят наше изделие, — делится генеральный директор компании «ШЭЛА» Анатолий Михайлович Истомин, — это современное распределительное устройство, цифровое, отвечающее всем требованиям к рудничному оборудованию, удобное в эксплуатации. Ещё более важно, что этот пилотный проект, реализованный совместно с «Таврида Электрик», позволит сделать шаг в развитии инновационного отечественного электрооборудования и обеспечит наши горнодобывающие предприятия надёжными техническими решениями.

Одна из последних разработок компании «ШЭЛА» — усовершенствованная карьерная ячейка наружной установки отдельно стоящая **ЯКНО-6кВ-630А**, оснащённая комплектом оборудования ВВ/TEL SmartKIT, со смещённым вниз центром тяжести, складывающейся мачтой — установлена на специальной виброплатформе, позволяющей значительно уменьшить воздействие вибрации при транспортировке и эксплуатации устройства вблизи места работы карьерной техники или БВР.



### ШЭЛА ПРИГЛАШАЕТ НА ВЫСТАВКУ

Компания ШЭЛА уже третий год подряд организует выставку-семинар, которая проходит в конце апреля на базе нашего производства. Это мероприятие стало традиционным и собирает лучших специалистов из отрасли, предоставляя уникальную возможность для общения и обмена опытом.

Во время экскурсии по предприятию гости смогут ознакомиться не только с новинками электрооборудования, но и с доработками серийных образцов, что позволяет увидеть процесс производства и внедрения инноваций в реальных условиях. Общение со специалистами компании даёт возможность получить ответы на вопросы и обсудить актуальные темы в области электрооборудования.



За три года проведения выставки наше мероприятие привлекло более 150 специалистов из различных проектных институтов и эксплуатирующих организаций. Мы гордимся тем, что смогли создать платформу для профессионального обсуждения, обмена идеями и налаживания деловых контактов.



В следующем году мы вновь приглашаем всех желающих посетить нашу выставку-семинар 18–19 апреля 2025 г. Мы уверены, что это станет отличной возможностью для новых знакомств, обмена опытом и обсуждения актуальных вопросов в нашей отрасли. Мы будем рады видеть как новых участников, так и постоянных гостей, с которыми у нас сложились добрые традиции сотрудничества. Надеемся на ваше активное участие и интерес к нашему мероприятию!



**ООО «ПП ШЭЛА»**

301260, Россия, Тульская область,  
м.р-н Киреевский, г. Киреевск,  
тер. шахта Владимировская, зд. 4, офис 2  
Тел./факс: +7 (487-54) 6-59-01, 6-63-27  
E-mail: shela@shela71.ru  
www.shela71.ru



Анна Кислицына

## СИБИРСКИЙ ЗАВОД СЕТОК И СИТ «ПРОМТРЕЙДИНВЕСТ»: ПЛАНОМЕРНАЯ РАБОТА ПРИНОСИТ МАСШТАБНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ

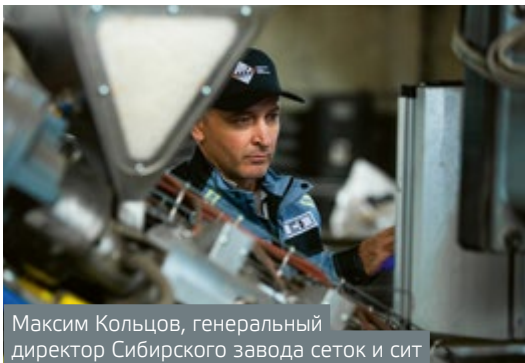
Сибирский завод сеток и сит «Промтрейдинвест» завершает 2024 год в знаковом для себя моменте — на производстве готовятся к запуску новые цеха. Прямо сейчас происходит пусконаладка новых станков техническими специалистами из Европы, а также поставлены новые ежемесячные рекорды по производству продукции. Наша редакция подготовила фоторепортаж из цехов и поговорила с командой завода об итогах года и планах на новый 2025-й.

**К**лючевое достижение компании — количество производственных линий выросло на 40 %, теперь их 11. На финальной стадии запуска новый цех площадью 3 000 кв. м.

«Развитие производства — стратегический и долгий процесс. Путь от закупки станков в Европе до их получения и сборки занимает от 1,5 до 2 лет, — рассказывает Максим Валериевич Кольцов, генеральный директор ПТИ. — Сейчас у нас разработан план технического развития компании на ближайшие три года, и под него закупается новая партия оборудования. И я уверен, что даже этого нам будет мало — объёмы производства увеличиваются в несколько раз каждый месяц».

«Ещё одно событие, которое стало ярким для компании в 2024 году, — расширение собственного парка автотранспорта, — продолжает подводить итоги года Максим Валериевич. — Качество и скорость доставки — наши ключевые ценности в работе. Собственная доставка до клиента — для нас это новый уровень сервиса».

Реклама



Максим Кольцов, генеральный директор Сибирского завода сеток и сит «Промтрейдинвест», за станком по производству самоочищающихся сит



Процесс погрузки готовой продукции для дальнейшей доставки



Один из новых автомобилей ПТИ, который готов отправиться в путь!

Мы застали по-настоящему особенный момент, когда в новом цехе ПТИ работает делегация технических специалистов, представляющих завод — изготовитель нового станка для сеток. Сборка оборудования — кропотливый процесс, который длится несколько недель и объединяет не только иностранных экспертов, но и производственную команду завода «Промтрейдинвест». Первая партия сеток, произведённых на новом станке, будет отправлена заказчиком уже в начале 2025 года.

Посудите сами, сетки аккуратно и под контролем специалистов грузятся на производстве и доставляются заказчикам в первозданном виде. Это идеально!»

Большой гордостью компании является то, что в этом году эксперты бренда активно работали в направлении технической поддержки в переделке советских грохотов под новые типы сеток. ПТИ активно развивает это направление, потому что видит в нём большие перспективы для развития рынка просева:

«Мы уже рассказывали вашей редакции, что десятки компаний за последний год перешли с работы на советских грохотах, где стояли прямые сита ГИС, ГИТ ГИЛ-52, -43, на новые с системой натяжения и сит с фальцами, — вспоминает нашу прошлую беседу Максим Валериевич Кольцов. — Данное технологическое решение выгодно обеим сторонам. Для карьеров это прямой путь к увеличению производительности минимум на 20 % и однозначному повышению качества просеиваемого материала, а для нас — решение технического кейса, который расширяет наши горизонты работы. Настолько эксклюзивного подхода на нашем рынке, пожалуй, просто нет».

В 2025 год Сибирский завод сеток и сит «Промтрейдинвест» заходит с трепетом, оптимизмом и вдохновением. Эта атмосфера очень чувствуется в стенах цехов.

«Безусловно, планы на новый год ещё более масштабные, но у нас так всегда, — говорит с улыбкой Максим Кольцов. — Мы откроем несколько новых цехов, что автоматически увеличит нашу производительность в несколько раз. Также наши инженеры проектируют и тестируют шестерни для запуска новых типоразмеров сеток — в 2025 году мы планируем вывод на рынок нескольких позиций сит, которые не имеют аналогов. Помимо этого, мы ещё больше хотим



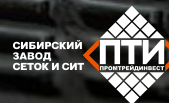
Финальный этап работы с сетками — подгон карты под нужные размеры

общаться с нашими заказчиками и решать для них сложные стратегические задачи. Мы стремимся делать рынок просева современнее и динамичнее и уверены, что у нас это получается!»

## НАСТОЯЩИЕ СИТА ДЛЯ ГРОХОТОВ

Сибирский завод сеток и сит Промтрейдинвест имеет опыт работы более 18 лет.

Мы производим просеивающие поверхности для переработки рудных и нерудных материалов. Наши инновации повышают прибыль предприятий в несколько раз.



Алексей Медведев, управляющий директор «ГЕОСУППОРТ»

# ОБЗОР РЫНКА: ГЕОТЕХНИЧЕСКИЙ РАДАРНЫЙ МОНИТОРИНГ В РОССИИ И МИРЕ

## ВВЕДЕНИЕ

Горнодобывающая промышленность всегда была связана с высокими рисками. Одним из наиболее серьезных и разрушительных факторов являются обрушения откосов карьеров, дамб хвостохранилищ и другие геотехнические аварии, которые могут привести не только к тяжёлым экономическим последствиям, но и к человеческим жертвам. В последние десятилетия наблюдается растущий интерес к использованию геотехнического мониторинга, включая георадары, как эффективного инструмента для предотвращения этих катастроф. Технологический прогресс, новые методы мониторинга и улучшенные стандарты безопасности становятся важнейшими факторами, способствующими развитию отрасли.

В этой статье мы рассмотрим знаковые кейсы геотехнических аварий на горных объектах, ключевые тенденции в горнодобывающей промышленности, а также проанализируем текущую ситуацию на рынке производителей георадаров в России и мире.

## КЕЙСЫ ОБРУШЕНИЙ ОТКОСОВ КАРЬЕРОВ

### КЕЙС 1: BINGHAM CANYON, США (2013)

Одним из самых известных случаев обрушения откосов стал инцидент на карьере Bingham Canyon в США, произошедший в 2013 году. В результате происшествия три экскаватора и 14 самосвалов были уничтожены, а объём вывала составил 70 млн м<sup>3</sup>. Годовое падение производства составило -55 % год к году, а совокупный ущерб составил порядка \$1 млрд. Этот случай показал, насколько важно иметь систему мониторинга, которая способна помочь спрогнозировать такие катастрофы и минимизировать потери.

### КЕЙС 2: BRUMADINHO, БРАЗИЛИЯ (2019)

Обрушение дамбы хвостохранилища в Бразилии в 2019 году (рис. 4) стало одной из самых трагических катастроф в горной промышленности. Погибло более 270 человек. Помимо огромного ущерба, падение капитализации компании на 24 % (\$19 млрд в денежном выражении на 2019 год) в первые сутки после аварии, а также выплата \$12 млрд компенсаций продемонстрировали экономические последствия, с которыми сталкиваются компании, не внедряющие должные системы мониторинга.

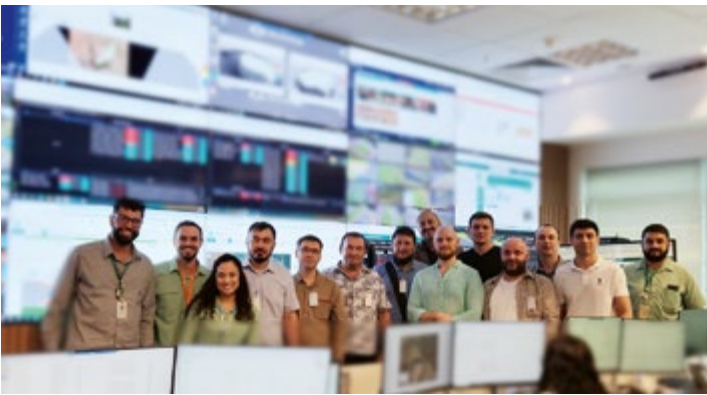


Рис. 1–3. Bingham Canyon после обрушения, 2013 год



Рис. 4. Brumadinho после обрушения, 2019 год

Ответом на данное событие стало создание передовой системы центров геотехнического мониторинга, расположенных в нескольких регионах Бразилии (рис. 5–6).



Количество и тип КИА для каждого Центра мониторинга

Центр мониторинга	Правильно	Льва, скважины	Расход	Искания	Данные уровня воды в скважинах	Матрица	Датчики осадков	Уровень	Экстензия	Температура	Гидрометры	Датчики наклона	Всего
Юг	1705	1092	474	18	87	1	27	176	25	39	25	9	3678
Юго-Восток	1996	1020	416	16	85	0	15	422	1	23	31	8	4033
Север 1 (BMSA)	259	14	14	2	12	5	2	36	5	4	11	0	364
Север 2 (Ferrofos)	406	150	23	8	13	7	0	48	0	9	8	0	672
											75		Итого: 8747

Рис. 5–6. Центр геотехнического мониторинга Vale и перечень применяемого в нём оборудования для мониторинга



Рис. 7. Угольный разрез в Алашань после обрушения, 2023 год



Рис. 8. Угольный разрез в Алашань в момент обрушения, 2023 год

### КЕЙС 3: АЛАШАНЬ, КИТАЙ (2023)

В результате обрушения (рис. 7, 8) погибло 53 человека, а ещё несколько человек были ранены. Причина происшествия — отсутствие эффективной системы мониторинга откосов угольного разреза и недостаточные меры по оценке геомеханической стабильности. Этот случай подчёркивает важность постоянного мониторинга и учёта геотехнических рисков при планировании горных работ.

После этого события в КНР было введено обязательное требование о наличии георадаров на всех открытых карьерах глубиной более 150 м.

Каждый из этих случаев подтвердил необходимость внедрения более продвинутых технологий для мониторинга геотехнического состояния карьеров и хвостохранилищ.

### КЛЮЧЕВЫЕ ТРЕНДЫ В ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Современная горнодобывающая отрасль сталкивается с рядом глобальных изменений, которые требуют внедрения новых технологий и методов для обеспечения безопасности, эффективности и устойчивости процессов. Компания «Яков и Партнёры» в своём отчёте говорит о двух основных трендах, которые будут определять будущее горной отрасли в ближайшие десятилетия, — это увеличение глубины залегания месторождений и усложнение геомеханических и гидрогеологических условий их отработки.

#### 1. УВЕЛИЧЕНИЕ ГЛУБИНЫ ЗАЛЕГАНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Одним из самых заметных трендов в горной отрасли является рост глубины залегания месторождений. В последние десятилетия наблюдается существенное увеличение глубины, на которой добываются полезные ископаемые, что связано с истощением более легкодоступных месторождений. Например, глубина залегания медных месторождений продолжает увеличиваться, что предъявляет новые требования к методам добычи и контролю безопасности. В то время как месторождения, доступные на глубине до 300 метров, становятся всё реже, сейчас добыча на глубинах более 500 метров

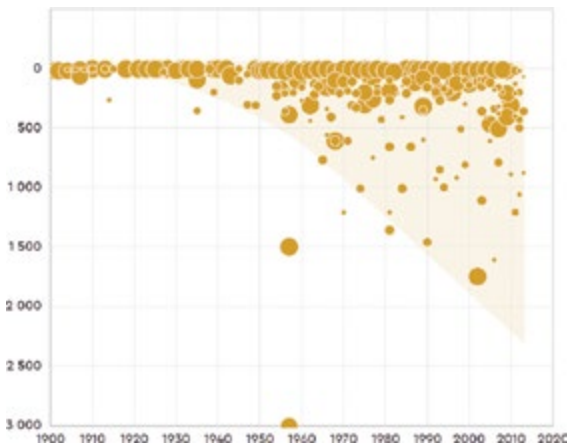


Рис. 9. Глубина залегания месторождений, открытых за период 1900–2015 гг., м (Cu, Ni, Zn, Pb), А. Кобзев, «Яков и Партнёры»

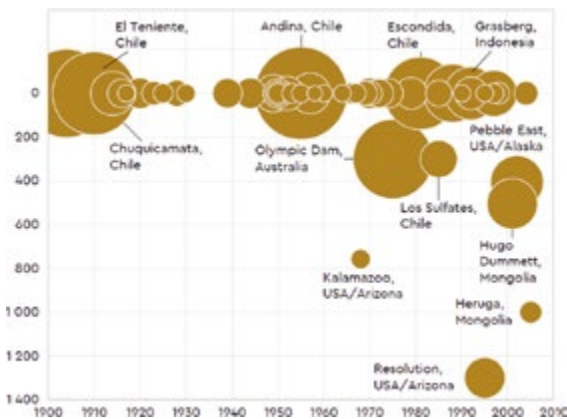


Рис. 10. Глубина залегания открытых медных месторождений, м. Размер окружности пропорционален объёму запасов, А. Кобзев, «Яков и Партнёры»

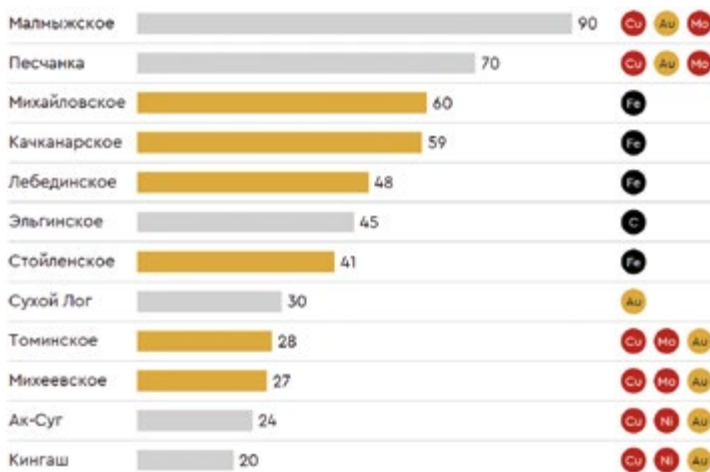


Рис. 11. Объём добычи руды на перспективных месторождениях, млн т/год, А. Кобзев, «Яков и Партнёры»

становится нормой, что требует более сложных решений для геотехнического мониторинга и управления рисками (рис. 9, 10).

## 2. ЗАПУСК КРУПНЕЙШИХ ГОКОВ В РОССИИ В БЛИЖАЙШИЕ 10 ЛЕТ

В перспективе ближайших десяти лет в России будут запущены крупнейшие горно-обогатительные комбинаты в истории страны. Эти комплексы будут расположены на месторождениях с уникальными геомеханическими и гидрогеологическими характеристиками, которые значительно усложняют процессы добычи. Эксплуатация таких месторождений потребует внедрения инновационных решений в области геомеханического проектирования, мониторинга и управления устойчивостью бортов карьеров. Важно отметить, что эксплуатация этих объектов будет требовать от персонала новых компетенций в области геомеханики, включая проектирование устойчивости откосов карьеров, мониторинг деформаций горных массивов и внедрение новых подходов к управлению рисками, связанными с обрушениями (рис. 11).

Эти два тренда оказывают существенное влияние на требования к современным технологиям мониторинга и безопасности, что делает интеграцию георадаров и других систем геотехнического контроля важной частью стратегии развития горнодобывающих компаний.

## ГЛОБАЛЬНЫЙ И РОССИЙСКИЙ РЫНОК ГЕОТЕХНИЧЕСКИХ РАДАРОВ

### ГЛОБАЛЬНЫЙ РЫНОК

С начала 2000-х годов рынок георадаров продемонстрировал стремительный рост. В частности, такие компании, как IDS и GroundProbe, предлагают решения, используемые по всему миру, от Австралии до Южной Америки. Георадары являются обязательным инструментом для крупных горнодобывающих компаний, стремящихся минимизировать риски и повысить эффективность.

Австралийская компания GroundProbe стояла у истоков радарного мониторинга, первой представив коммерческие модели в 2001 году. Компании удалось вырасти из студенческого проекта в глобального лидера. В 2018 году их поглотил крупнейший в мире производитель промышленных взрывчатых веществ австралийская компания Orica, и на данный момент они являются частью их направления Geosolutions.

Южноафриканская компания Reutech Mining, дочерняя компания армейского подрядчика Reunert, представила свои георадары в 2005 году. Их радары отличаются минималистичным дизайном и снискали популярность в Африке и Южной Америке.

Итальянский производитель радарных систем IDS вышел на рынок геотехнического мониторинга в 2007 году. Их корни уходят в аэрокосмическую промышленность, отсюда и изначальный упор на технологию SAR (синтезированная апертура), которая была разработана для сканирования поверхности со спутников и самолётов. В 2016 году компанию поглотил международный холдинг промышленных решений Hexagon, и они стали частью дивизиона Leica Geosystems.

Китайский производитель CHCNAV, со штаб-квартирой в Шанхае, является одним из крупнейших производителей геодезического оборудования в мире. Компания насчитывает более 1 700 сотрудников во всём мире, четыре научно-исследовательских центра в Китае и представительства на всех континентах. В 2017 году компания провела IPO на Шанхайской бирже. Выручка за 2023 год составила более \$400 млн.

По нашим оценкам, сделанным на основе информации из открытых источников, во всём мире сейчас насчитывается порядка 2 500 геотехнических радаров различных производителей. GroundProbe заявляет о 930 введённых в эксплуатацию единицах, но важно учитывать, что в портфолио компании есть не только радары. В кулуарах международных конференций можно услышать цифру порядка 600 георадаров.

IDS заявляет о 550 георадарах, при этом с 2018 года львиная доля приходится на модель IBIS ArcSAR.

Reutech Mining, в свою очередь, не разглашает официальные цифры, но анализ открытых источников и финансовые показатели позволяют говорить о примерно 400 георадарах во всём мире.



Рис. 12. Основные производители георадаров в мире

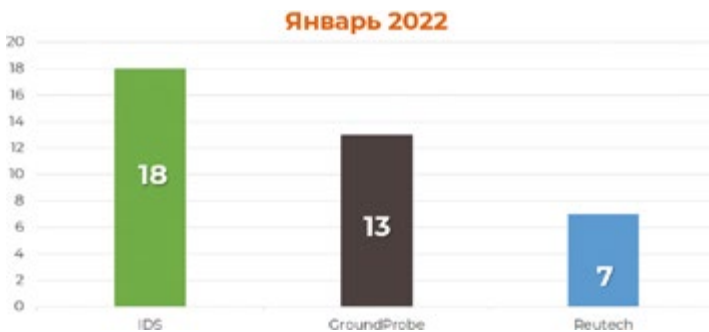


Рис. 13. Георадары в РФ, январь 2022 г.



Рис. 14. Георадары в РФ, январь 2024 г.



Рис. 15. Георадары в РФ, декабрь 2024 г.

CHCNAV с 2018 года ввёл в эксплуатацию более 300 единиц оборудования во всём мире и является единственным производителем из КНР с продажами за пределами Китая, что можно воспринимать как «лакмусовую бумажку», ведь требования к программному обеспечению за рубежом сильно отличаются от внутренних китайских. Объёмы продаж георадаров китайской компании растут быстрее всех относительно конкурентов.

Оставшийся объём занимают локальные производители без глобального присутствия либо компании, специализирующиеся на заказной разработке (см. рис. 12).

#### РОССИЙСКИЙ РЫНОК

В России начали использовать георадары в 2016 году, и с тех пор их количество превысило 50 единиц. До введения санкций рынок георадаров в РФ был представлен т. н. «большой тройкой»: GroundProbe, IDS и Reutech, которые совместно успели поставить 38 георадаров на отечественные предприятия.

Но уже в конце 2023 года, после получения всех необходимых сертификатов, начались первые коммерческие внедрения георадаров CHCNAV, которые были проведены российской компанией «ГЕОСУППОРТ». На момент написания статьи в РФ ведётся промышленная эксплуатация 15 радаров PS2000 и проведён десяток опытно-промышленных испытаний в различных регионах и климатических условиях, в т. ч. в условиях Крайнего Севера.

Кроме того, компания «ГЕОСУППОРТ» продолжает техническое обслуживание радаров GroundProbe, что делает их крупнейшими операторами георадаров в России (28 единиц на момент написания статьи) (рис. 15).

На данный момент георадары в РФ эксплуатируют 17 горнопромышленных компаний, добывающих золото (Au1-6), медь (Cu1), алмазы (D1), уголь (C1-6) и железную руду (Fe1-3).

Особенно выделяется золотодобывающая компания, которую мы обозначили как Au1 и выделили на изображении. На трёх ГОКах компании активно применяются уже 17 геотехнических радаров всех четырёх крупнейших производителей (рис. 16).

Территориальное распределение применяемых георадаров по регионам чётко коррелирует с добываемым полезным ископаемым. Так, наиболее



Рис. 16. Пользователи георадаров в РФ



Рис. 17. Георадары в РФ

активные пользователи радарного мониторинга — золотодобытчики и угольщики из Красноярского края и Кузбасса соответственно (рис. 17).

В 2024 году на российском рынке георадаров наблюдается рост числа пользователей, что подтверждает необходимость и эффективность этих технологий для отечественных горнодобывающих компаний.

Доля китайского производителя CHCNAV на российском рынке составляет 30 %, что подтверждает высокое качество и конкурентоспособность этих технологий.

### ПЕРСПЕКТИВЫ И БУДУЩЕЕ ГЕОТЕХНИЧЕСКИХ РАДАРОВ В РОССИИ И МИРЕ

В будущем, с ростом глубины залегания месторождений и усложнением горнотехнических условий, георадары будут играть всё более важную роль в обеспечении безопасности. Новые технологии, такие как спутниковый мониторинг и интеграция георадаров с искусственным интеллектом для прогнозирования обрушений, также обещают значительное улучшение точности и надёжности систем мониторинга.

С учётом роста потребности в высокотехнологичных решениях для горной отрасли георадары будут становиться неотъемлемой частью стандартов безопасности, и их применение будет оказывать значительное влияние на эффективность горных работ.





# GEO SUPPORT

геотехнический мониторинг



Реклама

- ◆ **Поставка и внедрение георадаров CHCNAV**
- ◆ **Более 20 успешных проектов в России с 2022 года**
- ◆ **Эксплуатация в условиях Крайнего Севера**
- ◆ **Создание комплексных систем геотехнического мониторинга**



email: [info@geosupport.ru](mailto:info@geosupport.ru)  
тел.: +7 495 8880 495



Анна Кислицына

## НЛМК. ЗАЛОГ ЭФФЕКТИВНОСТИ — ИННОВАЦИИ

Повышение качества продукции, разработка инновационных материалов, автоматизация производственных процессов — задачи, которые сегодня успешно реализует НЛМК. Внедрение передовых технологий позволяет компании улучшить качество конечного продукта, сократить трудозатраты и повысить экономическую эффективность производства. Подробнее о реализуемых проектах, их особенностях и дальнейшем развитии рассказала Анна Волкова, руководитель проектов управления технического развития продаж НЛМК, победитель премии «Талантливая женщина в современной индустрии — 2024».

Анна Владимировна, расскажите о деятельности управления технического развития продаж. Каковы ваши главные задачи в роли руководителя проектов?

— Основные направления деятельности управления технического развития продаж (УТРП) — освоение новых видов и улучшение качества продукции. Я руководитель проектов по прокату с покрытием, куда входит как оцинкованный прокат, так и прокат с полимерным покрытием. Реализация проектов по новым видам продукции и качеству возможна только при слаженном командном взаимодействии разных подразделений: фронт-офиса продаж, службы R&D, технической дирекции, производственной службы и т. д. Моя задача — объединить кроссфункциональную команду вокруг общей цели и лидировать проекты от выявления потребности у клиента до поставки уже готового продукта.



Трудовой путь Анны Волковой оказался связан с НЛМК со студенческой скамьи: ещё на втором курсе Анна Владимировна вошла в число стипендиатов компании и позже начала практику в центральной лаборатории комбината



Какие новые проекты, инициативы вы планируете осуществить в управлении технического развития продаж?

— Сейчас на разных этапах реализации находится целый ряд важных для компании проектов, направленных на улучшение качественных и эксплуатационных характеристик проката, а также развитие тех продуктов, которые будут востребованы на рынке в будущем. Приведу пару примеров.

Первый — освоение производства проката с текстурированным полиуретановым полимерным покрытием с защитной плёнкой горячего каширования. Данный проект позволит НЛМК занять новую нишу премиального сегмента в области проката с полимерным покрытием — наши клиенты получат более коррозионностойкий прокат для наружного применения.

Второй пример — освоение специального тонкого органического покрытия из российского сырья, которое позволит покрывать оцинкованный прокат специальной защитной плёнкой. Эта технология способствует улучшению качества металлопродукции за счет предупреждения коррозии на плоском прокате у клиентов.

Какой из проектов вы считаете наиболее интересным в вашей деятельности?

— Каждый проект по-своему интересен и связан с уникальными особенностями производства. В связи с небольшим опытом работы в управлении технического развития продаж я поделюсь своими проектами с предыдущего места работы — в дирекции по разработке новых технологий процесса. Из последних проектов могу выделить проект по разработке технологии производства проката с полимерным покрытием на основе инновационного лакокрасочного материала. По данному направлению мы успешно решили ряд крупных задач: это бенчмаркинг и патентный поиск, анализ производственных возможностей, поиск контрагента для совместной работы. После этого совместно с компанией-партнёром мы создали прототип и провели лабораторные испытания, за которыми последовало тестирование технологии в реальных производственных условиях.

Разработанный нами материал обладает комбинированными свойствами, сочетая в себе функцию грунта и эмали для защиты обратной стороны. Это позволило нам объединить две операции производства в одну без глобальной перестройки технологической цепочки.

Другой инновационный проект связан с автоматизацией нанесения лакокрасочных материалов (далее — ЛКМ) на полосу в линии. Мы создали



физико-математическую модель на основе физических процессов с целью автоматического выбора режимов при нанесении ЛКМ. Система будет представлять собой «Умный советчик», который определяет оптимальный режим нанесения ЛКМ. Первоначально специалист будет подтверждать выбор системы, но позже, возможно, мы перейдём на полностью автоматизированный режим.

В этом году вы одержали победу в номинации «Прорыв года» на премии «Талантливая женщина в современной индустрии». Что для вас значит это достижение?

— Это очень важно для меня — такие победы позволяют заново взглянуть на путь, который был проделан, по-новому оценить собственные проекты. Ведь в рабочей рутине иногда забываешь о том, насколько особенной и значимой является твоя работа.

На самом деле у меня есть собственная небольшая история, связанная с участием в премии. Когда я впервые услышала об этом конкурсе, то подумала, что эта история точно не обо мне — мне казалось, что премия предназначена только для руководителей, женщин на высоких управленческих позициях. Однако потом я узнала о мероприятии больше, и в 2023 году я подала заявку на участие — тогда я стала призёром в номинации «Инноватор года». Это был незабываемый опыт — все спикеры, руководители, представленные проекты удивительно мотивируют и позволяют поверить в свои силы. Благодаря этому у меня были развенчаны стереотипы: я увидела, сколько в премии участвуют инженеров, специалистов и рабочих с производства, и все они получают признание. Это сподвигло меня на участие в конкурсе повторно, и в этот раз я уже шла только за победой!

Когда после финала приезжаешь обратно, на свой комбинат, очень хочется поделиться своими эмоциями с коллегами и сказать каждой женщине-сотруднице, что она уникальна и что её труд очень важен.

С 2019 года в НЛМК было реализовано уже

более 15 идей,  
предложенных Анной Волковой

PERSONA

**ЮРИЙ  
КРИВОШЕИН**

директор по управлению  
проектами и строительству  
«Полюс Магадана»

**ОТДЕЛЕНИЕ ФЛОТАЦИИ  
НА ФИНИШНОЙ ПРЯМОЙ**

Беседовала Анна Кислицына

Вот уже почти два года на Наталкинском ГОКе реализуется масштабный проект по строительству отделения традиционной флотации. О работах на этом важном объекте и непростых задачах, которые пришлось решать, мы побеседовали с Юрием Кривошеиным, директором по управлению проектами и строительству «Полюс Магадана».

Юрий Алексеевич, расскажите, когда началось строительство?

Какие задачи пришлось решать вам и команде?

— Датой старта проекта можно считать 5 декабря 2022 года, когда был принят ТЭР по выбору технологии флотационного обогащения на НГОКе, подготовленный «Полюс Проект». «Полюс Магадану» было поручено провести комплексные инженерные изыскания по площадке строительства и передать результаты для проработки технических решений в «Полюс Проект». Кроме этого, была обозначена цель проекта — старт «горячих» ПНР в начале июля 2024 года.

Подрядчика на инженерные изыскания определили максимально быстро, уже в конце декабря велись работы по геологическим изысканиям. Одновременно с этим прорабатывались предварительные технические решения по фундаментам. В конце января 2023 года закончились геологические изыскания, и сразу началось формирование котлована силами «ПромСтрой Сферы».

Первую скважину пробурили в середине февраля, а уже к середине мая было практически готово свайное поле, а также часть железобетонных ростверков под монтаж каркаса основного здания. Что особенно важно, металлический каркас частично уже поступил на площадку, то есть всё строительство велось без потери времени.

Каркас и тепловой контур основного корпуса и АБК мы собрали к концу ноября, а в январе 2024 года приступили к монтажу основного технологического оборудования. В марте начали монтировать флотомашину. Это было достаточно трудно, так как с китайским оборудованием до этого работать не приходилось. Также были сложности с монтажом и наладкой оборудования энергоблока АБК. Тут нам помогла служба главного энергетика НГОКа, специалисты которой проделали огромную работу по запуску энергоснабжения.

Можно уверенно сказать, что мы справляемся со всеми поставленными задачами. В начале июля провели старт «горячих» ПНР в ручном режиме, следующая цель — запуск участка флотации в автоматическом



режиме. Также у нас впереди работы по запуску вспомогательного технологического оборудования и административно-бытового корпуса.

Кто выступал основным подрядчиком на объекте, и сколько людей было задействовано при строительстве?

— На объекте работают два основных подрядчика. «ПромСтрой Сфера» занималась земляными работами, нулевым циклом и монтажом каркаса основного здания. «Земтек Майнинг» выполнял все остальные работы по основному корпусу и АБК. В пике строительства количество рабочих достигло 270–280 человек.

В ведении «Земтек Майнинг» также находится монтаж технологического оборудования, его наладка и испытания в корпусе новой флотации. «ПромСтрой Сфера» проводила модернизацию существующего оборудования в гидрометаллургическом отделении ЗИФ, так как оно не было рассчитано под мощности новой флотации. Потребовалась установка дополнительных насосов, замена старых на более производительные, монтаж энергетического оборудования, нового сгустителя, внесение изменений в технологическую цепочку, монтаж кислородных станций.

Как проходит строительство зимой, в условиях низких температур?

— На производственной площадке мороз может достигать до минус 60 градусов, но в основном в холодные месяцы температура составляет





минус 40–45 градусов. Работать в таких условиях можно, но у персонала должны быть частые перемены, обогревы.

Зимой 2023–2024 годов был сложный период, когда при уличной температуре минус 30 требовалось обеспечить комфортную для работы температуру в основном корпусе. Смонтировать и запустить проектную систему отопления мы в тот момент



**Александр Огнев,  
управляющий директор «Полюс Магадана»:**

— Решение о внедрении традиционной флотации на Наталкинской ЗИФ было принято в 2022 году. Мы провели испытания на опытно-промышленной установке классической флотации, которые показали её эффективность и экономическую целесообразность. Для Наталкинского ГОКа это очень масштабный проект. Запуск корпуса традиционной флотации повысит эффективность обогащения на НЗИФ: при суммарной переработке 12,5 млн тонн руды в год с содержанием золота 1,55 г/т мы сможем увеличить коэффициент извлечения до 78 % и получить дополнительный выпуск готовой продукции в объёме более 1 тонны золота. Сейчас ведётся наладка автоматизации для удалённого управления комплексом.

В рамках проекта повышения производительности труда технологический персонал для работы в новом корпусе был перераспределён из смежных подразделений Наталкинской ЗИФ. Подготовка сотрудников осуществлялась на других бизнес-единицах «Полюса». При запуске мы ожидаем практически бесшовный переход от момента завершения строительства и пусконаладочных работ к эксплуатации, так как весь персонал уже обучен и готов к работе.

не могли, и было решено изготовить участок трубопровода теплоснабжения от контура теплоснабжения ЗИФ и подключить к нему тепловентилятор большого размера. Запускать этот участок трубопровода пришлось при температуре минус 20.

Также были сложности при устройстве свайного фундамента — приходилось тратить ресурсы на электрообогрев бетона и дополнительный уход за ним для качественного набора прочности. Порой не выдерживала даже техника — лопались гидравлические шланги, выходил из строя буровой инструмент. Это вносило корректировки в планы, но не останавливало нас.

Расскажите подробнее, какие ещё нестандартные решения применялись при строительстве корпуса традиционной флотации?

— Нестандартных решений за время проведения строительства было много. Так, например, когда была задержка с поставками кровельных материалов, в качестве временного кровельного покрытия мы использовали гидромат, чтобы избежать теплотерь и поддерживать приемлемую температуру в корпусе. Чтобы исключить просадку пола в здании основного корпуса, мы решили делать его не просто по грунту (как было запланировано), а опёртым на фундаменты здания и технологического оборудования, с усиленным армированием.



**ГЕОЛИТ**

Горно-геологическая консалтинговая компания

+7 (916) 132-60-23

geolit56@yandex.ru

8 (495) 713-88-56

www.geolproekt.ru

**Выполнение технико-экономического обоснования (ТЭО) разведочных и эксплуатационных кондиций**

**Составление отчётов с подсчётом запасов о результатах геологоразведочных работ**

**Разработка проектной документации на проведение поисково-оценочных и разведочных работ**

**Разработка технических проектов на отработку россыпных месторождений**

**Консультационные и экспертные услуги по вопросам недропользования**



*Поздравляем  
коллег  
и партнёров  
с Новым годом  
и Рождеством!*



НОВЫЙ КОРПУС ФЛОТАЦИИ ВКЛЮЧАЕТ  
ОСНОВНОЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ:

## 4 грохота

для классификации крупного  
материала и щепы, контактный  
чан объёмом 400 м<sup>3</sup>, где реагенты  
смешиваются с поступающей пульпой,

## 6 флотомашин

объёмом свыше 300 м<sup>3</sup> и

## 4 флотомашины

перечистой операции. Объёмы  
питания составят более

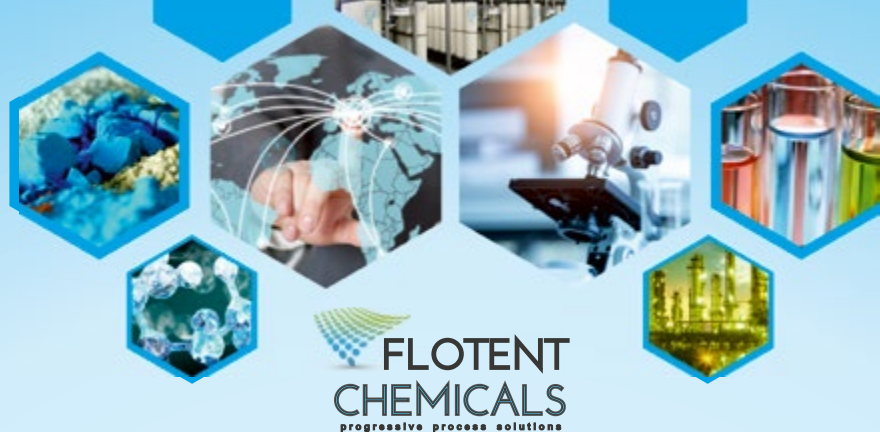
## 6 000 м<sup>3</sup>/ч

Если при монтаже и наладке оборудования мы понимали, что у производителя не совсем подходящие для нас решения, то старались исправить это своими силами, в чём нам помогали ремонтно-механические мастерские (РММ). Например, были изготовлены усиленные крепления двигателей грохотов, специальные крепления для уровнемеров. Таких примеров можно привести ещё очень много. Благодаря общей вовлечённости в проект мы могли решать вопросы здесь и сейчас, не тратить время на ожидание.

Учитывалось ли при строительстве объекта его влияние на экологию? Что было сделано для того, чтобы минимизировать его?

— Корпус флотации считается опасным производственным объектом, и когда мы завершим все работы, его поставят на учёт. В технологической схеме флотационного обогащения используется реагентика, которая может влиять на экологическую безопасность. Но все принятые в проекте и реализованные в процессе строительства решения полностью соответствуют экологическим требованиям. У нас отсутствуют какие-либо вредные выбросы, превышающие предельно допустимые концентрации. Всё это сделано в объёме проектирования и реализации технических решений, обеспечивающих экологическую безопасность. Фактически у нас замкнутый производственный цикл, поэтому проект можно назвать достаточно экологичным. 🌍





## Международная компания Flotent Chemicals является одним из ведущих производителей различной химической продукции для горнодобывающей промышленности

- **Ксантогенаты-собиратели** Flotent PAX, Flotent PBX, Flotent PEX, Flotent PIBX, Flotent SIPX, Flotent SIBX, Flotent PIAX, Flotent SBX производства Flotent Chemicals (высший сорт) и Flotent Chemicals Shanghai Co, Ltd (первый сорт)
- **Флотореагенты-дитиофосфаты** Flotent DSB, Flotent DSIB, Flotent DAIB, Flotent DAB, Flotent DKIB, Flotent DSIP, Flotent DSIO, Flotent DAIO, Flotent DAIB Powder, Flotent DSK производства ООО «Флотент Кемикалс Рус»
- **Дитиокарбаматы** Flotent DCD2EG, Flotent DCDB, Flotent DCDM, Flotent DCDE, Flotent DCP производства Flotent Chemicals Shanghai Co, Ltd
- **Тионокрбаматы** Flotent IDMTC, Flotent EITC производства Flotent Chemicals Shanghai Co, Ltd
- **Гидроксаматы:** ООО «Флотент Кемикалс Рус» ведет разработку нескольких модификаций
- **Собиратель Flotent MBT 40 (новый реагент)** является эффективным собирателем свободного тонкого золота и сульфидов с измененной поверхностью
  
- **Вспениватели** Flotent VS-1M, Flotent VS-1PO производства ООО «Флотент Кемикалс Рус»
- **Депрессоры пустой породы** Flotent DP64FR, Flotent DP63FR производства ООО «Флотент Кемикалс Рус»
- **Депрессоры углерода** Flotent FD-4, Flotent FD-5, Flotent FD-6, Flotent FN-3, Flotent FN-4 производства ООО «Флотент Кемикалс Рус»
- **Депрессор талька** Flotent DT-1 производства ООО «Флотент Кемикалс Рус»
- **Депрессор пирита** Flotent AGMA (новейший продукт) производства ООО «Флотент Кемикалс Рус»
- **Сульфидизаторы** Flotent DP37FR (в виде раствора), Flotent DP39FR (в виде раствора) производства ООО «Флотент Кемикалс Рус», Flotent DP17F (гидросульфид натрия), Flotent DP18F (сульфид натрия) производства Flotent Chemicals Shanghai Co, Ltd
- **Флокулянты** серии FlotFloc и POLYPAM (неионогенные, анионные, катионные)

### РЕАГЕНТЫ ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ:

- Собиратель Flotent GL3G – экологически чистый аналог цианида натрия
- Собиратель Flotent TI01R Flotent TI02R
- Собиратель Flotent HAL3 (в основном для кучного выщелачивания) – относится к галогенорганическим реагентам выщелачивания
- Собиратели Flotent TC-3 и Flotent TC-4 (в основном для кучного выщелачивания) – относятся к кислотным реагентам (работают при pH = 2–3)

ООО «Флотент Кемикалс Рус»

443080, Россия, Самарская обл., г. Самара, ул. Революционная, д. 70, пом. 227

тел. +7 (846) 277-17-55 | моб. +7 (927) 207-17-55

aqwasama@mail.ru | am@flotent.ru | or@flotent.ru

www.flotent.com | www.флотент.рф



Беседовала Марина Слепенчук

## МАСШТАБНЫЕ ПЛАНЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАБОТЫ ДАЛЬНЕГОРСКОГО ГОКА

Сейчас у «Дальнегорского ГОКа» настал новый интересный период жизни. Отметив юбилей, горно-обоганительный комбинат уверенно открывает для себя этап роста и развития. Что поменялось за последнее время и какие основные задачи ближайшего будущего стоят перед северным промышленным гигантом, читайте в нашем интервью с главным инженером ООО «Дальнегорский ГОК» Юрием Машенцевым.

Что изменилось за последнее время в работе всего комбината?

— Первое и самое важное — вырос объём финансирования на ремонтные работы и восстановление оборудования. Если раньше, ввиду недостатка средств, нам приходилось выбирать приоритеты — что отремонтировать в первую очередь, то сейчас эта проблема исчезла и мы вышли на плановый порядок закупок оборудования, запасных частей и материалов. С улучшением финансирования на предприятии стало возможным проведение ряда ремонтов, в которых производственные процессы нуждались уже не один год.

Например?

— Так, в цехе серной кислоты давно требовалось заменить моногидратную установку. Старое оборудование уже много лет работало на предельной мощности, производительность цеха снижалась. Ко-

нечно, нужны были серьёзные инвестиции. В этом году мы смогли сдвинуть этот вопрос с мёртвой точки — проведены проектные изыскания, подготовлен фундамент под оборудование и сам проект моногидратного абсорбера, найден подрядчик. Сейчас идёт процесс производства оборудования, установка запланирована на конец этой зимы.

Как вы оцениваете прохождение остановочного ремонта?

Всё ли получилось сделать?

— Как уже говорили мои коллеги, в этом году остановочный ремонт получился беспрецедентным по финансированию и объёмам. Впервые было





затрачено более 200 млн рублей — на закупку материалов, оборудования и запасных частей. Работы коснулись всех основных цехов предприятия — обогатительной фабрики, цехов борной и серной кислоты, пароводоснабжения, цеха боропродуктов. Самым непростым и трудоёмким объектом стала замена технологического кожухотрубного теплообменника в цехе серной кислоты. Работы велись практически круглосуточно, чтобы успеть за короткий срок остановочного ремонта. И у команды получилось сдать объект вовремя!

Расскажите о планах предприятия до конца года.

— Сейчас мы занимаемся важной работой — до конца года нам необходимо сформировать первый этап инвестиционного проекта развития производства. Кроме того, за последние три месяца 2024 года будет закончен ремонт склада серной кислоты, и там же смонтированы две ёмкости взамен устаревших. Как и планировали ранее, сейчас активно проводим дополнительные работы на промышленных площадках для расширения продуктовой линейки. Будет смонтирована печь для производства борного ангидрида в цехе боропродуктов — с нового года планируем начать выпуск продукции по заявкам покупателей. Также занимаемся восстановлением схемы производства бората кальция — ремонтируем технологическое и энергетическое оборудование.

Кадровый вопрос является актуальным для всех предприятий горнодобывающей отрасли. Расскажите, на какие производственные процессы сейчас требуются люди в Дальнегорском ГОКе?

— Дефицит кадров в нашей отрасли наблюдается по всей стране, это подтверждают мои коллеги



с других предприятий. У нас открыт широкий перечень вакансий ремонтного персонала. Сотрудников ждут в каждом цеху, как на производстве, так и на руднике открытых горных работ. Самые востребованные — это электромонтёры, электрослесари, слесари по ремонту технологического оборудования. На рудник требуются бурильщики, машинисты бульдозеров и экскаваторов. Кроме рабочих специальностей, у ГОКа сохраняется потребность в инженерно-технических работниках — мастера механической службы, энергетики цехов. Также открыты вакансии технологов в основных цехах, в том числе нам требуются начальники смен, начальники отделений, даже главные инженеры. Кадровая потребность сохраняется, и мы ведём активную работу по привлечению персонала. За последнее время на нашем предприятии несколько раз прошло повышение заработной платы, был создан расширенный социальный пакет, улучшаются условия труда, что, в свою очередь, делает работу на Дальнегорском ГОКе не только интересной, но и привлекательной для сотрудников. 🌐

Анна Кислицына

## ПАО «СЕЛИГДАР».

# ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ МСБ

В октябре 2024 года ПАО «Селигдар» получило главную награду конкурса MINEXcellence, состоявшегося в рамках XX горнопромышленного форума «Майнекс Россия». Проекты, представленные компанией на конкурс, касаются вопросов рационального использования ресурсов: это исследование возможности переработки забалансовых руд, извлечения золота из продуктов переработки сорбции, оптимизации затрат на кучное выщелачивание, получение дополнительных продуктов. Стоит отметить, что «Селигдар» не просто ищет новые технологические решения, но и тщательно анализирует их экономическую составляющую — компания стремится к устойчивому развитию, поэтому каждый проект измеряется с точки зрения повышения рентабельности.

### ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ЗОЛОТО ИЗ ПРОДУКТОВ ПЕРЕРАБОТКИ СОРБЦИИ

— Разумное использование ресурсов — один из ключевых факторов развития в условиях неумолимого сокращения минеральных запасов, — рассказывает Павел Поварницин, главный специалист по технологии службы инжиниринга и развития ПАО «Селигдар». — Различные методы получения дополнительных полезных компонентов из руды в холдинге внедряются уже довольно давно, но следует понимать, что в основе всех проектов так или иначе лежит экономическая эффективность, которая, в свою очередь, зависит от ситуации на рынке.

Как пояснил Павел Поварницин, на реализацию некоторых проектов напрямую влияет цена на золото. Яркий пример — проект



Павел Поварницин от лица ПАО «Селигдар» получает награду победителя конкурса MINEXcellence



Главная награда конкурса MINEXcellence, состоявшегося в рамках XX горнопромышленного форума «Майнекс Россия»

«Селигдара» по получению дополнительного металла из продуктов переработки сорбции.

Оценка применения данной технологии началась на месторождении Рябиновое и была обусловлена особенностями этого объекта. Так, на месторождении встречаются участки, содержащие некоторое количество крупного (гравитационного) золота, — такая руда хуже поддается переработке



Павел Поварницин (в центре) с призом победителя конкурса MINEXcellence

методом прямого цианирования, т. к. на выщелачивание «крупного» золота при прочих равных уходит большее количество времени, чем у «мелкого». Из-за этого часть золота, вероятно, остаётся в продуктах переработки сорбции. В «Селигдаре» было принято решение о попытке извлечения данных остатков драгметалла.

Первые исследования были проведены в испытательной лаборатории холдинга. Также «Селигдар» сотрудничал и с другими аналитическими организациями, которые по итогам гравииобогащения получили продукт с достаточно высоким содержанием, 13 г/т. Таким образом подтвердились предположения о возможности получения дополнительного металла.

В феврале 2024 года на Рябиновом был установлен гравиконцентратор КРЦ-400 — небольшой разведочный концентратор, используемый в разведке россыпного золота, ускорение силы тяжести (одного из основных параметров работы гравитационного оборудования такого типа) которого составляет всего 8g. Для сравнения, в промышленных концентраторах Knelson или Falcon данный показатель достигает 180g. Однако даже при использовании такого оборудования в итоге получили продукт, содержание золота в котором было сопоставимо с содержанием золота в исходной руде — 1,25 г/т.

Результаты были подтверждены в лаборатории на концентраторе Knelson KC-MD3. После проведения гравииобогащения продукт был направлен на предварительное цианирование, по итогам которого удалось достичь уровня извлечения в 12 %. Это значение удалось повысить благодаря стадии

доизмельчения, чтобы обеспечить «раскрытие» крупных минералов. Концентрат был измельчён до P80 = 71 мкр, и после этого предварительное цианирование обеспечило извлечение уже в 56–58 %.

Таким образом, конечная технология включает несколько стадий:

- гравииобогащение продуктов переработки сорбции (пульпа с содержанием твёрдого 45 %) с получением концентрата с содержанием 3,6 г/т;
- доизмельчение полученного концентрата;
- проведение прямого цианирования.

Данный метод обогащения применим практически на любом предприятии, использующем в своей технологической цепочке оборудование, позволяющее измельчать продукт до необходимых размеров — крупности питания гравиконцентраторов. При этом метод



В настоящий момент получаемый «Селигдаром» КПШ по калиево-натриевому показателю соответствует требованиям ГОСТов на кварц-полевошпатовые материалы, так как почти в два раза превышает минимально допустимое значение. Это позволяет найти данному продукту применение в качестве шихтового материала



необязательно использовать только для получения золота, но и для других минералов — например, в ПАО «Русолово» используют схожую технологию с применением концентраторов с непрерывной разгрузкой для извлечения дополнительного олова.

Срок окупаемости технологии при использовании двух концентраторов составляет 1 год. Однако это значение справедливо при стоимости золота в 5 600 руб/г и выше.

— Цена на золото напрямую влияет на окупаемость таких проектов, — подчёркивает Павел Поварницин. — Ещё в позапрошлом году стоимость золота была на уровне 4 000 руб/г — тогда подобный проект был бы отнесён к долгоокупаемым. Тем не менее следует понимать, что благодаря такой технологии мы всё равно получаем дополнительное золото и эффективно отрабатываем нашу ресурсную базу.

### XRF-СЕПАРАЦИЯ ДЛЯ ЗАБАЛАНСОВЫХ РУД

Рябиновое месторождение стало «полигоном» не только для изучения возможности получения допметалла из продуктов переработки фабрики, но и для выявления возможности вовлечения в переработку забалансовой руды. При этом, опять же, сыграл свою роль и вопрос экономической целесообразности такой переработки.

В 2023 году были исследованы различные методы предварительного обогащения: рентген-трансмиссионный (ХРТ), рентген-флуоресцентный (ХРФ), лазерно-оптический (ЛОМ) и фотометрический (ФМС) методы сепарации.

Наиболее качественно сработавшим методом на данном типе руд был рентген-флуоресцентный (ХРФ).

Для исследований были отобраны 4 пробы материала общей массой 8,4 тонны. Известно, что для РРС-сепарации класс крупности -20 мм не используется ввиду ряда причин, в связи с этим при осуществлении лабораторных исследований была проведена предварительная сепарация. Полученные данные показали, что уже при гранулометрическом отсеке в немашинном классе происходит концентрация полезных компонентов (также оценивается с точки зрения вовлечения без дополнительных операций). На выделенных машинных классах -100+50 и -50+20 мм проведены исследования в динамике и статике.

Машинный класс направляется после дробления на ХРФ-сепарацию, в результате которой получают концентрат с содержанием от 0,72 до 1,02 г/т (относительно исходного 0,31–0,54 г/т), оставляя в хвостах до 45 % (от исходного) обеднённой руды. После этого концентрат РРС смешивают с немашинным классом и направляют либо на КВ, либо на ЗИФ, предварительно проводя оценку минимального содержания золота из получившихся продуктов с забалансовой руды, которое позволит получать прибыль.

С учётом текущей стоимости золота, 8 000 руб/г, было определено, что при уровне извлечения в 65 %, обеспечиваемом методом кучного выщелачивания (далее — КВ), можно вовлекать в переработку руду с содержанием от 0,46–0,47 г/т. Если проводить извлечение на ЗИФ, можно брать и руды с более низким содержанием, от 0,37 г/т, т. к. фабрика обеспечит более высокий уровень извлечения в 90 %.

Сейчас только на Рябиновом при помощи данной технологии можно вовлечь в переработку порядка 12 миллионов тонн руды.

### ЗОЛОТОМЕДНАЯ РУДА — ПЕРСПЕКТИВЫ ПЕРЕРАБОТКИ МЕТОДОМ КВ

Выбор между кучным выщелачиванием и фабрикой оказался важен и при поиске оптимального способа обогащения золотомедной руды. Наличие цианосидов (медистые минералы, пирротин) в руде увеличивает расход такого затратного реагента, как цианид, и применение гидрометаллургических методов получения золота связано с большими затратами (так, присутствие 1 % меди в руде «съедает» при цианировании 30 кг NaCN), поэтому часто рассматривают методы флотации с получением медно-золотого концентрата.

При этом технология флотации для переработки золотомедных руд влечёт высокие капитальные и операционные затраты.

Поэтому в «Селигдаре» было принято решение рассмотреть технологию кучного выщелачивания. По итогам анализа было найдено решение — использовать низкие концентрации в рабочих растворах цианида: в декабре 2022 года такой опыт был проведён на одном из объектов холдинга в Алтайском крае. По его итогам было выявлено, что при низких концентрациях во время процесса происходит выщелачивание золота, но медь почти не взаимодействует с цианидом. При этом извлечение золота достигает 65 % (на фабрике уровень извлечения составил бы около 75 %), а расход цианида остаётся экономически привлекательным — до 1,5 кг/т. Принимая во внимание



Из представленных проектов на этапе реализации находится проект по переработке золотомедной руды. Остальные проекты проходят оценку с точки зрения экономики в перспективе работы рудников


**ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ОСНАЩЕНИЯ ЛАБОРАТОРИЙ  
ПРОМЫШЛЕННОЕ ГОРНО-ОБОГАТИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**


БОЛЕЕ 150 ВИДОВ МАШИН ДЛЯ  
ПЕРЕРАБОТКИ СЫРЬЯ



КОМПЛЕКСНОЕ ОСНАЩЕНИЕ  
ЛАБОРАТОРИЙ



ЭКСПОРТ В 40 СТРАН МИРА,  
ДОСТАВКА В СТРАНЫ ДАЛЬНЕГО  
И БЛИЖНЕГО ЗАРУБЕЖЬЯ



СОБСТВЕННОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ  
БЮРО ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ  
РАЗРАБОТОК



ВЫПОЛНЕНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ НА ПРОБАХ  
МАТЕРИАЛА ЗАКАЗЧИКА



ДРОБИЛКИ  
МЕЛЬНИЦЫ  
ИСТИРАТЕЛИ



ГРОХОТЫ  
СИТОВЫЕ АНАЛИЗАТОРЫ  
ЛАБОРАТОРНЫЕ СИТА



СЕПАРАТОРЫ МАГНИТНЫЕ  
ТРУБКА ДЭВИСА  
РАЗМАГНИЧИВАЮЩИЕ АППАРАТЫ



ФЛОТАЦИОННЫЕ МАШИНЫ  
ОТСАДОЧНАЯ МАШИНА  
КОНЦЕНТРАЦИОННЫЙ СТОЛ



ФИЛЬТРЫ ЛАБОРАТОРНЫЕ  
СГУСТИТЕЛЬ  
КЛАССИФИКАТОРЫ



ПИТАТЕЛИ ЛАБОРАТОРНЫЕ  
СОКРАТИТЕЛИ  
ДЕЛИТЕЛИ ПРОБ

Реклама

Россия, г. Санкт-Петербург  
sales@mtspb.com

+7 812 331 02 43  
+7 921 905 13 05

WWW.MTSPB.COM

РЕМОНТ ПРОДАЖА СЕРВИС  
**ИМ ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ  
МАШИНЫ**



Сертифицированное

**ПРОИЗВОДСТВО КАРДАНЫХ ВАЛОВ  
И ПОСТАВКА КОМПЛЕКТУЮЩИХ**  
ДЛЯ ГРУЗОВОГО ТРАНСПОРТА И СПЕЦТЕХНИКИ

- Тестирование на каждом этапе производства
- Финишная балансировка
- Производство по стандартам ГОСТ
- Соответствие требованиям изготовителей техники
- Поставка по всей России
- Поддержка послепродажного обслуживания



Реклама

**МЫ УВЕРЕНЫ В КАЧЕСТВЕ  
НАШИХ ИЗДЕЛИЙ**

Россия, 455001, Челябинская область  
г. Магнитогорск, ул. Герцена, 6, офис 508

+7 (912) 804-04-88  
www.indmash.ru



различные концентрации меди в участках, была в том числе предусмотрена возможность шихтовки исходных продуктов.

Таким образом была определена экономическая целесообразность применения кучного выщелачивания при условии использования низких концентраций в растворах цианида для золото-медной руды.

## ПОЛУЧЕНИЕ КАЛИЕВОГО ШПАТА

— Рациональное использование ресурсов — история не только о дополнительном извлечении золота, — делится Павел Поварницин. — Как правило, месторождения содержат и множество попутных компонентов, которые также можно вовлекать в переработку и предлагать потребителям на рынке.

Примером подобного проекта является проект по получению калиевого полевого шпата (КПШ). «Селигдар» уже девять лет ведёт исследования по возможности производства данного продукта высокого качества.

Возможность получения КПШ обусловлена минералогией Рябинового месторождения, руды содержат значительное количество калиевого полевого шпата (КПШ) с уникальным калиево-натриевым модулем  $K_2O/Na_2O=23,29$ . Однако минералогия и осложняет работу специалистов: руды отличаются высоким содержанием оксидов железа, составляющее от 2,35 до 5,80 %, а от их содержания зависит цена на КПШ: при содержании менее 0,3 % стоимость составляет около 25 000 руб/т, тогда как при более высоком содержании 0,7 % — в десять раз меньше, около 2 500 руб/т.

При поиске решения «Селигдаром» в разные годы были привлечены различные институты и научно-исследовательские центры. Специалисты использовали методы магнитной сепарации, флотации, термощелочной обработки, ультразвуковой обработки в кислотных средах, кислотную обработку, галогеновое выщелачивание. В итоге в лабораторных условиях удалось разработать технологию, которая позволяет получить продукт с содержанием железа, равным 0,44 %. Таким образом, получившиеся продукты можно отнести к маркам — КПШС-0,7-11,5% и КПШС-Н-11,5. Технология включает в себя следующие этапы:

- гравитация;
- магнитная сепарация;
- флотация;
- кислотная обработка.

Полученный КПШ также может быть востребован потребителями и выпускаться на рынок. Сейчас «Селигдар» продолжает исследования и поиск покупателей своего продукта.

Как отмечает Павел Поварницин, на начальных этапах разработки месторождений стоит обращать внимание на отвальные продукты технологических цепочек, вероятно, заключающих в себе повышение экономических показателей предприятия.

В области рационального использования ресурсов ПАО «Селигдар» работает на перспективу: в настоящий момент МСБ холдинга позволяет не вовлекать в переработку забалансовые руды и не применять технологии дополнительного извлечения. Однако проработка подобных технологий и обеспечение их эффективности сыграют важную роль в будущем, обеспечив компании необходимые инструменты для оптимального освоения ресурсной базы. 🌐



ООО «МИНСТАНДАРТ»

- 01 ПРОИЗВОДСТВО CRM MST** —  
сертифицированных стандартных  
образцов состава горных пород и руд  
в соответствии с ISO 17034
- 02 WEB-СЕРВИС MST ONLINE** —  
автоматизированная система для обработки  
аналитических данных, обмена ценной  
статистикой с другими лабораториями
- 03 ПРОВАЙДЕР ПРОВЕРОК  
КВАЛИФИКАЦИИ ЛАБОРАТОРИЙ**  
посредством межлабораторных  
сличительных испытаний (МСИ)  
в соответствии с ISO/IEC 17043
- 04 ОБУЧЕНИЕ СОТРУДНИКОВ**  
испытательных лабораторий  
по программам, включающим  
актуальные изменения  
законодательства

Аттестат аккредитации № ААС.РТР.00633  
выдан Ассоциацией аналитических  
центров «Аналитика»  
Аттестат аккредитации № ААС.РМ.00624  
выдан Ассоциацией аналитических  
центров «Аналитика»



<https://minstandart.ru/>



Анна Кислицына

## АПРОСА. КАК ПРОЕКТЫ ОПЕРАЦИОННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ВЛИЯЮТ НА ПРОИЗВОДСТВО

Сокращение простоев, повышение показателей переработки руды, оптимизация производственных процессов — главные задачи отдела развития производственных систем (ОРПС) АПРОСА. В прошлом году благодаря реализации проектов операционной эффективности на обогатительной фабрике Удачинского ГОКа было достигнуто выполнение амбициозных показателей, как количественных, так и качественных. Подробнее о выполненных проектах, их особенностях и дальнейших планах развития производственной системы нашему изданию рассказала Мария Егорова, руководитель направления обогащения ОРПС, призёр премии «Талантливая женщина в современной индустрии — 2024».

Мария Панфиловна, каковы основные задачи отдела развития производственных систем? С какими нестандартными, интересными вызовами вы сталкиваетесь?

— Главные задачи нашего отдела — повышение эффективности работы предприятия и повышение качества конечного продукта. Это требует работы с большим объёмом информации: специалистам необходимо структурировать и проводить анализ поступающих данных, в сотрудничестве с экспертами искать наиболее эффективные технологии обогащения, выявлять возможность для оптимизации техпроцессов. Также важным является и тиражирование лучших практик между нашими подразделениями и предприятиями АПРОСА.

Всё это — достаточно крупные задачи, к тому же в большом потоке информации, когда размываются границы между стратегией и операционной деятельностью, бывает сложно разглядеть оптимальное решение, которое повлияет на результат. Однако наиболее интересным и одновременно трудным является другое — преодолеть инерцию мышления, убедить людей делать работу не так, как они привыкли. Психика устроена так, что всегда сопротивляется новому: часто люди не понимают, почему необходимо «сейчас» взять какие-то функции, чтобы эффект появился «потом». И на этом этапе важно показать, к каким реальным плюсам приведут компанию нововведения, а также видеть и ощущать связь роста показателей со своим процветанием, как у нас в АПРОСА.



Какие крупные проекты были реализованы вашим отделом за последние годы?

— С большим вызовом мы столкнулись в 2022 году, когда необходимо было вывести фабрику на проектную мощность. Нужно отдать должное нашей команде: над этим во всех смыслах огромным проектом работали увлечённые люди, эксперты, которые всей душой болели за своё дело.

Улучшения, которые проводились, были основаны на факторном анализе, анализе технологических и ремонтных потерь. По модели «узких мест» были определены точки, которые влияют на часовую производительность, проведена работа над ними.

Например, мы смогли уменьшить запрессовку на одном из основных переделов — конвейерный транспорт, — проанализировав



Важную роль в улучшении показателей играют и инструменты бережливого производства. Сегодня в АЛРОСА внедрены:

- фабрика идей: каждый работник может подать идею по улучшению качества своего рабочего места;
- команды качества; команды экспертов, решающие точечные проблемы производства;
- доска решения проблем: служит для оперативного решения проблем;
- БС: организация эффективного рабочего места, которое позволяет снизить потери времени, связанные с поиском инструментов, и помогает выстраивать прозрачные и предсказуемые рабочие процессы;
- СОП: стандартная операционная процедура, позволяющая стандартизировать процессы.



её причины; по итогам анализа в конструкцию оборудования были внесены нужные изменения — увеличено поперечное сечение перегрузочного устройства. Это позволило повысить проходную способность производственного процесса. Также были установлены металлоуловители, чтобы уменьшить попадание металла на дальнейшие этапы технологической цепочки. Звучит просто, но эти простые действия привели к существенному улучшению показателей: снизились простои конвейера, почти свелись к нулю.

В 2023 году перед нами также были поставлены достаточно крупные задачи: одной из них стало снижение расхода чистой воды. Для этого мы оцифровали и проанализировали всю цепочку расхода воды, установили показатели, сделали отсчеты по сменам. Все данные были сведены в дашборд, чтобы каждый сотрудник мог контролировать показатель расхода в свою смену.

Конечно, провели и технические усовершенствования: например, часть чистой воды удалось заменить на оборотную без потери качества. По итогам расход снизился на 6,9 %.

А какие задачи сейчас стоят перед вашей командой?

— В этом году мы начали работать над цифровизацией и автоматизацией одного из наших основных инструментов — факторного анализа. Факторный анализ — это статистический метод, применяемый для изучения взаимосвязей



между множеством переменных и выявления скрытых факторов, влияющих на показатели. Цифровизация позволит нам повысить его точность и достоверность, что, в свою очередь, позволит повысить эффективность бизнес-решений.

Также на повышение точности повлияет покрытие производственного процесса датчиками — необходимо установить как можно больше точек для сбора информации. Современные технологии помогают собирать и анализировать огромные объёмы данных, что значительно расширяет возможность влиять на конечный результат работы.



В 2024 году вы стали призёром премии «Талантливая женщина в современной индустрии». Что для вас значит это достижение?

— Для меня это признание важности женского вклада в индустрию — мы должны помнить, что женщины играют важную роль в развитии и процветании любой отрасли.

Также это отличный стимул двигаться дальше! Я хочу продолжать работать над собой и своим профессиональным развитием, чтобы приносить ещё больше пользы индустрии и вдохновлять других женщин. Благодарна за это признание и в дальнейшем буду продолжать трудиться на благо развития нашей компании.

Что бы вы сказали своим коллегам, которые собираются принять участие в премии?

— Премия — отличный способ продемонстрировать свои таланты и получить заслуженное признание за свой вклад в развитие компании. Такие инициативы вдохновляют и мотивируют, позволяют развить лидерские качества, повысить самооценку и расширить профессиональные горизонты.

А ещё премия помогает создать сеть контактов! В этом году я познакомилась с чудесными женщинами — лидерами нашей индустрии, со многими мы сейчас продолжаем общение.

Отмечу, что премия — это не только про победу, но и про саморазвитие. Даже если вы не побеждаете, вы получаете ценный опыт, новые знания, навыки и знакомства, которые обязательно вдохновят и помогут в дальнейшей карьере. 🌐



# Александровский Машиностроительный Завод

основан в 1802 году

618320, Россия, Пермский край,  
г. Александровск, ул. Войкова, д. 3  
тел. +7 (34274) 372-65  
info@amz.perm.ru, www.amzavod.ru  
✉ amz\_perm, 📧 nashamz

# ПРОИЗВОДСТВО ГОРНО-ШАХТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

ОПЫТ, ТЕХНОЛОГИИ, РАЗВИТИЕ

**> 10 тыс. км**

ОБЩАЯ ДЛИНА ИЗГОТОВЛЕННЫХ  
КОНВЕЙЕРОВ

**> 150 тыс. ед.**

ВЫПУЩЕНО ГОРНО-ШАХТНОГО  
ОБОРУДОВАНИЯ

**> 10 тыс. т**

ОБЩИЙ ОБЪЕМ ВЫПУСКА  
ЛИТЕЙНОЙ ПРОДУКЦИИ



## КОНВЕЙЕРЫ



## ПИТАТЕЛИ



## РЕДУКТОРЫ



## ЭЛЕКТРОВОЗЫ



## ВАГОНЕТКИ



## ЛЕБЕДКИ



Реклама

Анна Кислицына

## МИХАЙЛОВСКИЙ ГОК. СМЕЛЫЕ РЕШЕНИЯ — КЛЮЧ К ЭФФЕКТИВНОСТИ

В 2018 году на обогатительной фабрике Михайловского ГОКа им. А. В. Варичева (входит в состав компании «Металлоинвест») началось поэтапное внедрение технологии тонкого грохочения. Итогом данного проекта стало создание нового корпуса дообогащения и реализация инновационных решений в области получения высококачественного концентрата. Подробнее о развитии проекта, его уникальных особенностях и результатах мы поговорили с Юлией Блохниной, специалистом по перспективному развитию обогатительной фабрики ГОКа.



Юлия Алексеевна, расскажите о внедрении технологии тонкого грохочения на ГОКе. С чего начались работы?

— К первому этапу мы приступили ещё в 2018 году: один из участков фабрики был оснащён грохотами тонкого грохочения Derrick, и в течение полутора лет проводилось изучение технологии и оценка её эффективности для наших условий. После этого на основе полученных данных было принято решение о разработке проекта по строительству корпуса дообогащения, где наш рядовой

магнетитовый концентрат после проведения необходимых операций можно было бы преобразовать в высококачественный продукт, из которого затем производить окатыши премиального качества.

Активная фаза строительства корпуса началась в 2021 году, а уже осенью 2022 года его ввели в опытно-промышленную эксплуатацию. Запуск нового объекта позволил радикально повысить качество железорудного концентрата. Проектная мощность корпуса составляет до 16,4 млн тонн в год.

В новом корпусе дообогащения выпускаются различные виды концентрата с содержанием железа до 71 % и низким содержанием диоксида кремния. Из этого концентрата комбинат производит доменные окатыши с улучшенными характеристиками и окатыши под металлзацию — DR-grade.

В чём состоят особенности внедрённой технологии?

— Технологию, применяемую в корпусе дообогащения, характеризует оригинальная комбинация методов и гибкость процессов. Основные инновационные решения, отличающие её от аналогов, заключаются в первоначальном тонком гидравлическом грохочении рядового магнетитового концентрата на ситах с просеивающими поверхностями 53 мкм с дальнейшей раздельной переработкой надрешётного и подрешётного продуктов по различным технологическим схемам. Для доизмельчения продукта крупнее 53 мкм используются вертикальные мельницы тонкого измельчения.

В технологическом процессе корпуса дообогащения концентрата применяется современное высокоэффективное оборудование: это грохоты Derrick Stack Sizer 8STK, мельницы Metso Vertimill VTM-4500, гидроциклоны, работающие в замкнутом цикле с вертикальными мельницами, флотационные установки российской компании РИВС, керамические фильтры и др.

Повлёк ли за собой изменения в техпроцессах других участков ввод в эксплуатацию корпуса дообогащения?

— Повлёк, притом значительные: на обогатительной фабрике почти полностью была изменена технология производства. Раньше для получения продукции товарного качества с содержанием железа не ниже 65,1 % требовалось выполнение ряда дополнительных операций, в том числе и контрольная гидроклассификация. А теперь в основном цеху производят концентрат с содержанием железа общего не выше 63,9 %, затем направляют в корпус дообогащения и там его «превращают» в продукт с содержанием железа до 71 %.



ВЛОЖЕНИЯ КОМПАНИИ  
«МЕТАЛЛОИНВЕСТ» В СТРОИТЕЛЬСТВО  
КОРПУСА ДООБОГАЩЕНИЯ КОНЦЕНТРАТА  
СОСТАВИЛИ ПОРЯДКА

# 15 млрд руб.

Таким образом, мы постепенно отказались от всех нецелесообразных операций. Яркий пример — исключение процесса доизмельчения концентрата. Раньше для увеличения качества концентрата, выпускаемого участком обогащения № 1, требовалось проводить доизмельчение на одной из мельниц, что позволяло повысить массовую долю железа до 3 %, а также увеличить ситовый анализ в конечном продукте. Отказ от этой стадии стал моей идеей: я провела анализ данных, на основе которых было принято решение об остановке мельницы и другого оборудования, участвующего в процессе доизмельчения. Также в ходе проекта я выполняла расчёты, подтверждающие эффективность данного решения. Экономический эффект от предложенной идеи составляет около 130 млн руб. в год: это стало возможным за счёт снижения затрат на эксплуатацию и ремонт оборудования, потребление мелющих тел и электроэнергии.

Вы часто сталкиваетесь с задачами такого масштаба?

— Как специалист по перспективному развитию, я провожу постоянный анализ текущей деятельности фабрики, её динамики, выявление причин отклонений от достижения производственных планов. Веду поиск технических решений для синхронизации проектной деятельности инвестиционных планов, поиск потерь производства для оптимизации процессов и снижения себестоимости продукции. Участвую и в проведении опытно-промышленных испытаний новых видов материалов и оборудования, оцениваю их результативность.

Если говорить о масштабе, то, наверное, одной из самых интересных и в то же время сложных задач стало участие в разработке полномасштабной стратегии по увеличению объёмов производства обогатительной фабрики. Она коснулась всех переделов от цеха дробления до складирования готовой продукции.

Для нашего ГОКа всегда будут актуальны задачи повышения качества выпускаемой продукции для удовлетворения запросов потребителей и рост объёма производства при оптимальных затратах. В ближайших планах предприятия — реализация проектов перспективного направления: увеличение мощностей фабрики обо-

гащения, производительности конвейерного тракта для транспортировки дроблёной руды в цех обогащения, монтаж новых каскадов в цехе дробления, рост объёмов производства за счёт замены мельниц на мельницы большего типоразмера, внедрение автоматизации процесса обогащения на всех секциях, строительство дополнительного склада готовой продукции и другие направления.

Также важным проектом, имеющим большое значения для развития фабрики, является строительство второй очереди дробильно-конвейерного комплекса в карьере, пуск которого состоится уже в ближайшее время.

Всё это звучит амбициозно, но для нашего предприятия это реальность. За 50 лет работы фабрики обогащения объём производимой продукции увеличился более чем на 50 % от проектного. Растёт и качество выпускаемой продукции, чтобы соответствовать требованиям заказчиков. В условиях быстро меняющегося рынка инженерная мысль не стоит на месте и всегда находит возможности для своего воплощения. А значит, развитие обогатительной фабрики Михайловского ГОКа им. А. В. Варичева тоже не останавливается: впереди у нас новые идеи и перспективы.

Ваш вклад в реализацию проектов по развитию фабрики был оценён по достоинству на премии «Талантливая женщина в современной индустрии», где вы вошли в число победителей. Что для вас значит это достижение?

— Да, в первую очередь это стало признанием значимости моего вклада в работу компании. Но также это мощная мотивация для достижения новых, ещё более высоких результатов. Часто, выполняя свои обязанности, мы даже не замечаем, насколько уникальные задачи решаем. А победа в таком престижном конкурсе позволяет взглянуть на свою работу со стороны, понять, чем можно гордиться. Я получила массу положительных эмоций!

Надеюсь, что участие в премии станет ежегодной традицией нашего ГОКа — у нас трудятся множество по-настоящему талантливых женщин, и их достижениями и успехами обязательно нужно поделиться.

Как, на ваш взгляд, участие в таком конкурсе может способствовать профессиональной реализации женщин?

— Во-первых, это интересный обмен опытом: в рамках премии выступали спикеры, победительницы прошлых лет, которые рассказывали много интересного о своих направлениях, своей профессиональной деятельности. Если же говорить о горнорудной промышленности, то достижения женщин на производственных и руководящих должностях доказывают, что нужно стремиться к успеху. Карьерный рост возможен не только у мужчин — не стоит бояться трудностей. В современном мире стереотип о том, что женщина не может справиться с обязанностями руководителя или будет не так эффективна в сложных технических специальностях, не оправдывает себя. И премия ярко показывает женский вклад в развитие отрасли.

Галина Сюзева

## АО «КТК». РЕШЕНИЕ КЛЮЧЕВЫХ ЗАДАЧ С ПОМОЩЬЮ БЕРЕЖЛИВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Бережливое производство помогло «Кузбасской Топливной Компании» в отдельных производственных процессах увеличить производительность труда в несколько раз и до 25 % сократить издержки.

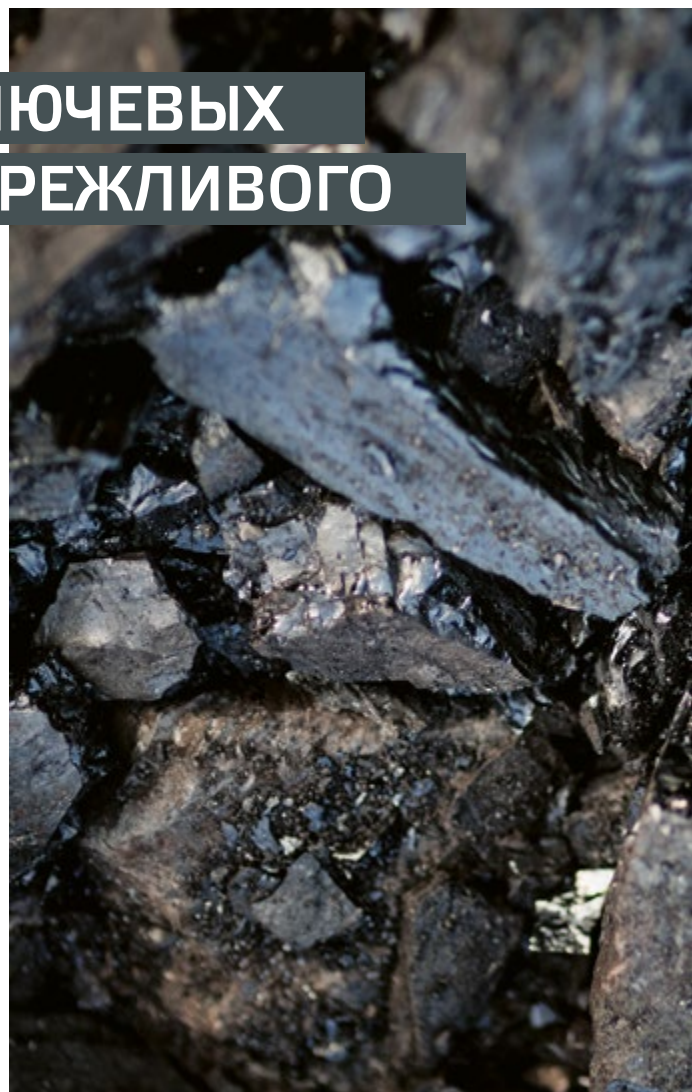
На базе дочерних предприятий АО «Кузбасская Топливная Компания» (АО «КТК») активно внедряются проекты бережливого производства, направленные на повышение эффективности использования имеющихся производственных мощностей и ресурсов компании. Как отмечают специалисты, работа в направлении бережливого производства позволила минимизировать потери в текущих непростых рыночных условиях и найти новые производственные решения в рамках импортозамещения.

«На предприятиях нашей компании мы стараемся использовать различные инструменты бережливого производства. Наиболее распространённый инструмент — проекты непрерывного совершенствования «Кайдзен». Специалисты отдельных участков опытным взглядом находят области производства, которые требуют доработки или модернизации с учётом минимальных затрат, моделируют наиболее эффективные способы улучшения и рассчитывают позитивные эффекты от внедрения: сокращение временных затрат на выполнение задач и операций, сокращение объёма используемых расходных средств производства, минимизацию потерь в виде простоя или износа техники, общую экономическую выгоду. Такая работа позволяет эффективно модернизировать технологические процессы с минимальными затратами и сократить убытки.

Также мы применяем такой инструмент, как «Система 5С» — проекты по рациональной организации производственных пространств. Это не просто наведение порядка, а создание комфортных условий для выполнения приоритетных производственных задач. Правильная

**Бережливое производство** — деятельность, направленная на повышение эффективности использования производственных мощностей и ресурсов предприятия по всей цепочке создания ценности от закупки товарно-материальных ценностей до готовой продукции (услуги).

**Проекты бережливого производства** — это предложения специалистов, задействованных в процессе производства, направленные на повышение производительности, улучшение качества основной продукции, снижение удельных расходов сырья и энергии, экономию издержек в результате изменения технологии, получение дополнительной выручки и т. д.



расстановка используемой техники, оборудования и расходных материалов позволяет минимизировать трудозатраты и высвободить энергию специалиста на основную деятельность.

Также применяем инструмент «Визуализация», когда рабочее пространство оборудуется важными информационными знаками, которые помогают соблюдать технологию производства и чётко обозначают границы отдельных производственных зон», — рассказывает Евгений Дмитриев, управляющий директор АО «КТК».

На разрезе «Виноградовский» эффективной была признана практика внедрения грузовой электрической тележки, которая сокращает нагрузку и увеличивает срок службы погрузчика Yale. Автор кайдзен-предложения Геннадий Садовников отмечает, что перемещение грузов внутри производственных площадей стало более мобильное и маневренное, а также использование тележки позволяет сократить расходы на топливо до 200 тыс. рублей в год, или на 25 %.



Специалист разреза Александр Вавилов успешно инициировал изготовление и внедрение в практику ремонтных работ станда кантователя для сборки и разборки двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Устройство позволило сократить время ремонтных работ в среднем на 12 часов по одному ДВС.

Начальник горнотранспортного управления Игорь Устюжанин стал автором успешного кайдзена по установке модульной компрес-

сорной станции для накачки шин непосредственно на горном участке. Это решение существенно снизило время простоя техники, сократило количество выездов к ремонтно-техническому цеху и, как следствие, сократило расход топлива за смену.

Среди внедрённых практик «бережливости» немало тех, которые направлены на эффективное





использование производственных пространств. «Правильно организованное рабочее место позволяет с наименьшими трудозатратами выполнить привычные операции и высвобождает время для выполнения других задач. Например, в ремонтном цехе БелАЗов была внедрена специальная платформа — фиксирующая конструкция с поворотным механизмом, которая позволяет быстро и с наименьшими усилиями проводить ремонт и техосмотр моторов. Также проведено чёткое зонирование рабочих площадей по ремонтным операциям и введён стандарт хранения расходных материалов», — рассказывает Дмитрий Серг, заместитель директора разреза «Виноградовский» АО «КТК» по ремонту и эксплуатации.

На базе локомотивного депо транспортно-экспедиционной компании «Мереть» (дочернего предприятия АО «КТК») по инициативе начальника службы ремонта Александра Трубникова было внедрено приспособление для промывки радиаторных секций охлаждения. Это позволило продлить срок эксплуатации и исключить случаи повреждения этих секций. Внедрение этого проекта позволило минимизировать потенциальные потери в размере до 800 тысяч рублей в год.

Также Александр Трубников стал автором ещё одного успешно реализуемого новшества — приспособления для демонтажа топливного насоса высокого давления (ТНВД). До этого слесари предприятия осуществляли демонтаж ТНВД монтировками, затрачивая на этот процесс порядка одного часа. С внедрением нового приспособления на ту же самую работу стало затрачиваться не более 20 минут рабочего времени, достигнуто повышение производительности в три раза.

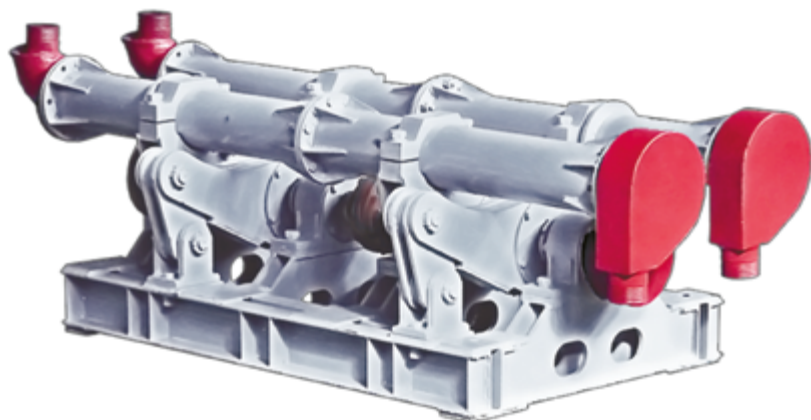
» В АО «КТК» применяются более десятка инструментов бережливого производства, и каждый из них призван сделать работу компании комфортной и эффективной. По предварительным подсчётам, внедрённые к настоящему моменту улучшения позволили сократить до 25 % издержек в отдельных производственных процессах

«У каждой задачи есть решение, поэтому, получив установку на проектную деятельность по повышению производственной эффективности, мы охотно стали генерировать идеи, которые давно зрели, но не осознавались как готовые проекты для бережливого производства. На базе службы ремонта нашей компании была создана рабочая группа, которая стала рассматривать различные идеи и способы их реализации с акцентом на максимальную экономическую выгоду, то есть искали способы получения максимального эффекта при минимальных вложениях. Также учитывали и возможность создания комфортных условий для персонала компании. Всего за несколько лет работы нашей рабочей группе удалось внедрить 21 идею бережливого производства», — рассказывает Александр Трубников.

Отметим, что работа по внедрению проектов бережливого производства ведётся уже более года. Для контроля по реализации проектов систематически проводятся совещания по оценке результатов внедрения новшеств и для обсуждения новых идей.

## Российские промышленные и лабораторные шаровые мельницы интенсивного помола

Центробежные эллиптические  
мельницы с производительностью  
500, 1 000, 5 000 кг/ч



Лабораторные планетарные  
мельницы



Реклама

Мельницы и результаты помола материалов на  
**[www.activator.ru](http://www.activator.ru)**

НОВОСИБИРСК  
ул. Софийская, 14, оф. 17  
630056, Новосибирск-56, а/я 141  
тел: +7 (383) 304-92-87  
+7 960 780-77-06  
e-mail: zhm.activator@gmail.com

*С Новым 2025 годом!*

Уважаемые партнеры! Пусть Новый 2025 год будет годом интересных проектов, новых достижений и успехов! Пусть приходящий год будет успешным и станет годом процветания и ярких побед! Пусть в ваших семьях царят мир и достаток, гармония и любовь. Удачи вам в новом году!



Гульмира Культаева  
Фото Улана Сыдыкова

## РЕЗУЛЬТАТ МАСШТАБНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Актюбинский завод ферросплавов филиала АО «ТНК «Казхром», входящего в Евразийскую Группу (ERG), завершил строительство и успешно запустил третью линию сушки в четвёртом плавильном цехе. Масштабные работы длились два года, и теперь новый участок сушки значительно повысит производственные мощности завода, обеспечив производительность в 735 тонн спецкокса в сутки.

Третья сушка линии станет дополнительной силой для работы всех четырёх печей плавильного цеха № 4, позволит им работать на сверхпроектной мощности. Новый сушильный комплекс с производительностью подачи восстановителей с влажностью менее 4 % даст возможность снизить нагрузку на печи, обеспечив более стабильную и эффективную работу.





«Новый участок — это один из ключевых проектов нашего завода. Когда мы вывели все четыре печи плавильного цеха № 4 на сверхпроектную мощность, возникла необходимость создать все условия, чтобы цех справился с такой нагрузкой. Проект по строительству дополнительной линии сушки МВ04 позволяет решить этот вопрос, а благодаря использованию шубаркольского спецкокса мы значительно улучшаем показатель по влаге и можем использовать спецкокс со стопроцентным содержанием. Это важный шаг в оптимизации наших процессов», — отметил Ержан Абдулабеков, директор Актюбинского завода ферросплавов.

#### СТРОИТЕЛЬСТВО И ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ

Строительно-монтажные работы по проекту начались в августе 2022 года. В ходе реализации проекта была проведена комплексная экспертиза, скорректирован проект с учётом всех требований, а также выполнены работы по установке нового оборудования. В процессе стройки работали более 180 специалистов, включая подрядчиков и сотрудников других предприятий группы.

На данный момент продолжаются остаточные работы, выявленные во время пусконаладочных мероприятий. Эти работы не ока-

зывают влияния на технологический процесс и не мешают его нормальному функционированию. Мы гордимся тем, что смогли преодолеть все трудности и в итоге добиться высокого уровня работы. Достигли проектных показателей, что подтверждает успешное завершение этого крупного проекта, — отметил начальник отдела капитальных проектов АктЗФ Бауыржан Есмаканов.

#### БУДУЩЕЕ РАЗВИТИЕ

Запуск третьей линии сушки — важный шаг в развитии Актюбинского завода ферросплавов. Новый комплекс обеспечит стабильную работу печей на максимальной мощности, повысит производительность и снизит нагрузку на основные технологические установки. В дальнейшем завод продолжит реализовывать проекты по модернизации и оптимизации своих мощностей, стремясь к обеспечению высокой эффективности и конкурентоспособности на рынке. 🌐

Неъмат Рузиев

## УСПЕШНАЯ ИНВЕСТИЦИОННАЯ ПОЛИТИКА — ФАКТОР СТАБИЛЬНОГО РАЗВИТИЯ АО «НГМК»

Значение для экономики Узбекистана Навоийского горно-металлургического комбината (АО «НГМК») трудно переоценить. Комбинат вносит весомый вклад в формирование бюджета страны, производимые предприятием драгоценные металлы пополняют золотовалютные резервы государства, укрепляя основы его экономики.



Неъмат Рузиев, начальник управления инвестиций АО «НГМК», доктор технических наук

Немаловажная роль в развитии производственных мощностей АО «НГМК» отведена активной инвестиционной политике. Комбинат проводит сбалансированную, взвешенную и в целом эффективную инвестиционную политику. Её основные усилия направлены на разработку и реализацию проектов расширения производственных мощностей, поддержание достигнутого уровня производства, развитие инфраструктуры производственных площадок и решение социальных вопросов в регионах присутствия комбината.

В нынешнем году АО «НГМК» досрочно, на два года вперёд, завершает выполнение «Программы по увеличению производства драгоценных металлов до 2026 года», утверждённой в 2017 году. Целевые прогнозные параметры производства драгоценных металлов, достижение которых было рассчитано в 2026 году, будут выполнены по итогам 2024 года, уровень прироста выпуска золота достигнет более 30 %.

В результате реализации программы построены новые гидро-металлургические заводы – ГМЗ-5, ГМЗ-6 и ГМЗ-7, введены в строй новые мельничные блоки на ГМЗ-2, суммарная мощность которых по переработке золотосодержащей руды составляет 36 млн тонн в год.

Одним из успешных инвестиционных проектов, реализованных за последние годы, является строительство в Нуратинском районе Навоийской области гидromеталлургического завода № 6 на сырьевой базе золоторудного месторождения Пистали. Завод перерабатывает ежегодно не менее 4 млн т золотосодержащей руды, а количество утверждённых запасов минерального сырья позволяет загрузить данное предприятие на последующие 10 лет.

Строительство ГМЗ-6 позволило создать 1 684 новых рабочих места в Нуратинском районе, для полноценного функционирования



золотоизвлекательного комплекса «Пистали» (ГМЗ-6) идёт развитие сети автомобильных дорог, водовода, современной системы связи. В рамках инвестиционного проекта в целях бесперебойного и надёжного обеспечения электроэнергией золотоизвлекательного комплекса «Пистали» АО «НГМК» также построена 98-километровая линия электропередачи напряжением 220 кВ, связывающая Навойскую ТЭС с комплексом «Пистали». Наличие данного инфраструктурного объекта создаёт дополнительный значительный потенциал для развития промышленности Нуратинского района в будущем.

Кроме того, ежегодно формируемый предприятием фонд заработной платы служит повышению благосостояния работников, членов их семей, косвенно создаёт необходимые условия для развития сельского хозяйства, торговли, животноводства, жилищного строительства и других секторов экономики Нуратинского района, что, безусловно, послужит обеспечению социальной стабильности в регионе.

В мае текущего года утверждена Программа развития АО «НГМК» до 2030 года, в которой предусмотрена реализация 10 стратегически важных, в том числе 8 новых инвестиционных проектов, направленных на сохранение достигнутых параметров и обеспечение увеличения объёма производства драгоценных металлов, прежде всего золота и серебра.

В настоящий момент комбинат уже приступил к реализации этих проектов.

Проект «Поддержание действующих мощностей НГМК» предусматривает замену и обновление на горно-добывающих и перерабатывающих объектах комбината 200 единиц горнотранспортного, технологического, энергетического и горно-механического оборудования. Для закупки техники в рамках проекта предполагается направить в период с 2024 по 2026 год 247 млн долл. США. Реализация данного инвестиционного проекта позволит провести масштабную замену морально и физически устаревшего оборудования на современную и модернизированную технику.

В нынешнем году ведётся также реализация инвестиционного проекта «Расширение и реконструкция хвостового хозяйства ГМЗ-2», который предусматривает строительство новых карт (ёмкостей) для безопасного и надёжного хранения до 2030 года хвостовой пульпы, образующейся от деятельности ГМЗ-2 и ГМЗ-7. Объём инвестиций составляет 134,3 млн долл. США. Строительные работы по возведению новых ёмкостей будут выполнены в период 2024–2030 гг.

Особое место в текущем инвестиционном году отведено реализации проекта «Добыча руды на золоторудных месторождениях Кокпатас и Даугызтау. III очередь». Его реализация позволит продлить «жизненный цикл» Учкудукского золотоизвлекательного комплекса на 13 и более лет, увеличить выпуск драгоценных металлов на ГМЗ-3. Объём капитальных вложений составляет около 320 млн долл. США.

Кроме этого, в рамках реализации Программы развития АО «НГМК» до 2030 года ведутся пред-



проектные и проектные работы по таким объектам, как «Отработка карьера «Мурунтау» (V очередь). II этап», «Расширение перерабатывающих мощностей ГМЗ-7», а также «Строительство комплекса по добыче и переработке серебросодержащих руд месторождений Нукракон, Косманачи и Окжетпес».

Успешная реализация вышеприведённых стратегически важных объектов позволит поддержать достигнутый уровень производства и обеспечить установленные целевые параметры, увеличить объёмы выпуска драгоценных металлов в АО «НГМК» к 2030 году, вывода

предприятие в число мировых лидеров производителей золота.

Как было сказано выше, инвестиционный портфель АО «НГМК» содержит несколько социальных объектов, направленных на улучшение социальной обстановки в регионах присутствия. Так, по итогам 2023 года наиболее значимыми из них являются «Строительство международной шахматной школы на территории базы отдыха «Тудакуль» в Кызылтепинском районе Навоийской области» и «Строительство специализированной школы-интерната на 504 ученических места в Тамдынском районе Навоийской области».

Возведённая комбинатом международная шахматная школа оснащена спортивным инвентарём, отвечающим стандартам международной шахматной федерации FIDE, и позволяет проводить международные турниры с участием 250 спортсмен-шахматистов, а также республиканские турниры с участием 80 шахматистов. В школе созданы условия для обучения шахматному мастерству до 100 учеников. Комплекс включает в себя также столовую на 250 мест, библиотеку, общежитие, компьютерные классы, открытые и закрытые спортивные площадки и многое другое.

Строительство специализированной школы-интерната на 504 ученических места также стало большим событием для жителей Тамдынского района Навоийской области.



Специализированная школа-интернат состоит из семи блоков и трёх этажей, для учащихся созданы все условия. Образовательное учреждение располагает современными аудиториями, компьютерными кабинетами (3D-моделирование), кабинетами робототехники, лабораторными классами, коворкингом, библиотекой, мастерскими по обработке древесины и металла, столовой и спортивными сооружениями. Строительство школы-интерната позволяет учащимся, которые проживают в Тамдынском районе, в городах Зарафшан и Учкудук, получать качественное и достойное школьное образование.

Инвестиционная программа 2024 года предусматривает реализацию нескольких социальных проектов. Среди них наиболее значимым является реконструкция стадиона «Ешлик» профессионального футбольного клуба «Кызылкум». По данному объекту в настоящее время ведутся предпроектные и проектные работы.

Таким образом, можно заключить, что успешная инвестиционная политика, сочетающая в себе наличие таких компетенций, как оценка наиболее важных трендов международного рынка драгоценных металлов, рациональный выбор объекта инвестирования, внедрение передовых, признанных на мировом уровне технологий горной и металлургической промышленности, привлечение иностранных инвестиций с наилучшими условиями кредитования, и есть главный фактор стабильного развития АО «НГМК».



- **ЕВРОЭЛЕМЕНТ** — более 20 лет производство высококачественных фильтров для систем очистки воздуха, гидравлической жидкости, масла, топлива и охлаждающей жидкости, широко используемых для сельскохозяйственной техники, грузовых автомобилей и специальной техники отечественного и импортного производства.
- Применение фильтров **ЕВРОЭЛЕМЕНТ** позволяет предприятиям увеличить межсервисный интервал обслуживания техники и сократить затраты на расходные материалы без ущерба для показателей эксплуатации всего парка.
- Фильтры торговой марки **ЕВРОЭЛЕМЕНТ** производятся с использованием фильтрующих материалов от мировых производителей, что обеспечивает гарантию высокого уровня её качества.



Реклама

- Полное соответствие фильтров техническим требованиям производителей техники, современные высококлассные сборочные линии.

ООО «ЕВРОЭЛЕМЕНТ»  
Производство:  
г. Новокузнецк, ул. Туркменская, 58  
  
E-mail: [info@euroelement.com](mailto:info@euroelement.com)  
[www.euroelement.com](http://www.euroelement.com)

Отдел продаж:  
г. Новокузнецк, ул. Щорса, 15а  
Тел. +7 (3843) 921-333, 991-354  
г. Москва, ул. Ивана Франко, 8  
БЦ «КУТУЗОФФ ТАУЭР», 17-й этаж  
Тел. +7 (495) 198-7333

*Поздравляем  
с Новым Годом  
и Рождеством!*



**ПРЕИМУЩЕСТВА  
НАШИХ ИЗДЕЛИЙ:**

- Удобство транспортировки в труднодоступные регионы
- Сокращение времени перефутеровки
- Снижение производственных затрат
- Простота монтажа/демонтажа
- Увеличение срока эксплуатации мельниц

ПРОИЗВОДСТВО СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ РТИ  
для горноперерабатывающих производств

- РЕЗИНОМЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ФУТЕРОВКИ
- ПАТРУБКИ С РЕЗИНОВОЙ ФУТЕРОВКОЙ
- РЕЗИНОАРМИРОВАННЫЕ ЭЛЕВАТОРЫ



Реклама

**ПРИГЛАШАЕМ  
К СОТРУДНИЧЕСТВУ!**



НАШИ НОВОСТИ



307170, Россия  
Курская обл., г. Железногорск  
Киевский проезд, д. 1

[www.tdquartz.com](http://www.tdquartz.com)  
+7 (999) 333-46-66  
[com@tdquartz.com](mailto:com@tdquartz.com)



Владимир Кузнецов

## ПО КАРЬЕРНОЙ ЛЕСТНИЦЕ

Территория нынешнего Узбекистана возникла в палеозойскую эру, около 300 млн лет назад. Именно тогда сформировалась Туранская плита, ставшая впоследствии горами Тянь-Шаня и Памиро-Алая. Современные горы начали формироваться в период альпийского горообразования, около 70 млн лет назад.

Благодаря «бурному» геологическому прошлому Узбекистан стал богатой минеральными ресурсами страной. На рубеже XX–XXI веков разведанные здесь запасы полезных ископаемых превысили по стоимости 3 трлн долларов США. Известны крупные месторождения благородных, цветных и редкоземельных металлов (золота, серебра, меди, цинка, вольфрама, молибдена, урана и ураногенного свинца), флюоритов, бокситов, каолинов. По запасам золота, серебра, меди, цинка, свинца, урана Узбекистан является одним из мировых лидеров.

Угольные месторождения сосредоточены главным образом в пределах Приташкентской угленосной площади (бурые угли) и Гиссаро-Дарвазского угольного бассейна (каменные угли). Сюда входят крупные месторождения бурого угля в Ташкентской области (Ангрен), каменного — в Сурхандарьинской области (Шаргунь, Байсун).

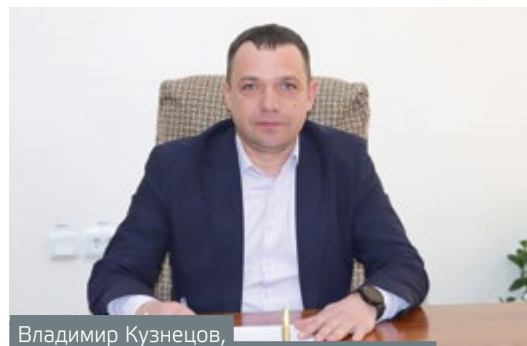
В незапамятные времена на территории Ахангаранской долины в результате действия тектонических сил обнажились меловые отложения, из-под которых получили выход на поверхность земли юрские угленосные пласты. Геологические запасы угля здесь составляют около 2 млрд тонн. Разведанные запасы составляют около 700 млн тонн. Глубина залегания угля от поверхности до кровли пласта варьируется от 30 до 500 метров. Ангренские угли низкой степени углефикации по возрасту сравнительно молодые и относятся к категории бурых, или лигнитов.



Значительным преимуществом Ангренского месторождения является возможность его разработки открытым (карьерным) способом, что резко снижает себестоимость добычи. На его долю в республике приходится 98 % общей добычи угля. Разведанные запасы обеспечат работу действующих предприятий АО «Узбекуголь» на очень длительный срок.

Основным потребителем твёрдого топлива является электроэнергетический сектор. Спрос на твёрдое топливо также у социальной и коммунальной сфер, населения.

Основу ресурсной базы угольной отрасли республики составляют буроугольное Ангренское и два менее крупных каменноугольных месторождения — Шаргуньское и Байсунское. 85 % добываемого в Узбекистане угля приходится именно на разрез «Ангренский».



Владимир Кузнецов,  
генеральный директор АО «Узбекуголь»



Промышленная угледобыча открытым способом ведётся с января 1948 года. А само месторождение было открыто геологами ещё в тридцатые годы XX века — на границе равнины и гор, на правом берегу реки Ангрэн (Ахангаран). Отсюда и название разреза — «Ангрэнский».

Производство геолого-разведочных работ на поиски угля в Ангрэнском районе возглавил опытный геолог Григорий Чикрызов. Он исследовал значительную часть района вдоль реки Ангрэн, определил запасы топлива, доказал перспективность открытой разработки и добился её осуществления. С 1940 года и началось освоение одного из крупнейших в Средней Азии угольных бассейнов. Площадь его составляет около 70 квадратных километров, протяжённость месторождения вдоль долины реки Ахангаран достигает 12 км при ширине от 4 до 9 км.

Эксплуатация месторождения началась подземным способом, с момента заложения шести шахт. Строительство угольного разреза было начато в 1941 году, в январе 1948 года Ангрэнский угольный разрез производственной мощностью 1,5 млн тонн угля в год был сдан в промышленную эксплуатацию.

Форма разреза «Ангрэнский» представляет собой эллипс, размер осей которого по поверхности варьируется от 3 до 4,5 км. Рабочий борт развивается в северо-западном и западном направлениях. В среднем глубина котловины угольного разреза составляет около 200 метров, максимальная — 280–300 метров.

Здесь попутно добывается с углем ценное сырьё — каолин, глина из минерала каолинит. Он трёх видов — белый, серый и пестроцветный. На западном борте угольные забои соседствуют с месторождением серого каолина. Обращает на себя внимание совсем небольшая высота уступов борта и близость к его поверхности угольного пласта. Таким образом, в год специалисты, помимо угля, добывают 1 млн тонн каолина. А ещё здесь добываются лёсс, известняк, песок, галечник, щебень.

### ПО ЦЕПОЧКЕ ЦПТ

Для вывоза угля, вскрышных пород и попутных полезных ископаемых используется три вида транспорта: карьерные самосвалы «БелАЗ» и «Коматцу», а также железнодорожный транспорт, для транспортировки и того, и другого используется и самый скоростной — конвейерный. Линии электрических ленточных конвейеров (ЦПТ, или циклично-поточная технология) протяжённостью около пяти километров, словно паутина, опутывают всю территорию разреза. Снятые осадочные породы и добытый в забоях уголь быстро, со скоростью более пяти метров в секунду, едут по транспортёрным лентам до отвалов и бункеров.

На двух верхних горизонтах разреза непрерывно идут вскрышные работы. Северный углеход — крупная конвейерная линия, которая позволила



**СИСТЕМЫ  
МУЛЬТИШЛАНГОВОГО, ПИЛОТНОГО  
И ЭЛЕКТРОГИДРАВЛИЧЕСКОГО  
УПРАВЛЕНИЯ**

для механизированных шахтных крепей,  
очистной и проходческой техники

**СИЛОВАЯ ГИДРАВЛИКА, ЗАПЧАСТИ**

для техники различных производителей

*Поздравляем  
с Новым годом!*

ООО «ОНЕ-Технологии»  
Россия, г. Киселевск  
тел. +7-913-070-80-53  
one-sibir@rambler.ru



Реклама

**ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО ИННОВАЦИОННОГО**

**РЕЖУЩЕГО ИНСТРУМЕНТА ПОВЫШЕННОЙ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ**

- ✓ РОТОРНЫЕ ФРЕЗЫ И БУРОВЫЕ
- ✓ ДОРОЖНАЯ СПЕЦТЕХНИКА
- ✓ ПРОХОДЧЕСКАЯ ТЕХНИКА
- ✓ ДОБЫЧНЫЕ КОМБАЙНЫ



Реклама

**+7 999 668 98 66**

[WWW.HENGPUTECHNOLOGY.RU](http://WWW.HENGPUTECHNOLOGY.RU)

**КРАТНОЕ  
ПРЕВОСХОДСТВО В РЕСУРСЕ**

НОВЫЕ КОНЦЕПЦИИ > НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ > НОВЫЙ ИНСТРУМЕНТ



горнякам разреза значительно уменьшить число перевозок угля из забоев транспортом на колёсном ходу. Такая мера сберегает дизельное топливо, ведь конвейер и быстрее, и экономичнее. Ещё несколько линий действует на территории Северного борта, по соседству с забоями основных добычных участков. Уголь поступает из забоев прямо на транспортёрную ленту конвейера — и напрямик в углеприёмник. Также проще и дешевле добывать и вывозить с помощью конвейерного транспорта попутные полезные ископаемые, такие как каолин.

Добыча угля открытым способом требует снятия больших объёмов вскрыши. Разрез отрабатывается уступами — эскарпами, это необходимое требование, которое позволяет избежать оползней. Так как котловина карьера расширяется в северо-западном и западном направлении, соответственно увеличивается и число уступов, на которых работают экскаваторы ЭКГ, обнажая угольные пласты. Таким образом, тяжёлые гусеничные машины медленно передвигаются с одного уступа на другой, ходят, так сказать, по гигантской карьерной лестнице. ЭКГ (экскаватор карьерный гусеничный) — основная землеройная техника, работающая в чаше разреза. ЭКГ — это «ритм сердца» угольного карьера, своего рода электрокардиограмма. (Аббревиатура такая же, между прочим!)

Задача вскрышников — выполнить годовой план по снятию и вывозу осадочной горной массы.



И их коллеги-добытчики на пути к тому, чтобы покрыть потребности страны в твёрдом топливе. Но дело в том, что увеличение объёма добычи всегда влечёт за собой и увеличение объёма вскрышных работ — а это колоссальное время и ресурсы. Сейчас задача специалистов состоит в дальнейшей разработке разреза, что и приведёт к увеличению объёма добычи угля. Ключевая цель — многократно повысить качество угля, поставляемого населению.



**3-6 июня 2025  
Новокузнецк**

XXXIII Международная специализированная  
выставка технологий горных разработок

# **УГОЛЬ и МАЙНИНГ** **РОССИИ**

XV Международная специализированная выставка

## **ОХРАНА, БЕЗОПАСНОСТЬ ТРУДА И ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

X Международная специализированная выставка

## **НЕДРА РОССИИ**

VI Специализированная выставка

## **ПРОМТЕХЭКСПО**

**ШИРЕ, ЧЕМ КУЗБАСС! ГЛУБЖЕ, ЧЕМ УГОЛЬ!**



уголь



руды



промышленные минералы



охрана и безопасность труда

Реклама



**МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:**  
Выставочный комплекс «Кузбасская ярмарка»,  
ул. Автотранспортная, 51, г. Новокузнецк,  
т: 8 (800) 500-40-42



[www.ugolmining.ru](http://www.ugolmining.ru)

12+

### О ЗАДАЧАХ И ПЛАНАХ

Благодаря трудам геологов объёмы разведанных запасов страны постоянно увеличиваются. Разведка запасов, открытие месторождений полезных ископаемых является несомненной заслугой геологов республики. Это результат их неутомимой работы по созданию и планомерному наращиванию минерально-сырьевой базы. Это касается и открытия Ангренского бурого угольного района, ставшего основной базой угледобычи страны.

Строились угольные разрезы и шахты, осваивались новое добычное и транспортное оборудование, новейшие технологии, внедрялась комплексная механизация горных работ. Достигалась высокая



После обновления существующего технопарка акционерное общество «Узбекуголь» планирует достичь следующих производственных показателей: в текущем 2024 году добыть 6,7 млн тонн, в 2025-м — 7,0 млн тонн, в 2026-м — уже 7,3 млн тонн угля. К 2030 году нужно довести планы по добыче до показателя в 10 млн тонн



производительность труда, здесь выросли замечательные коллективы горняков, сотни новаторов и мастеров своего дела. Высокий профессионализм, смелость, стремление к новым знаниям и новым высотам — этими замечательными качествами всегда характеризовалась атмосфера трудовых коллективов отрасли. Таким образом, основой угольной отрасли Узбекистана является Ангренский бассейн, а расположенный здесь разрез «Ангренский» — крупнейшим производственным предприятием и флагманом угольной промышленности Узбекистана.

Поставлены задачи по увеличению добычи угля. Известно, что по мере роста экономики растёт и спрос на энергию; для удовлетворения этой потребности наряду со всеми энергетическими ресурсами расширяется добыча угля как самого доступного и дешёвого энергоносителя, поручено эффективно использовать этот потенциал и последовательно повышать объёмы производства.

Проект коренной модернизации Ангренского угольного разреза технически достижим на начальных стадиях, добыча 6,5–7,5 млн тонн угля в год для горняков Ангрена вполне реальна. После обновления существующего технопарка акционерное общество «Узбекуголь» планирует достичь следующих производственных показателей: в текущем 2024 году добыть 6,7 млн тонн, в 2025-м — 7,0 млн тонн, в 2026-м — уже 7,3 млн тонн угля. К 2030 году нужно довести планы по добыче до показателя в 10 млн тонн. С такой добычей можно





производить из бурого угля синтетическое топливо, получать ценное химическое сырьё, не говоря уже о целом ряде попутных полезных ископаемых, которые даёт разрез.

Узбекистану следует решить вопрос полной модернизации Ангренского угольного месторождения, потому что от этого зависит будущее экономического развития республики. Если провести весь комплекс модернизации, то добыча может увеличиться в разы. Чтобы ускорить проведение вскрышных работ, мы обновили существующий технопарк. В 2023 году при поддержке правительства были подписаны лизинговые договоры о приобретении самого современного оборудования, предназначенного для ведения вскрышных работ и последовательной добычи угля. На основе данных контрактов были приобретены 44 карьерных самосвала «Коматцу» грузоподъёмностью 90 тонн, 6 импортных цепных бульдозеров, 2 автогрейдера, 2 шестикубовых автопогрузчика. Единицы спецтехники успешно прошли монтаж и уже введены в эксплуатацию. Попутно закуплено необходимое оборудование, запчасти и комплектующие. Проводится расширение и выравнивание бортов карьера, строятся железные и технологические грунтовые дороги.



Также необходима полная модернизация главных потребителей местной угольной продукции — обеих Ангренских теплоэлектроцентралей — на предмет круглогодичного сжигания высокосольного угля, поступающего с наших предприятий.

Последовательное выполнение угольщиками страны поставленных правительственных задач позволит добиться высоких темпов производства вскрышных работ, добычи и реализации угля. Поэтому понимаешь, какой это тяжёлый труд, но невольно при этом испытываешь эстетическое удовольствие от любования колоссальными масштабами человеческой деятельности...



Диана Андреева

## РАЗРЕЗ — МЕСТО ЧУДЕС

Миллионы лет и химические процессы сформировали уголь, который люди веками добывают из земных недр. Семьдесят с «хвостиком» лет угольной промышленности Узбекистана — это много или мало? Кажется, не очень много, если при этом учесть, что человек добывает «чёрное золото» из недр земных уже тысячу лет. В истории Земли это капля в море, но в человеческой истории — огромный срок. Уголь является самым первым топливом органического происхождения, которое люди стали использовать в своём хозяйстве. И хоть существуют альтернативные и экологически чистые источники энергии, однако «чёрное золото» по-прежнему остаётся источником важным и, возможно, даже вечным.

Возраст, глубина залегания, особенности окружающих пород и множество других факторов определяют свойства ископаемого топлива. У разных углей — разные возможности и потребности. Особенности бурого угля-лигнита, добываемого на Ангренском месторождении, и определяют технологию работы с ним.

### РАЗРЕЗ ДЛЯ НАС — ОСОБЫЙ УГОЛОК

Можно сказать, что ангренские шахтёры давно прониклись горняцким духом и впитали уважение и любовь к этой благородной профессии, что называется, с младых ногтей. Они не без основания считают, что, если назвался горняком, нужно крепко любить землю, которая тебя кормит.

Угольный разрез — место, где трудятся настоящие мужчины. Работа очень тяжёлая, здесь нередко требуется физическая сила: то ролик заклинит куском породы, то транспортёрная лента порвётся по вине острого булыжника, то конвейерная секция потребует замены...



Разрез — это место, где нередко совершаются производственные чудеса. На 2-м добычном участке прежде добывался так называемый «спецуголь»: в толще угольного пласта горняки обнаружили полуметровую прослойку, содержащую редкий химический элемент германий, который является ценным сырьём в полупроводниковой промышленности. На Ангренской ТЭС уголь с германием особым образом отработывали. Отработывать надо было уметь, потому что при температуре свыше 900 градусов этот редкоземельный металл может просто испариться. Следов его не остаётся даже в шлаке. Потом горняки ещё и трёхметровую жилу магнетита — железной руды — нашли в угле!



И чего здесь только нет! Помимо угля, кипенно-белый известняк и такой же белоснежный каолин отличного качества (идут для производства извести и санфаянсовых изделий), каолины серый и пёстрый, лёсс и песок (нужны как стройматериалы), щебень и галечник (для дорожно-ремонтных работ).

На разрезе «Ангренский» насчитывается с полсотни, если не больше, различных участков. Например, наладочный участок № 37. Бригада наладчиков состоит только из опытных специалистов. Им приходится иметь дело с механикой и электротехникой, ведь большинство экскаваторов, работающих в котловине разреза, электрические. Бригада наладчиков участка успешно отремонтировала дизельный экскаватор «Хитачи», занятый в забоях селективной выемкой угля. Однажды машина с работающим двигателем оказалась засыпанной по самую кабину влажным грунтом, в результате

чего произошло серьёзное повреждение электронной системы.

На участке водоотлива № 26 главное место занимают водоотливные установки. Здесь особенно «жарко» в период затяжных дождей: откачка воды из угольных забоев за пределы котловины с помощью электрических насосов ведётся круглосуточно. Участок № 15 представляет собой завод РГТО в миниатюре. И фронт работы здесь такой же: восстановление и ремонт горнотранспортного оборудования. Экскаваторный парк, насосные, водоотливные, конвейерные и компрессорные установки, пневматические распределительные устройства, отвечающие за тормозную систему.



Как и на заводе РГТО, здесь производятся детали, запчасти и скобяные изделия: гайки, шайбы, болты, винты, зажимы, хомуты... И есть тут такая специальность — машинист дизеля. Оказывается, это сварочный агрегат на дизельной (солярочной) основе.

### СТРЕЛОЙ ЛЕТИТ КОНВЕЙЕРНАЯ ЛЕНТА...

Циклично-поточная технология, или иначе ЦПТ, — совокупность всего конвейерного транспорта на разрезе «Ангренский». Линии конвейеров длиной около пяти километров, словно паутина, опутывают



всю территорию разреза, и благодаря такому виду транспорта снятые вскрышные породы и добытый в забоях уголь быстро, со скоростью более пяти метров в секунду, едут по транспортёрным лентам до отвалов и бункеров.

Конвейерный транспорт является самым скоростным на разрезе, и работает он от электричества.

На двух верхних горизонтах разреза полным ходом идут вскрышные работы. И тут же мелодично шуршат транспортёрными лентами и постукивают роликами конвейеры.

53-й участок вскрышного направления разреза «Ангренский» — самый большой и один из самых лучших. Протяжённость конвейерных линий на участке достигает свыше двух километров. За скорость передвижения нужно платить, потому и поломки конвейерных линий совсем нередки. Виноваты щебёнка, песок, крупные булыжники, твёрдые куски каолина, известняка и прочие негабаритные фрагменты горной массы, попадающие в механизм системы несущих роликов, по которым движется резинометаллическая транспортёрная лента. Острые камни портят полотно лент, отчего на нём возникают глубокие порезы и даже дыры, несмотря на то что эти ленты в 5–6 сантиметров толщиной. Если пропускать подобные булыжники, они вполне могут стать причиной серьёзной поломки.

Привести в порядок участок конвейерной линии протяжённостью даже в несколько десятков метров — не шутка, без подъёмного крана и множества рабочих рук тут не обойтись! Увесистые скатки отслуживших свой срок транспортёрных лент, не подлежащих ремонту, складываются на специальных открытых площадках. А одна такая скатка весит не меньше 15 тонн и требует подъёмного крана. Если лента подлежит ремонту, к нему приступают мастера-вулканизаторщики — латают порезы, дыры и иные повреждения. В ходе замены или ремонтных мероприятий земельные конструкции или секции конвейера обслуживает специальная бригада рабочих. Они занимаются очисткой секций от приставшей глины. Иногда в ремонте или ревизии нуждаются электродвигатели, управляющие лентами.

По соседству, на участке № 54, идёт погрузка добытого в забоях угля в железнодорожные вагоны, которые доставляют топливо основным потребителям — обеим Ангренским тепловым электростанциям. Суточная норма — 5–6 тыс. тонн. Процесс углепогрузки не прекращается ни днём ни ночью. Происходит своеобразный круговорот угля в природе: из земли — в ковш экскаватора и после — в вагон, из чрева вагона — в бойлер котельной ТЭС, из бойлера в виде тепла и электрической энергии — в жилые дома и административные здания. Случись неполадка или поломка, конвейер останавливают, и начинается осмотр, а после и ремонт.

Северный углеход — конвейерная линия, которая позволила горнякам разреза значительно уменьшить число перевозок транспортом на колёсном ходу добытого угля из забоев. Такая мера экономит дизельное топливо, ведь конвейер и быстрее, и экономичнее. Кроме него, ещё несколько линий действует на территории Северного и Западного бортов, по соседству с забоями основных

# МЫ СОЗДАЕМ ДВИЖЕНИЕ



Реклама



+7(343) 385-00-10  
+7(343) 385-00-25  
+7(800) 555-01-11

ert@ert-group.ru  
info@minering.ru  
www.ert-group.ru



**MINERING**

**ШИНЫ ДЛЯ СПЕЦТЕХНИКИ**



Реклама

# Дыши!

## ШАХТНЫЕ ВЕНТИЛЯТОРЫ МЕСТНОГО ПРОВЕТРИВАНИЯ



Невьянский завод горного машиностроения  
ООО «ЕРТ-групп»  
г. Екатеринбург, тел.: +7 (343) 346-97-11  
info@nzgm.ru www.nzgm.ru

добычных участков. Уголь поступает из забоев прямо на транспортёрную ленту конвейера и — прямоком в углеприёмник.

Также проще и дешевле добывать и вывозить с помощью конвейерного транспорта попутные полезные ископаемые, такие как каолин. Но скорость и качество его добычи напрямую зависят от степени исправности технических средств.

Рациональный подход директора разреза «Ангренский» Александра Корчагина проявился в закладке дробильного комплекса, который на вскрыше выполняет очень важную функцию: дробит и измельчает валуны и булыжники, которые встречаются в галечнике на каждом шагу. Именно Александр Михайлович в своё время предложил начать строительство новой конвейерной линии, доходящей до границ внешнего отвала.

Машинисты дробильной установки пропускают через неё породу, и агрегат с невероятным грохотом измельчает всю эту горную «кашу». Далее следует отсыпка грунта, сортировка и помещение во внутренний отвал. Крупные валуны весом в несколько сотен килограммов и обломки камней с острыми краями идут на выброс: экскаватор отделяет их ковшем и отбрасывает в сторону.

Но дробилка на участке — это и большая, без преувеличения, проблема. Она на гусеничном ходу и внушительных размеров, внешне похожа на экскаватор, только без ковша. Однако приходится её чинить чуть ли не постоянно, потому что общий показатель прочности горной массы, которую снимают карьерные экскаваторы, здесь очень высокий.

На участке работают два экскаватора — ЭКГ-8 и ЭШ-10. Кроме дробилок, имеются перегружатели, отвалообразователь, магистральные и забойные конвейеры.

### УГОЛЬНЫЕ МЕТАМОРФОЗЫ В ЛАБОРАТОРИИ

В испытательной лаборатории АО «Узбекуголь», которой уже в течение четверти века руководит Елена Расулова, проводятся исследования твёрдого топлива и продуктов его переработки. От сотрудников лаборатории у угля уже нет тайн. Ведь для поставок потребителям необходим анализ продукции. Покупатель нашего ангреноского угля должен быть уверен в том, что приобретаемый им товар заявленного качества, а поставщик обязан подтвердить это качество. В настоящее время растёт спрос на низзолную продукцию.



— Лаборанты отбирают, проводят дробление аналитических проб, используют несколько видов мельниц, рассчитывают показатели эффективности, — рассказывает Елена Викторовна. — Уголь большой крупности — такой лаборанту не подходит. Проводятся также фракционный анализ, разделение по плотности, проверяется теплотворность. Ведь любой уголь должен гореть и давать тепло, выделяя при этом как можно меньше дыма и копоти. В ископаемом топливе содержится большое количество химических элементов. Поэтому задача специалистов лаборатории — определение основных показателей качества: влажности, зольности, выхода летучих веществ, удельной теплоты сгорания, содержания серы и пр. Чем выше в угле минеральных примесей, тем выше его зольность. Если разделить уголь по плотности, то отдельные его фракции будут различны по качеству.

Лабораторная работа — традиционно женское дело: здесь требуются усидчивость и внимательность, а это больше женские качества. Испытательная лаборатория АО «Узбекуголь» существует десять лет, это своего рода уникальный объект химического направления, где, кроме местных, проводились анализы топлива, поступавшего с каменноугольных месторождений Шаргунь и Байсун (Сурхандарьинская область). За годы деятельности лабораторию оснастили всем необходимым оборудованием: комплектами мебели, муфельными печами, мельницами, дозаторами.

Любуешься алым пламенем, пылающим в муфельной печи, и невольно задумываешься над тем, каким метаморфозам после процесса добычи подвергается уголь...

Анна Кислицына

# HIGHLAND GOLD. ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ НА СТРАЖЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Обеспечение точности и достоверности исходных геологических данных — приоритетная цель при исследовании месторождений. На основе полученной в ходе анализа информации принимаются решения о целесообразности освоения, проводится выбор технологий и способов отработки запасов. Для АО «Базовые металлы» (входит в состав Highland Gold) одним из эффективных инструментов в данном направлении является создание регламентов в рамках системы обеспечения и контроля качества (QA/QC) геологических данных. О том, как проводилась разработка регламентов, и достигнутых успехах рассказала Карина Костюкова, заместитель главного ресурсного геолога компании.

Карина Валерьевна, как было принято решение о необходимости разработки регламентов и технологических карт для QA/QC?

— Вложение усилий в обеспечение надёжности и качества геологического контроля — дело почти всегда оправданное. Именно в ходе геологического контроля можно выявить проблемы на ранней стадии и тем самым сэкономить и финансы, и трудозатраты, и время на их решение. Ведь предусмотреть какое-либо решение на стадии планирования или проектирования всегда проще, чем в условиях действующего производства. А качество добычи и проектные решения целиком полагаются на качество исходных данных.

Поэтому мы должны быть уверены и в соответствии проведённых геолого-разведочных работ стандартам отрасли, и в достоверности данных на каждом из этапов буровых и аналитических работ, на основе которых будет сделан подсчёт

» АО «Базовые металлы» осуществляет освоение месторождения Кекура — одного из приоритетных проектов Highland Gold. Ресурсная база объекта насчитывает порядка 2,45 млн унций золота



запасов. Именно качество геолого-разведочных работ и проведённой аналитики является одним из важнейших условий при оценке минеральных ресурсов месторождения. Опытный геолог знает: если ошибки присутствуют на начальных этапах работ, например, в полевых условиях при отборе проб, то исправить их в дальнейшем будет уже невозможно. Это значит, что весь дальнейший цикл — аналитические работы, оконтуривание рудных тел, подсчёт запасов — придётся



# АНАКОН

ГРУППА КОМПАНИЙ

Представитель в России  
компании Scott Technology  
и Rocklabs Ltd



**SCOTT**



**ROCKLABS**

**АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ  
СИСТЕМЫ**


**ДРОБИЛЬНОЕ  
И ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬНОЕ  
ОБОРУДОВАНИЕ  
ДЛЯ ПРОБОПОДГОТОВКИ**

**СЕРВИС**

**ЗАПЧАСТИ  
ВСЕГДА В НАЛИЧИИ**

Реклама

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ  
МОСКВА  
КРАСНОЯРСК

info@anakon.ru  
+7 (812) 323-48-78  
 anakon ltd.



*С Новым годом!*

**WWW.ANAKON.RU**





Эксплуатационно-разведочное бурение в АО «Базовые металлы» осуществляется при помощи станков FlexiROC D65 методом обратной циркуляции шлама. В геолого-разведочных работах задействован буровой станок RS-90. Аналитические работы проводятся пробирно-гравиметрическим, атомно-абсорбционным анализом, а также скрин-анализом



начинать заново с уже новыми полевыми работами, из-за, казалось бы, незначительной ошибки. Таким образом, мы решили исключить ошибки на всех этапах производства работ.

Цель геологической интерпретации заключается в совокупности анализа информации и опыта для сведения к минимуму эффекта неожиданности, когда дело доходит до извлечения рудного тела. Таким образом, сокращая скрытые потери и ошибки, мы можем значительно увеличить экономический потенциал горнодобывающей промышленности.

Какая работа была проделана вашей командой?

— Мы провели разработку регламентов, технологических карт по отбору проб, схем пробоподготовки, критериев качества контрольных проб, методов их отбора, подготовки, хранения. Стали использовать контрольное опробование в полном объеме — использовали полевые дубликаты, чтобы исключить ошибки в отборе проб и их делении; бланковые пробы и дубликаты дробления, чтобы исключить ошибки в пробоподготовке; стандартные образцы и дубликаты истирания, чтобы исключить ошибки на этапе аналитических работ.

Наверное, одним из главных результатов стало и то, что наша команда пришла к единому видению процесса пробоотбора. Мы рассмотрели все спорные моменты, которые не были стандартизированы ранее, выбрали оптимальные решения и описали их в регламентах.

Большая работа была проделана и по стандартным образцам (СОП). Дело в том, что наше месторождение характеризуется крайне неравномерным распределением полезного компонента. Поэтому было принято решение изготовить стандартные образцы на основе руд месторождения в ВИМС. Для этого мы отобрали объёмные пробы, массой в несколько тонн, и получили на их основе СОП в различных диапазонах содержания полезного компонента.

Теперь наши стандарты визуально или качественно не отличаются от типоморфных руд месторождения, что предоставляет ещё больший интерес в анализе полученных результатов, так как исключается влияние внешнего вида на интерпретацию полученных данных. До этого мы использовали стандарты OREAS и Geostats — визуально они отличаются от руд месторождения, и можно было сразу понять, что это стандартный образец.

Какого результата вы ожидаете от внедрения регламентов?

— Кроме непосредственно стандартизации процессов, проделанная нами работа снизила ошибки, случайные, систематические или фундаментальные, на различных этапах работ. Повысится и качество достоверности геолого-разведочных работ, что повлечёт за собой снижение эффекта неожиданности при переработке руд и снижение экономических потерь производства.

Конечно, мы продолжим разрабатывать и внедрять и другие регламенты: на очереди ведение баз данных, процессы моделирования ме-



сторожений, использование единого ПО. Для меня развитие подобного проекта имеет особое значение: ведь в качестве ресурсного геолога я занимаюсь ведением базы данных бурения рудника, отстройкой каркасов рудных тел и блочным моделированием минеральных ресурсов месторождения.

Вы вошли в число призёров премии «Талантливая женщина в современной индустрии». Что для вас значит это достижение?

— Безусловно, это новый импульс в профессиональном и личностном развитии. Я участвовала впервые и не слишком надеялась на то, что мои заслуги отметят в жюри — ведь в этом году заявки подали 630 участниц из 64 компаний и более чем ста городов! Поэтому, конечно, очень приятно войти в число финалистов.

Кроме того, участие в таких мероприятиях позволяет познакомиться и сблизиться с коллегами, а общение с другими участницами и их огромный опыт работы в недропользовании мотивируют на гораздо большие свершения, на рождение и внедрение новых идей в производство, улучшение его. Я услышала десятки историй, пропитанных и надеждой, и радостью победы, и горечью провалов, о миллионах проб, не увенчавшихся успехом, и поиском единственно верного решения, принёсшего победу, услышала истории преодоления сложных, порой невыполнимых в рамках производственного цикла задач. Увидела сотни глаз, горящих своим делом и не потухших из-за стереотипов вроде «неженское это дело». Увидела невероятную силу в маленьких женских руках, способных управлять и работать в огромных сложных производственных процессах, горнодобывающих комплексах, нефтегазовой и химической отрасли. Всё это не может не вдохновлять! Надеюсь, что и я смогу вдохновить своих коллег на участие в премии в следующем году.

5-я юбилейная профессиональная конференция

# ГОРНОРУДНАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ РОССИИ И СНГ

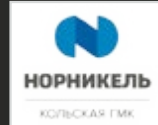
СТРОИТЕЛЬСТВО И МОДЕРНИЗАЦИЯ

26–27 МАРТА 2025, ИРКУТСК



При поддержке 2024  
Правительства  
Мурманской  
области

Партнеры мероприятия 2024:



Генеральный спонсор 2024:



Стратегический партнер 2024:



Золотые спонсоры 2024:



Серебряные спонсоры 2024:



Бронзовые спонсоры 2024:



Логистический партнер 2024:



Партнер в сфере инженерных инноваций 2024:



## СРЕДИ СПИКЕРОВ И ПОЧЕТНЫХ ГОСТЕЙ 2024



**СВЕТЛАНА  
ПАНФИЛОВА**

министр,  
Министерство развития  
Арктики и экономики  
Мурманской области



**СЕРГЕЙ  
МЯКИШЕВ**

министр,  
Министерство труда и  
социального развития  
Мурманской области



**ДЕНИС  
ГУРКОВ**

министр,  
Министерство  
промышленности и  
торговли Республики  
Карелия



**АНДРЕЙ  
ТРЕНИН**

генеральный директор,  
Аркминерал-Ресурс



**АЛЕКСЕЙ  
МАЛИНСКИЙ**

директор департамента  
управления инвестиционными  
проектами безопасности и  
планирования,  
ГМК Норильский никель



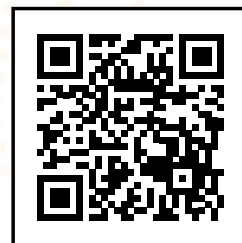
**ВЛАДИМИР  
ЩЕГЛОВ**

директор дирекции  
технического развития,  
ЕВРАЗ

## СРЕДИ ПОСТОЯННЫХ УЧАСТНИКОВ:



VOSTOCK CAPITAL  
— 22 года динамичного успеха —



Данелюк Дмитрий, Михальчук Евгений,  
Гон Алексей, Купцов Никита, Полищук Мария

# СНИЖЕНИЕ ТРАВМАТИЗМА И БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ ДОСТАВКЕ ГРУЗОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НОВЕЙШИХ ТЕХНОЛОГИЙ

**Р**абота в угольных шахтах неразрывно сопряжена с человеческими травмами, авариями, частыми поломками стрелочных переводов. Особенно это актуально в условиях повышенной интенсивности доставочных работ, загруженности монорельсовой дороги в период перемонтажей механизированных очистных комплексов.



Перевод монорельсовый стрелочный ПМС-01, может комплектоваться тремя видами приводов



Перевод монорельсовый стрелочный ПМС-03, может комплектоваться тремя видами приводов



Перевод монорельсовый стрелочный ПМС-02, может комплектоваться тремя видами приводов

Для повышения эффективности работ и снижения травматизма резидентом фонда «Сколково» разработаны уникальные монорельсовые переводы с ручным, пневматическим, гидравлическим приводом, который ещё в 2015 году при проведении испытаний был признан эффективнее моделей конкурентов в 3,5 раза при условии интенсивности грузопотока более 4 000 тонн.

За девять лет постоянных модернизаций эффективность монорельсового стрелочного переводакратно увеличилась, и предлагаемый резидентом «Сколково» тип монорельсового стрелочного перевода позволяет снизить габаритные размеры, упростить конструкцию, снизить трудоёмкость монтажа и расширить функциональные возможности при наличии и отсутствии основного источника энергии.

Среди основного технического преимущества продукта — отсутствие поломок, которое достигнуто за счёт:

1) кинематической схемы: направляющие рельсы жёстко закреплены на одной раме, а входы/выходы перевода — на другой. Такое расположение равномерно распределяет нагрузку икратно уменьшает возможность деформации;

2) особого механизма стопорной системы: за одно нажатие происходит несколько манипуляций — сработка клапана, которая приводит к пропуску воздуха в пневмоцилиндр, передвижению тяг и поднятию фиксатора рельсов, далее рельсы перемещаются,

а фиксатор опускается. Такую систему можно сравнить с часовым механизмом;

3) ремонтпригодности: в случае если поломка всё-таки произошла, ремонт можно произвести без съёма всего перевода. Благодаря этому простои сокращаются с 6 часов до 30 минут, что позволяет помимо прочего сэкономить средства шахте;

4) простоты механизма пульта управления: «нажал кнопку и забыл». У конкурентов же пульт управления часто задействован в процессе работы, при этом, чтобы до него дотянуться, приходится использовать подручные средства: две бочки, палку. Можно задеть кровлю и спровоцировать падение камней, а также упасть с конструкции из бочек, что, в свою очередь, только повышает травматизм на производстве.



Пульт управления стрелочными переводами

Всё вышеперечисленное позволило существенно обогнать продукты конкурентов по надёжности, технологичности, безопасности.

Таблица. Расчёт эффективности использования стрелочных переводов на основании проведённых испытаний

	Показатели	Стрелочный перевод — стандарт	Стрелочный перевод — АТЕКС
1	Стоимость за 1 ед., руб. без НДС	80 000	200 000
2	Затраты на монтаж стрелки (анкера, ампулы, трудозатраты и т. д.) на 1 ед., руб.	6 ч/см	6 ч/см
3	Количество перевезённых грузов до выхода из строя/износа, т	1 500,00	14 000,00
4	Удельная стоимость на 1 т груза, руб/т	53,33	14,29

На текущий момент разработано девять модификаций продукта, выпущено почти 1 500 единиц, продукт успешно эксплуатируется на 30 шахтах.

Заказчики продукта признают разработку самой надёжной во время многолетней практики эксплуатации и самой недорогой по стоимости владения. Продукты компании позволяют повысить темп горных работ на 15–30 %, облегчают выполнение взрывобезопасных работ в труднодоступных пространствах под землёй.

Опыт компании позволил ей победить в очередной конкурсной процедуре в 2024 году на производство и поставку монорельсовых переводов в Распадской угольной компании.

Надёжность продукта подтверждают и заказчики: «Восемь лет назад покупали стрелочные переводы разных производителей,

в том числе продукт резидента «Сколково». Сейчас «в строю» остались только переводы резидента, через пару дней отправим запрос на покупку ещё нескольких» — главный механик Грамотеинской шахты Михаил.

По настоящее время резидент «Сколково» продолжает исследование в области обеспечения безопасности работ и проводит круглые столы со службами шахт для того, чтобы разработать новые продукты для производственных процессов.

Среди уже разработанных и внедрённых продуктов — взрывозащищённый насос пропиточный с электро- и гидроприводом, который нагнетает воду в угольный пласт, тем самым предотвращая горные удары и внезапные выбросы газа.



Насос пропиточный с гидроприводом

Повысить давление из трубопровода к форсункам комбайна и к системе пылеподавления позволяет взрывозащищённый насос повысительный с электро- и гидроприводом.



Насос повысительный с электроприводом



Насос повысительный с гидроприводом

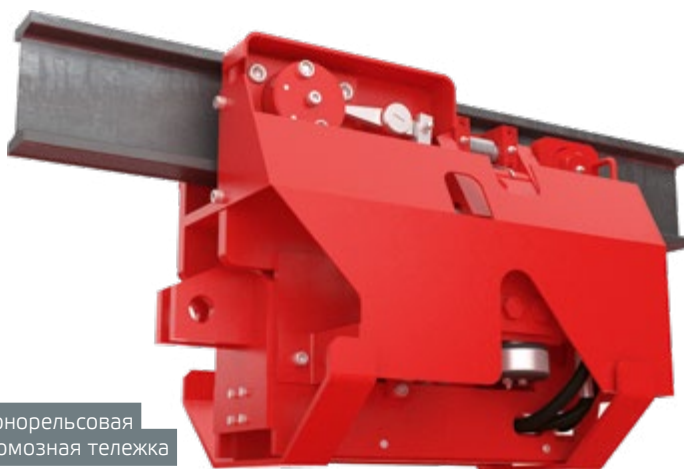
Помочь человеку поднять и перевезти тяжёлые грузы под землёй может разработанный резидентом взрывозащищённый тягач монорельсовый пневматический УМП-5.0.

Из последних разработок резидента «Сколково» — монорельсовая тормозная тележка, которая обеспечивает безопасность монорельсового подвижного состава, тягачей на наклонных выработках. Сейчас продукт прошёл испытания в цеху и находится на завершающей стадии сертификации.

Конечно, вышеуказанные продукты являются импортозамещёнными и выпущены с большой долей российских комплектующих, а компания постоянно подтверждает востребованность своих решений.



Монорельсовый тягач УМП 5.0 («Помощник шахтёра»)



Монорельсовая тормозная тележка

Николай Булатов, директор направления энергоёмких производств, фонд «Сколково»: «В 2024 году резидент «Сколково» стал финалистом федеральной программы «GreenTech Устойчивое развитие» (<https://greentech.sk.ru/>) — крупнейшей в России программы по поиску, экспертизе и внедрению инновационных проектов и технологий в производственные процессы промышленных партнёров, организуемой фондом «Сколково». В этом году она реализуется уже в пятый раз и помогла внедрить более 100 проектов в производство. Среди заказчиков программы крупнейшие предприятия России из ключевых отраслей промышленности, а также зарубежные партнёры из стран БРИКС, в частности ЮАР».

Вопросы можно задать здесь: [ymironov@sk.ru](mailto:ymironov@sk.ru)



Анна Кислицына

## ОТКРЫТЫЙ ДИАЛОГ

На Олимпиадинском ГОКе прошла встреча по вопросам охраны труда и промышленной безопасности с представителями подрядных организаций, работающих на объектах «Полюс Красноярск».

На собрании присутствовали руководители «Полюс Красноярск» — директор по управлению проектами и строительству Антон Прохоренко, директор по охране труда, промышленной безопасности и экологии Марина Иванова, главный эксперт по охране труда и промышленной безопасности Константин Ословский. Со стороны подрядчиков — представители компаний «Альянс Про», «СТАН», «Промышленная Автоматизация», «ИНЦЭР», «Монтаж-ЭлектроСервис» и «М-Строй».

«Такие встречи — прекрасный инструмент общения с подрядными организациями, позволяющий вовремя выявить многие проблемы



и совместно найти пути их решения. Практика таких мероприятий на ОГОКе будет продолжена», — подытожил Антон Прохоренко.

Марина Иванова рассказала о работе с подрядными организациями в рамках формирования культуры безопасности. Данное направление является одним из приоритетных для «Полюс Красноярск». На протяжении 2024 года для этого в подрядных организациях внедряются стоп-часы безопасности, ежемесячные встречи с персоналом, проведение риск-ориентированных кампаний и т. д. Общие усилия направлены на снижение риска возникновения происшествий на наших производственных площадках.

«В октябре у нас прошёл аудит по культуре безопасности. Аудитор проводит оценку уровня культуры безопасности предприятия, в том числе и по элементу управления безопасностью подрядчиков. Надеюсь, наше сотрудничество в этом направлении позволит сделать безопасной работу всего персонала на производственных площадках», — рассказала Марина Анатольевна.

Представители подрядных организаций задали интересующие их вопросы, озвучили предложения по улучшению дальнейшей работы и взаимодействию в ходе производства работ.



Марина Папка

# ВЫПОЛНЯТЬ ЭКОМОНИТОРИНГ КОЛЬСКОЙ ГМК ПОМОЖЕТ УНИКАЛЬНЫЙ КОПТЕР

В компании представлена беспилотная авиационная система, позволяющая контролировать качество атмосферного воздуха в режиме онлайн, отбирать пробы воды и проверять состояние наземных сооружений.

Цифровой новинкой Кольская ГМК может гордиться: аналогов устройству на российском рынке нет.

— Экодрон — уникальная опытная разработка «Норникеля». Он проводит экологический мониторинг на нашем предприятии. Может производить отбор воды на глубине до метра. Он оснащён батометром, лебёдкой, газоанализатором для контроля проб воздуха по пяти загрязняющим веществам. Есть две камеры, дальность одной из них — до 10 километров, она оснащена тепловизором. Дальность полёта экодрона может составлять 20 километров, — рассказала главный специалист департамента по экологии и устойчивому развитию Кольской ГМК Анна Кабанова.

Дрон способен летать и под управлением оператора, и в полностью автоматическом режиме, согласно полётному заданию. В воздухе может находиться до 45 минут.

— Продукт инновационный. Такие разработки очень важны и нужны. Экология была и остаётся на первом месте в компании, а цифровизация не обходит стороной и вопросы в области охраны окружающей среды. За этим будущее, и мы стараемся идти в ногу

со временем, — отметил главный менеджер управления проектной деятельности и экологической экспертизы департамента экологии «Норникеля» Андрей Варавин.



Экодрон — уникальная полностью отечественная разработка. Аналогов устройству на российском рынке нет



фото: Иванников Дмитрий

Анна Кабанова, главный специалист департамента по экологии и устойчивому развитию Кольской ГМК



фото: Плотников Денис

Андрей Варавин, главный менеджер управления проектной деятельности и экологической экспертизы департамента экологии «Норникеля»



фото: Плотников Денис

Дмитрий Грядун, представитель компании — разработчик беспилотной авиационной системы для экологического мониторинга



фото: Плотников Денис

Беспилотник оснащён камерой видеофиксации, тепловизором, датчиком газоанализа, а также устройством отбора проб воды из водоёмов. Летательный аппарат позволит отслеживать состояние воздуха в режиме онлайн при полёте, контролировать состояние производственных объектов, выявлять тепловые аномалии и повреждения, отбирать пробы из водоёмов и доставлять их оператору.

— Для полёта в автоматическом режиме загружается карта, выбираются интересующие объекты. Затем выполняется автоматический расчёт маршрута и соответствующие команды для целевой нагрузки, — рассказал представитель компании — разработчика беспилотной авиационной системы для экологического мониторинга Дмитрий Грядунов. — Управляется изделие силами одного человека.

Ещё один приятный факт — это полностью отечественная разработка. По словам Дмитрия Грядунова, на создание коптера ушло



фото: Плотников Денис

Анатолий Дамбровский, главный менеджер отдела экологического планирования и отчётности департамента по экологии и устойчивому развитию Кольской ГМК



фото: Иванников Дмитрий

Антон Фадеев, главный эколог департамента по экологии и устойчивому развитию Кольской ГМК



фото: Иванников Дмитрий

Андрей Чибис, губернатор Мурманской области





Фото: Плотников Денис



Фото: Плотников Денис



Фото: Плотников Денис



Фото: Плотников Денис



Фото: Плотников Денис

около года. Разработчики опирались на пожелания специалистов «Норникеля».

— Опыт разработки подобных систем у нас имелся, было понимание стоящих задач, помощь со стороны коллег. Задача была нестандартная, интересная в инженерном отношении. Пришлось решать достаточно много сложных вопросов. Мы создали уникальное, на наш взгляд, изделие, которое позволит автоматизировать производственные процессы и повысить безопасность выполнения работ, — поделился Дмитрий Грядунов.

В компании отмечают, беспилотник может стать надёжным помощником в проведении экомониторинга.

— Экодрон планируется использовать при отборе проб воды. В перечне оборудования, которое пришло с ним, есть батометр, лебёдка, камеры. Также он поможет отбирать пробы воздуха, например, в периоды неблагоприятных метеоусловий (НМУ). И уже на основании полученных результатов принимать решения по ведению технологических процессов. Для этого в составе оборудования предусмотрены газоанализатор и штанга, — подчеркнул главный менеджер отдела экологического планирования и отчётности департамента по экологии и устойчивому развитию Кольской ГМК Анатолий Дамбровский.

Он добавил, что беспилотная авиационная система может быть полезна не только Кольской ГМК, но и заповедникам. Например, в Лапландском с его помощью можно вести учёт оленей.

В октябре экодрон, разработанный в «Норникеле», представили на фестивале беспилотных авиасистем «Дотянуться до небес», который прошёл в Мурманске.

Использование беспилотных авиасистем специалисты называют следующим шагом в эволюции экомониторинга, сравнивая с тем, как человечество когда-то пересело с лошадей на машины.

— Экодрон разработан экологами для экологов. Мы, как промышленные специалисты по экологии, заинтересованы в таком оборудовании и с удовольствием его осваиваем. Нам такой набор оборудования нужен в работе практически ежедневно. Оборудование разработано при поддержке головного офиса «Норникеля», — отметил главный эколог департамента по экологии и устойчивому развитию КГМК Антон Фадеев.

Однако, чтобы эффективно и безопасно управлять любым дроном, необходимо этому учиться. И начинать лучше всего в школе. Об этом тоже шла речь на фестивале «Дотянуться до неба» в Мурманске.

— Мы детей, которые у нас учатся в школах, должны автоматически к этому готовить. Автоматически. Тем более что дети очень легко это осваивают. Поэтому, конечно, на мой взгляд, каждый ребёнок в школе должен пройти соответствующую подготовку и иметь этот навык. Это ему в жизни, в любой профессии поможет, потому что это уже наша реальность, и это направление будет только развиваться, — подчеркнул губернатор Мурманской области Андрей Чибис.



фото: Иванников-Дмитрий



фото: Иванников-Дмитрий



фото: Иванников-Дмитрий

Анна Кислицына

# ЕВРОХИМ-ВОЛГАКАЛИЙ. ВЫСОКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Забота об окружающей среде и снижение влияния производства на природные объекты входят в число основных приоритетов ЕвроХим-ВолгаКалия. Проекты предприятия в области реализации передовых экологических практик регулярно получают признание на конкурсах и премиях федерального уровня. Такие высокие результаты достигаются благодаря слаженной и профессиональной работе отдела охраны окружающей среды. О главных задачах отдела, реализуемых проектах и их результатах нашему изданию рассказала руководитель отдела охраны окружающей среды ЕвроХим-ВолгаКалия и победитель премии «Талантливая женщина в современной индустрии» Наталья Сажина.

Наталья Викторовна, расскажите об основных целях ЕвроХим-ВолгаКалия в области охраны окружающей среды.

— Конечно, в первую очередь это минимизация воздействия на водные и воздушные ресурсы, а также восстановление окружающей среды. Ради этих целей и трудится коллектив нашего отдела: мы осуществляем контроль за соблюдением всех природоохранных норм на предприятии, планируем мероприятия по сокращению экологических рисков.



» ЕвроХим-ВолгаКалий регулярно завоевывает награды за экологические инициативы: так, в 2023 году предприятие заняло III место в номинации «Экопредприятие» по итогам Всероссийского народного голосования и экспертного выбора

Также мы осуществляем регулярный мониторинг показателей воды, воздуха и почвы, что позволяет нам контролировать соответствие параметров заданным нормам и оперативно выявлять любые отклонения. При проведении анализа мы используем только современное оборудование, чтобы быть уверенными в достоверности результатов.

Какие интересные инициативы в области экологии реализует предприятие?

— За последние годы мы добились значительных результатов. Так, была внедрена замкнутая

система водопользования, а прямо сейчас на территории двух сельских поселений, на которых располагается Гремячинский горно-обогатительный комбинат, проходит реализация программы по компенсационному озеленению. В её рамках осенью будет высажено порядка 13 000 саженцев вяза общей площадью порядка 10 га.

Интересным является и направление сокращения объёмов отходов. На Гремячинском ГОКе были установлены первые в Волгоградской области эко-скамейки и уличные урны, изготовленные из переработанного пластика — сырья, которое было собрано на самом предприятии. Это, например, пластиковые бутылки, использованные стаканчики и прочий утиль из контейнеров для раздельного сбора мусора, установленных в административно-бытовых корпусах комбината.

Ещё одно важное дело — экологическое просвещение жителей города Котельниково. ЕвроХим-ВолгаКалий совместно с волонтерским движением города ежегодно организует весеннюю экологическую акцию по высадке цветов, также сотрудники комбината участвуют во Всероссийском субботнике и расчистке прибрежной территории реки Аксай Курмоярский, протекающей через город.

С какими нестандартными задачами вы сталкиваетесь в ходе работы?

— Учитывая, что наша цель — высокий уровень экологической безопасности на всех стадиях производственного процесса и снижение воздействия на окружающую среду, нестандартные задачи встречаются регулярно! Например, очень интересным для нас стал проект по организации бессточной системы водопользования, о котором я упоминала. Такая система полностью исключает сброс сточных вод в водоёмы и предполагает использование очищенных хозяйственных и дождевых стоков в системах производственного водоснаб-



жения предприятия. Реализация этого проекта заняла несколько лет и потребовала применения комплексных решений. Благодаря этой системе мы значительно сократили расход свежей воды, устранили риски загрязнения водоёмов, что особенно ценно для нашего региона с его водным дефицитом.

Проект такого уровня — настоящий вызов, но наши совместные усилия привели к успеху, который сейчас признан на национальном уровне. За реализацию данной инициативы наше предприятие было награждено дипломом лауреата национальной премии в области экологических технологий «ЭКОТЕХ-ЛИДЕР-2022» в номинации «ESG-Прорыв».

А в этом году вы были признаны «Экологом года» на премии «Талантливая женщина в современной индустрии». Что для вас значит это достижение?

— Эта награда — важный этап в моей профессиональной жизни. Она подтверждает, что усилия нашей команды действительно приносят положительные результаты. А лично для меня это стимул для дальнейшего развития, вдохновение реализовывать новые проекты, направленные на поддержание экологической обстановки, а также сохранение биоразнообразия нашего региона.

Участие в премии открывает множество перспектив: оно не только способствует обмену опытом, но и помогает приобрести ещё большую уверенность в своих силах. Это хорошая платформа для того, чтобы заявить о себе, расширить круг профессиональных контактов, и, конечно, служит важным стимулом для профессионального роста.

Я обязательно порекомендую своим коллегам решиться на участие в премии в следующем году и получить свою порцию вдохновения и мотивации.



ЕвроХим-ВолгаКалий присоединился к национальному проекту «Экология»: предприятие на протяжении ряда лет организует и проводит акции по расчистке берегов реки Аксай Курмоярский, протекающей через город Котельниково



Жаров Евгений Викторович, [www.zharov.eco](http://www.zharov.eco)

## О РЕГУЛИРОВАНИИ ИЗЫСКАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЛЕСАХ



Евгений Викторович Жаров, адвокат по экологическому праву, управляющий партнёр адвокатского бюро ZharovGroup, доктор права, кандидат экономических наук, ведущий телеграм-канала «Жаров про экологическое право»

К изыскательским работам относятся работы, осуществляемые на местности в целях сбора информации о поверхности земли и (или) недрах для проектирования объектов, разработки месторождений полезных ископаемых и в других целях (п. 14 ГОСТ Р 59071-2020).

До 01.09.2024 изыскательские работы регулировались ст. 10.1 Федерального закона «О введении в действие Лесного кодекса РФ», Положением о предоставлении в аренду без проведения аукциона лесного участка, в т. ч. расположенного в резервных лесах, для выполнения изыскательских работ, утверждённым постановлением Правительства РФ от 24.02.2009 № 161, ставками платы за единицу объёма лесных ресурсов и ставками платы за единицу площади лесного участка, находящегося в федеральной собственности, и типовым договором лесного участка для выполнения изыскательских работ, утверждёнными приказом Минприроды России № 542.

При этом отсутствие в Лесном кодексе РФ такого вида использования лесов, как изыскательская деятельность, вызывало сложности в правоприменении.

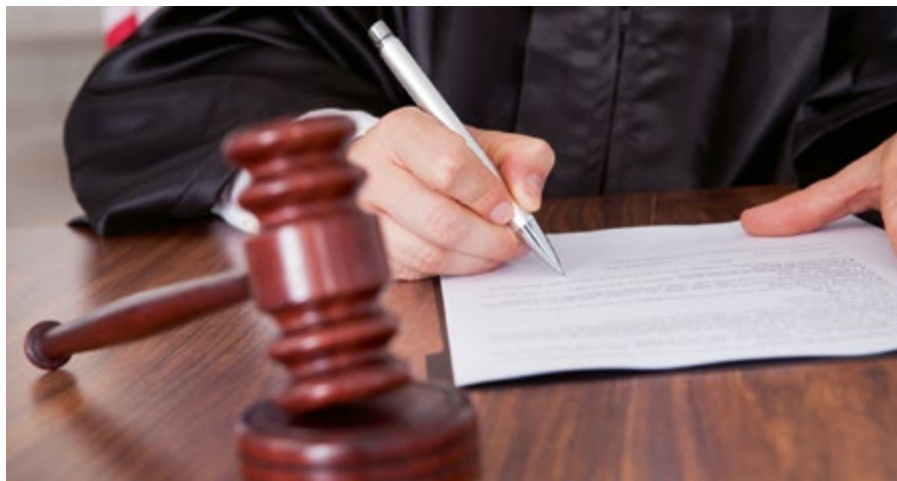
Изыскательские работы могут повлечь за собой необходимость рубки лесных насаждений для таких случаев, как строительство временных дорог, производственных площадок, устройства просек для проведения геодезических работ. При этом Лесной кодекс РФ допускает рубку только на основании проекта освоения лесов. В отсутствие такого проекта рубка считается незаконной, и виновное лицо может быть привлечено к уголовной ответственности. При этом перечень оснований для проведения рубки является закрытым.

01.09.2024 вступили в силу изменения Лесного кодекса РФ, регулирующие использование лесов в целях осуществления изыскательской деятельности.

Осуществление изыскательской деятельности отнесено к одному из видов использования лесов, а для регулирования изыскательской деятельности в лесах в Лесном кодексе отведена статья 43.1.

Установлено, что использование лесов для осуществления изыскательской деятельности осуществляется с предоставлением или без предоставления лесных участков, с установлением или без установления сервитута, публичного сервитута.

Для использования лесов в целях осуществления изыскательской деятельности лесной участок, находящийся в государственной или муниципальной собственности, предоставляется в аренду или в отношении этого лесного участка может быть установлен сервитут, публичный сервитут.





Если же осуществление изыскательской деятельности не влечёт за собой проведение рубок лесных насаждений, то допускается использование лесов без предоставления лесного участка или установления сервитута. В этом случае изыскательская деятельность осуществляется на основании разрешений органов государственной власти и органов местного самоуправления в пределах их полномочий.

В соответствии с п. 5 ч. 1 ст. 83 Лесного кодекса РФ выдача разрешений на выполнение работ по геологическому изучению недр, осуществление изыскательской деятельности на землях лесного фонда отнесена к полномочиям органов государственной власти субъектов РФ.

01.09.2024 также вступили в силу утверждённые приказом Минприроды России от 25.04.2024 № 241 Правила использования лесов для осуществления изыскательской деятельности (далее — Правила).

Как установлено Правилами, для использования лесов в целях осуществления изыскательской деятельности на основании разрешения заявителя подают в уполномоченный орган заявление. В заявлении указывается местоположение и площадь земель, необходимых для осуществления изыскательской деятельности.

Заявление рассматривается в течение 15 рабочих дней со дня его поступления в уполномоченный орган.

При использовании лесов для осуществления изыскательской деятельности допускается возведение некапитальных строений и сооружений. По окончании использования лесов данные строения и сооружения должны быть демонтированы.

Индивидуальные предприниматели, юридические лица, которым лесные участки предоставлены

в аренду, а также использующие леса на основании сервитута, публичного сервитута, для осуществления изыскательской деятельности составляют проект освоения лесов. В соответствии с данным проектом осуществляется рубка лесных насаждений.

Сам проект в течение шести месяцев со дня заключения договора аренды лесного участка, соглашения об установлении сервитута, соглашения об осуществлении публичного сервитута представляется в уполномоченный орган для проведения государственной или муниципальной экспертизы.

При проведении изыскательской деятельности не допускается:

- повреждение лесных насаждений, растительного покрова и почв за пределами земель, на которых осуществляется использование лесов;
- захламливание территорий, на которых осуществляется использование лесов и прилегающих к землям, на которых осуществляется использование лесов, отходами производства и потребления;
- загрязнение земель, на которых осуществляется использование лесов, и территорий, прилегающих к землям, на которых осуществляется использование лесов, химическими и радиоактивными веществами;
- проезд транспортных средств по произвольным, неустановленным маршрутам, в том числе за пределами земель, на которых осуществляется использование лесов.

К обязанностям лиц, осуществляющих изыскательскую деятельность в лесах, отнесены, в частности:

- регулярное проведение очистки используемых лесов и прилегающих опушек леса, искусственных и естественных водотоков от захламливания отходами;
- восстановление нарушенных производственной деятельностью лесных дорог, осушительных каналов, дренажных систем, мостов, других гидромелиоративных сооружений, квартальных столбов, квартальных просек, аншлагов, элементов благоустройства территории лесов;
- рекультивация земель, которые использовались для возведения, эксплуатации некапитальных строений/сооружений;
- использование в первую очередь земель, не занятых лесными насаждениями.

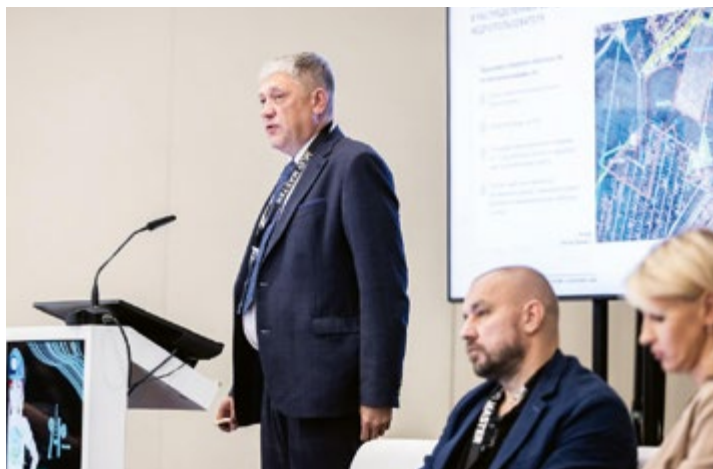
Гаранин К. В.<sup>2</sup>, Кошкарев Д. А.<sup>3</sup>, Лебедев Е. А.<sup>2</sup>,  
Мараканова Е. Ю.<sup>4</sup>, Чернышев Г. Е.<sup>1</sup>, Головина Т. А.<sup>1</sup>

1 — УК «Полиметалл», 2 — УК «Полюс», 3 — АК «АЛРОСА», 4 — «СМТ-Консалтинг»

# РЕГУЛИРОВАНИЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ — ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ

## ВВЕДЕНИЕ

На ежегодно проводимом в г. Москве форуме и юбилейной 20-й выставке «Майнекс Россия — 2024» — ведущей отраслевой площадке, которая открывает возможности для развития бизнеса в геологической, горнодобывающей и металлургической отраслях, в рамках панельной сессии «Регулирование недропользования — повышение эффективности» состоялось обсуждение вопросов, связанных с развитием взаимоотношений недропользователей и государственных регулирующих органов.



Тематика сессии предопределила выступления в формате дискуссии, состоялся продуктивный обмен мнениями представителей государственных органов власти, ведущих горнорудных компаний и организаций, вовлечённых в сферу недропользования. Основной посыл выступлений — развитие взаимовыгодных отношений государства и недропользователей для повышения эффективности работ по геологическому изучению и освоению недр. Участники отметили важность заданных вопросов для дальнейшего определения стратегии развития и бизнес-моделей компаний, государственных институтов, частных и коммерческих организаций.

Заданная проблематика рассматривалась с разных точек зрения, но участники дискуссии призвали предопределять дальнейшую стратегию развития отрасли, концептуальные вызовы и отождествляющиеся возможности развития вместе с представителями государственных органов власти, при этом важнейшую роль в координации совместной деятельности отдавая Федеральному агентству по недропользованию «Роснедра» (далее — Роснедра).

В целом содержание дискуссии можно распределить в три основных блока.

**1. Интенсивность прогнозных и поисковых работ для развития МСБ.** Было отмечено, что актуальными остаются вопросы точного и надёжного прогнозирования для развития геологоразведки, при этом существенных проблем с методиками поисковых работ в целом нет, это больше рабочие вопросы. Важнейшей составляющей геологоразведки остаётся выявление новых площадей для поисков с результативным прогнозом с целью дальнейшей разведки проектов по результатам геологоразведочных работ (ГРР). Недропользователи и участники форума отмечали, что их деятельность ограничивают формальности и избыточные требования по документальному обеспечению работ. Важнейшим вызовом остаётся необходимость получения достоверной исходной информации, при этом требуется обеспечить её доступность. В связи с общей заинтересованностью всех участников взаимоотношений в сфере недропользования в повышении интенсивности и эффективности работ перед горнорудной отраслью стоят вызовы, связанные со снижением сроков реализации проектов, а для этого требуется устранение барьеров, влияющих на данный фактор. В процессе дискуссий недропользователями были представлены конкретные их примеры — перекрытие объектов поиска и оценки «бедными» россыпями, наличие «неактивных» лицензий и запасов, не вовлекаемых в отработку в связи с их низкой рентабельностью, и т. д.

**2. Эффективное управление портфелем проектов геологического изучения недр.** Участники сессии сошлись во мнении, что цель проектов геологического изучения недр — оперативный ввод месторождений в эксплуатацию. Поэтому участники процесса ГРР должны оптимально использовать срок, отведённый на выполнение работ. Недропользователь после получения лицензии на геологическое изучение недр должен как можно скорее приступить к физическому производству работ, а не тратить время на регулирование вопросов, связанных с обеспечением доступа к участкам недр, решая проблемы с «очисткой» территорий от ограничивающих факторов — наличия ООПТ и охотничьих угодий, выполнения избыточных требований в сферах лесной и землепользования и т. п. Геологи должны тратить

время на применение имеющихся методик и внедрение новых методов, на оценку результатов работ, а не на борьбу с формальностями и преодоление воздвигнутых излишних ограничений.

**3. Геологоразведка и эксплуатация месторождений.** Был обозначен широкий перечень вопросов, в том числе проблемы ввода месторождений в эксплуатацию, связанные с необходимостью соблюдения формальностей при прирезке запасов месторождений, отработка коренных месторождений под россыпями, вовлечение в отработку или списание забалансовых и неподтверждённых протоколами экспертизы запасов, то есть все те барьеры, которые не позволяют участникам недропользования эффективно реализовать свою деятельность на основе принципа полноты освоения недр.

### ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ. ВЫСТУПЛЕНИЕ НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ И РОСНЕДР



Компанией «Полиметалл» было отмечено, что сегодня запросы бизнеса исходят из необходимости быстро адаптироваться под постоянно меняющиеся экономические, технологические и прочие условия. Учитывая объективные ограничения в кадрах и возможностях привлечения инвестиций, очевидным направлением оптимизации является повышение производительности и эффективности. В то же время перед геологическими службами компаний стоит цель опережающего восполнения минерально-сырьевой базы действующих предприятий, базисом для которого является устойчиво и быстро эволюционирующий от поисковой до эксплуатационной стадии портфель проектов. Вопло-

щая данную парадигму, «Полиметалл» столкнулся с необходимостью решения следующих задач:

1. Максимально быстрая разведка перспективных площадей.
2. Сокращение сроков проведения полевого этапа геолого-разведочных работ.
3. Сокращение сроков получения разрешительной документации.

Не беря во внимание финансовую составляющую, благодаря развитию технологий в инженерно-технической сфере и, самое главное, умелому применению данных технологий геологическими службами различных компаний задача по повышению скорости проведения полевых ГРП решается успешно. Однако время (в исчислении от прогнозных работ), затрачиваемое на ввод в эксплуатацию нового месторождения, стало определяться не размером объекта (для мелких/крупных), а скоростью получения разрешительной документации. При этом отдельно подчёркиваются преобладающие затраты по времени для получения различного рода разрешительной документации над временем, необходимым для непосредственных производственных задач.



Содержание выступления АЛРОСА было сфокусировано на проблематике устранения барьеров к освоению низкорентабельных и небольших по запасам месторождений, которые требуют от недропользователей и государственных регуляторов недропользования активного взаимовязанного развития правовых и организационных решений.

Первое предложение связано с необходимостью вовлечения в эксплуатацию небольших и низкорентабельных месторождений, запасы которых подсчитаны, но не подкреплены соответствующим протоколом экспертизы уполномоченного государственного органа.

Вторым предложением по стимулированию вовлечения в отработку сырьевой базы является увеличение количества «прирезаемых» запасов месторождения с 20 до 30 %.

Третье предложение направлено на разработку механизма реализации (продажи) полезного ископаемого, полученного на этапе ГРП.



Рис. 1. Эффект от предлагаемых инициатив АЛРОСА



В основе вышеобозначенных инициатив АПРОСА заложены принципы многогранного взаимодействия государства и бизнеса по освоению недр во благо сырьевой безопасности территорий и благополучия населения. АПРОСА ведёт конструктивный диалог с участниками процесса недропользования, готова к обмену опытом и открытому общению с партнёрами по аналогичным кейсам (рис. 1).



Основной тезис выступления специалистов компании «Полюс» заключался в том, что стимулирование эффективного недропользования должно исходить из принципа взаимовыгодного развития отрасли, очевидного для всех участников возникающих в этой сфере взаимоотношений. Совокупные выгоды участников от повышения эффективности освоения недр всегда превышают доходы его отдельных субъектов. В основу критериев оценки необходимости изменения регулирующих механизмов в сфере недропользования можно заложить следующие принципы и подходы:

- повышение темпов освоения недр и развитие МСБ;
- де бюрократизация;
- снижение и устранение барьеров;
- поощрение инициатив и инвестиций;
- доступность данных.

Недропользователи, работающие в определённом «домашнем» регионе, постепенно изучают фланговые части «действующих» объектов, получают лицензии на сопредельные площади или «выкупают» их у других компаний. В результате формируется кластер лицензий и соответствующих проектов ГРП, которые требуют отдельного управления. С целью оптимизации предлагается разработка механизма объединения (укрупнения) проектов ГРП и лицензий на пользование недрами.

Запасы, учитываемые государственным балансом, но не прошедшие экспертизу (нет протокола ГКЗ), требуют доизучения. «Остаточные» запасы могут блокировать доступ к перспективному рудному объекту, открытым остаётся вопрос квалификации подобных «запасов», которые сегодня являются скорее «ресурсами». В этой связи требуется системная актуализация государственного баланса запасов и ресурсов.

В настоящее время существует запрет на повторное лицензирование через заявительный принцип досрочно прекращённых лицензий на геологическое изучение недр. Для реактивации ГРП на таких площадях предлагается формирование рейтинга добросовестных недропользователей и предоставление возможности получения ими «замороженных» площадей при условии наличия у них действующих лицензий, а также «чистой истории» по условиям исполнения нормативных требований.

Геологическое изучение площадей осуществляется недропользователем на основании лицензии на пользование недрами, а также разработанной и согласованной проектной документации, существует сложность в актуализации проектов. При исполнении проектов накапливается большой объём геологической информации разного формата. Необходимо возможность самостоятельной корректировки объёмов и видов работ в рамках первично согласованных проектов ГРП, а также предоставление недропользователю права сокращения первичных материалов при условии обеспечения их качественной документацией и формирования цифровой модели геологических фондов.

Для качественного прогнозирования, в том числе с возможностью применения передовых технологий, необходимо наличие наиболее полного массива исходных данных. Требуется разработка автоматизированных машинных методов для анализа и интерпретации исходных данных и прогнозирования перспективных объектов. Государственным органам и соответствующим организациям необходимо ускорить процесс оцифровки данных в геологических фондах и обес-

печить доступ к исторической информации о результатах работ предшественников. Целесообразным представляется и возможное снятие грифа секретности или других ограничений по истечении, а также к картам работ относительно крупного масштаба 1:50 000.



Специалисты компании CMT Consulting обозначили перечень направлений для возможной дальнейшей проработки с целью развития системы эффективного недропользования. Среди ключевых аспектов реализации горных проектов были выделены вопросы, связанные с корректным оформлением земельных участков и землепользованием, даны рекомендации по минимизации соответствующих рисков.

Как показывает практика горной отрасли, приобретение недропользователем лицензии на пользование недрами не является основанием для автоматического предоставления в пользование земель.

Данное условие осложняется тем, что требуемые земельные участки в зависимости от различных факторов могут иметь ряд ограничений, таких как:

- принадлежность земельного участка к объектам федеральной, муниципальной или частной собственности;
- наличие зон с особыми условиями использования (ЗОУИТ);
- несоответствие категории земельного участка и установленного вида разрешённого использования планируемым целям его использования;
- расположение на множестве мелкоконтурных участков;
- использование земель третьими сторонами без оформления права собственности: например, использование земель коренными малочисленными народами для выпаса скота, оленеводства, в целях собирательства.

С целью своевременного выявления возможных ограничений и рисков CMT Consulting рекомендует недропользователям проводить на этапе проработки стратегии или получения лицензии на пользование недрами так называемый скрининг аспектов землепользования, основными задачами которого являются:

- оценка правового статуса земель;
- выявление экологических и социальных ограничений, неразрывно связанных с вопросами землепользования;
- идентификация заинтересованных сторон проекта;
- анализ условий использования участка;
- определение необходимости в дополнительных согласованиях и разрешениях для дальнейшей эксплуатации участка.



Роснедра всегда подчёркивали важность обсуждения стратегических вопросов развития отечественной геологической отрасли, горнодобывающей и металлургической отраслей, так как горнодобывающая промышленность является опорой экономического развития страны, вносит огромный вклад в укрепление энергетического потенциала России и социально-экономическое процветание регионов.

Процесс нормативного регулирования в сфере недропользования активно развивается, так, в декабре 2023 года был принят ряд актов, которые существенно изменили законодательство Российской Федерации и, в частности, закон «О недрах». Регулирование использования недр было дополнено новыми механизмами, а часть прежних была преобразована по результатам анализа правоприменительной практики.

Роснедрами было обозначено, что на фоне постоянно возникающих внешних вызовов необходимо налаживать взаимодействие государства

и бизнеса, в частности в рамках законотворческой деятельности, для достижения общей цели — стабильной и предсказуемой экономической ситуации в стране, достижение которой возможно только при динамичном развитии всех секторов промышленности, где горнодобывающей отрасли отведена одна из основных ролей.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате состоявшейся дискуссии участники пришли к выводу, что недропользователи, представители государственной власти и профильные институты готовы к дальнейшей проработке озвученных недропользователями инициатив, а также к началу формулировки соответствующих нормативно-правовых актов для повышения эффективности недропользования.

С целью дальнейшей проработки высказанных инициатив было предложено обеспечить открытое взаимодействие между участниками процесса, которое может быть реализовано в формате круглого стола. При этом предлагается сформировать и ранжировать перечень предложений и инициатив, которые в дальнейшем могут быть учтены в соответствующих законодательных механизмах и позволят получить измеримый положительный эффект от их реализации.

Таким образом может быть создан полезный инструментарий, позволяющий получить обратную связь, оценить потребности (проблематику) и сфокусироваться на конкретике, о которой говорили спикеры сессии. Совместная деятельность компетентных и профессиональных недропользователей в синергии с представителями государственных органов обеспечит достижение общих взаимовыгодных целей, основанных на принципах результативного сотрудничества в составе единой команды на благо нашего государства. 🌐



Фото: АЛРОСА

Анна Кислицына

## «МАЙНЕКС РОССИЯ — 2024»: О ЛЮДЯХ И ДЛЯ ЛЮДЕЙ

Технологический и кадровый суверенитет отрасли. Передовые технологии поиска, оценки, добычи и переработки полезных ископаемых. Цифровизация горных предприятий, применение искусственного интеллекта. Популяризация горных профессий и хорошее геологическое кино.

9–10 октября 2024 года состоялся 20-й, юбилейный горный форум «МАЙНЕКС Россия». В Radisson Slavyanskaya Hotel & Business Center в Москве собрались около 1 500 представителей 350 компаний и научных институтов. На выставке было представлено 89 стендов недропользователей, производителей и поставщиков оборудования, IT-решений, сервисных компаний. В рамках конференции состоялось более 30 сессий, дискуссий, мастер-классов.

### МНОГОЛИКАЯ ИСТОРИЯ

«В этом году форум проходит под слоганом «Люди. Технологии. Недра», — открыла мероприятие Наталья Тарасова, директор форума «МАЙНЕКС Россия», управляющий партнёр. — Почему именно так? Недра — основа суверенитета любого современного государства. И куда мы пойдём, и как будем развиваться без технологий? Однако ядро всего — человек и его труд. Именно человек, общество, консолидация являются основой суверенитета любой страны, наиболее ценным ресурсом и богатством любого общества. Поэтому в этом году мы сделали МАЙНЕКС о людях и в первую очередь для людей».

Гостей и участников «МАЙНЕКС Россия» приветствовала искусственно интеллектуальный сотрудник «МАЙНЕКС Россия» Варя, версия 1.0. Созданная командой форума в 2024 году, она стала подтверждением актуальности применения искусственного интеллекта в добывающей отрасли.

Частью открытия форума стала церемония торжественного подписания важных соглашений. Прямо на сцене был подписан меморандум о сотрудничестве между «Северсталью» и Сбербанком в реали-



зации совместных проектов в области цифровой трансформации, консалтинга, разработки и внедрения современных IT-продуктов для бизнеса.

Соглашение о стратегическом сотрудничестве подписали представители компаний АПРОСА и «Цифра». Стороны намерены объединить усилия, направленные на создание эффективной системы управления производством с использованием единого центра управления на базе отечественных решений автоматизации и диспетчеризации производства, эффективной аналитики от компании «Цифра».

### ТРИ КИТА

Технологический, сырьевой и кадровый суверенитет сегодня часто называют тремя китами, на которых строится не только горная отрасль, но и вся индустрия страны в целом. Этой теме была посвящена первая сессия форума, состоявшаяся в главном зале бизнес-центра. Руководители предприятий-недропользователей, компании «Росгеология», Корпорации развития Дальнего Востока и Арктики поделились со слушателями своим видением ситуации в отрасли и перспектив её развития.

«Горнодобывающая и перерабатывающая отрасль является базовой для других секторов экономики, определяет её конкурентоспособность, —



«Именно человек, общество, консолидация являются основой суверенитета любой страны, наиболее ценным ресурсом и богатством любого общества»

открыл сессию Игорь Коротецкий, партнёр, руководитель департамента инжиниринга, руководитель группы операционных рисков и устойчивого развития компании Керт. — При этом добывающие компании сталкиваются со множеством вызовов: геополитических, технологических, управленческих. Запасов до 2050 года хватает, но остро стоят вопросы доступа к технологиям, логистической доступности месторождений, инвестиций, восполнения минерально-сырьевой базы и создания кадрового потенциала».

Спикер подчеркнул, что на смену глобализации постепенно приходит локализация по отраслям, что привело к осознанию того, насколько сейчас «критично создавать отрасль полного цикла: от рудника до конечного продукта». И здесь рыночные механизмы уже не справляются: требуется расстановка приоритетов на государственном уровне. Основные

задачи развития отрасли обозначены в правительственной Стратегии развития минерально-сырьевой базы до 2050 года.

- Повышение уровня геологической изученности недр, пророст МСБ.
- Рост качества прогнозирования, поисков и разведки.
- Развитие глубокой переработки и максимально полное использование полезных ископаемых в экономике.
- Научно-техническое обеспечение развития МСБ страны для формирования технического суверенитета отрасли.

Сейчас, отметил Игорь Коротецкий, доля импортного оборудования в добывающей отрасли по некоторым позициям достигает 90 %, по горным машинам составляет более 50 %. Важно не только восполнять МСБ, но и в каких-то направлениях двигаться опережающими темпами. «Ситуацию надо менять, и важнейшую роль здесь играет кадровое обеспечение. Надо стабилизировать численность сотрудников и обеспечить качество кадров», — подчеркнул спикер.

Сергей Радьков, генеральный директор АО «Росгеология», говорил о том, с какими вызовами сегодня сталкивается геологоразведка в России и какие есть возможности для её развития. Он напомнил, что в основе Стратегии развития МСБ до 2025 года лежит Программа развития минерально-сырьевой базы Дальнего Востока и СФО. В ней обозначено более сотни поисковых и оценочных объектов, в ближайшие три года 41 миллиард рублей будет вложен в поиск и оценку полезных ископаемых в этих регионах. В 2025 году ожидается постановка на государственный учёт 38 объектов по твердым ПИ, тогда как в последние годы Роснедра предлагали около 10 объектов в год.

Андрей Шарафутдинов, управляющий директор АО «Корпорация развития Дальнего Востока и Арктики» рассказал о мерах поддержки горных предприятий в этом регионе: «За 10 лет сумма инвестиций в рамках господдержки составила 3,6 триллиона рублей».

Инвестиционным проектам холдинга «Селигдар» был посвящён доклад Дмитрия Парфенова, генерального директора компании

## ТРЕНДЫ ОТРАСЛИ

### «АГР Софтвер»:

— Мы представили на выставке широкую линейку решений 5-го поколения системы АГР для сбора, документирования и управления геологическими данными. А также продемонстрировали оборудование собственной разработки: мультиспектральные фотостенды и керносклады.

Комплекс АГР сегодня используется в 150 компаниях в России и за рубежом. Является наиболее комплексным и, пожалуй, единственным полностью отечественным решением для цифровизации полевых данных и управления геологической информацией. Система охватывает все типы горных выработок, обеспечивает сопровождение широкого спектра полевых работ. Может интегрироваться с бортовыми компьютерами буровых станков, различными ГГИС, системой ФГИС ЕФГИ (Росгеолфонд). Все модули АГР включены в реестр российского ПО и совместимы с отечественным реестровым оборудованием. Проект включён в перечень ОЗП (особо значимых проектов РФ), реализуется в рамках федерального проекта «Цифровые технологии» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». А наш проект по разработке мультиспектрального фотостенда занял почётное 2-е место в конкурсе MinExcellence.





Сейчас критично создавать отрасль полного цикла: от рудника до конечного продукта

«Белое золото», руководителя департамента стратегического планирования и инвестиционного анализа «Селигдар»: «Проект золоторудного месторождения Хвойное в Якутии — стратегический для нашей компании».

Генеральный директор компании «Брейхант» Роман Межуев посвятил доклад одному из важнейших стратегических вопросов развития отрасли — кадровому.

### РЕДКИЕ И РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫЕ

О важности развития добычи редких и редкоземельных металлов говорил на сессии Алексей Шеметов, первый заместитель генерального директора АО «Росатом недр»: «На этом рынке сегодня два крупных игрока — Китай и США. На Россию приходится около одного процента, при этом по запасам РМ и РЗМ страна занимает второе место в мире. Потребление этих элементов за последние 10 лет выросло в три раза, а их цена стремительно движется вниз. Чтобы обеспечить технологический суверенитет в этой области, «Росатом недр» сегодня реализует четыре проекта. В Курганской области уже добывается скандий. Запущена первая очередь проекта в Томской области: производство титаносодержащего концентрата достигло 12 тысяч тонн. До запуска ТГОК этот металл мы полностью закупали за рубежом».

Планируется, что через несколько лет предприятие на 70 % закроет потребность России по титану и на 100 % — по циркону. На Соликамском магниевом заводе к концу 2026 года запланировано ввести в строй разделительное производство, чтобы закрыть текущие потребности страны в лёгкой группе РЗМ на 95 %.

По словам Алексея Шеметова, в развитии производства РМ и РЗМ приходится сталкиваться со множеством проблем. В Китае меры господдержки этого направления охватывают все стадии процесса, начиная с инвестирования. В России меры господдержки по существующим критериям оказались не применимы, например, к проектам Лавозерского ГОКа. «Без сырьевого суверенитета невозможен суверенитет технологический. И если мы ратуем за то, чтобы у нас были свои суверенные стратегические металлы, надо соответствующим образом поступать и с мерами господдержки. Нужно идти уже по проторенному странам — лидерами в этой области пути. И мы формулировали свои предложения: обнулить НДС на действующие предприятия, применить по нему коэффициенты к добыче титана и циркония».

О формировании производства РМ полного цикла рассказал Игорь Демидов, генеральный ди-

ректор компании «Полярный литий», компании, созданной «Норильским никелем» и «Росатом недр»: «Колмозерское месторождение лития в Мурманской области — крупнейшее в России, там сосредоточено около 25 % запасов металла в стране. В 2022–2023 годах был проведён большой объём ГРП, сейчас обрабатываются результаты с привлечением института ВИМС. По запасам и содержанию металла месторождение вышло на третье место в мире». Около 30 % инвестиций на реализацию проекта составляют расходы на создание инфраструктуры. Запуск производства планируется на 2030 год, но уже после защиты ТЭО кондиций компания намерена запустить первую очередь к концу 2026-го — началу 2027 года, получить первый концентрат и выйти на рынок. В этом случае к 2030 году предприятие сможет закрыть 55 % потребности России в литиевом сырье.

### ТРЕНДЫ, КОЛЛАБОРАЦИИ, ПРОГНОЗЫ И ВОЗМОЖНОСТИ

Под таким названием прошла следующая сессия в главном зале. Участники тоже говорили о сырьевом и технологическом суверенитете отрасли, бизнес-процессах на горных предприятиях, цифровизации, сквозных технологиях, новых добычных проектах развития регионов, кадровом вопросе, а также сбыте добытого сырья.

«По итогам 2023 года Россия вошла в число лидеров по добыче более чем 40 видов минерального сырья. По данным геологической службы США, наша страна стала главным производителем асбеста (48 % мировой добычи), лидирует по добыче палладия (44 %), промышленных алмазов (около 40 %), обогащению урана (36 %)», — сказал Сергей Кононенко, первый заместитель председателя Высшего горного совета корпорации «Росгеология».

По словам Бориса Яценко, управляющего партнёра ФБК Консалтинг, горнодобывающая отрасль уже два года живёт в новой реальности. По-прежнему сохраняется зависимость от импортного оборудования, ограничен доступ к западным технологиям и инновациям, наблюдается острый дефицит кадров, не хватает пропускных способностей восточного полигона, Транссиба. Экспорт продукции чёрной металлургии переориентируется с западного на восточное направление на фоне роста тарифов на грузоперевозки, стабилизация которых ожидается лишь в 2026–2027 годах. Всё больше цветных металлов поставляется в Китай, а экспорт драгоценных металлов и камней через Гонконг увеличивается.

«В металлургическом секторе сохраняется активность компаний на рынке M&A, — отметил докладчик. — Самая крупная сделка — покупка ГК «Мангазья» российских активов «Полиметалла» за 3,7 миллиарда долларов США. Но из-за высокой ключевой ставки многие инвестпроекты остановлены, а эффективность текущих снижается».



## ТРЕНДЫ ОТРАСЛИ

**Михаил Кривых, генеральный директор компании «Армет Рус»:**

— Наша команда активно посещает выставки, и мы всегда стараемся находить баланс между участием с выставочными стендами и визитами в качестве зрителей.

В этом году мы решили стать экспонентами 20-го юбилейного «Майнекс Россия», известного профессиональным составом участников. Выступить перед такой аудиторией — большая честь и ответственность для нас.

Мы привезли сюда лучших специалистов и огромное желание поделиться своими знаниями о производстве литейных изделий, работе с Китаем и реализации сложных кейсов по поставкам дробильного оборудования.

Наш путь начинался с производства запчастей для горнодобывающего оборудования, которые сегодня являются одними из лучших на рынке. С 2019 года это ещё и поставки высококачественного ДСО от бренда ALLIS SAGA. Недавно мы начали сотрудничать с NHI, крупнейшим производителем мельничного оборудования. Помимо этого, ведём переговоры о поставках насосного и конвейерного оборудования в Россию.

Наша экспертность на китайском рынке позволяет успешно влиять на производство оборудования, добиваться высокого качества и реализовывать значимые проекты. А это значит, что наше участие в мероприятиях будет становиться только масштабнее.

**Никита Дудкин, ведущий специалист службы по связям с общественностью, «Золоторудная Компания ПАВЛИК»:**

— Наша компания традиционно, уже более 10 лет, участвует в горнопромышленном форуме «МАЙНЕКС Россия». Здесь мы встречаемся со старыми друзьями, партнёрами, поставщиками, находим новые контакты. Наша цель — рассказать об истории успеха компании, которую мы пишем уже более 15 лет.

Десять лет назад «Павлик» был малоизвестной компанией, по сути, юниорной, мы поставили на баланс запасы месторождения и строили первую очередь золотодобывающего предприятия. В 2021-м открыли комбинат и добыли первую тонну золота, а в 2023 году запустили уже вторую очередь вместе с президентом России. Годовая производительность фабрики выросла до 12 миллионов тонн руды в год, мы вышли на новую производительность. «Павлик» стал одним из крупнейших в России золотодобывающих предприятий. Это большая работа, проделанная за десять лет.

Технологическая схема у нас традиционная для золотокварцевых месторождений: гравитация — флотация — сорбция, но есть свои нюансы и инновационные технологии. У компании несколько патентов. В планах — продолжать геологоразведочные работы и выполнить все поставленные производственные задачи.

**Анатолий Хасянов, генеральный директор НПО «РИВС»:**

— «РИВС» участвует в «МАЙНЕКС Россия» уже не первый год. В этот раз на своём выставочном стенде мы продемонстрировали опыт в ТИМ (BIM)-проектировании и представили собственные цифровые продукты в области автоматизации производства. В частности, решение для дистанционного управления обогащательными фабриками, «РИВС-эксперт» — цифровой советчик, который помогает оператору принять решение о корректировке параметров процесса.

Цифровизация производства — одно из приоритетных направлений развития «РИВС», поэтому мы активно развиваем портфель собственного ПО и систем автоматизации.

Однако не стоит забывать, что стабильную работу предприятия гарантируют не только системы автоматизации, но и качественное оборудование. В рамках деловой программы форума мы представили линейку российского большеобъёмного флотационного оборудования объёмом до 300 куб. м.



По итогам 2023 года Россия стала главным производителем асбеста в мире (48 % мирового производства), лидирует по добыче палладия (44 %), промышленных алмазов (около 40 %), обогащению урана (36 %)



Гибкие экспортные пошлины, введённые с привязкой к курсу рубля, негативно сказываются на рентабельности горно-металлургических компаний. Однако государство поддерживает металлургическую отрасль, ожидается поддержка строительного сектора — основного потребителя продукции металлургии».

Сергей Белов, исполнительный директор аффинажного производства «Красцветмета», говоря о трансформации отрасли драгоценных металлов, высказал мнение, что «мировой рост спроса на золото скорректирует рост цен». Основные потребители драгоценного металла — Индия и Китай. В России производство золота за пять лет выросло на 25 %, а цена — на 55 %.

Игорь Коротецкий привел результаты исследования компании Керт: «Горнодобывающие компании отметили вызовы, с которыми сталкиваются сегодня на стадии создания активов: снижение числа

разведанных месторождений, качества минерального сырья на новых объектах, рост затрат на создание инфраструктуры (новые проекты реализуются в удалённых областях), а также реализация новых проектов до ранних переделов. На этапе эксплуатации основные проблемы — ограничение доступа к технологиям и ограничение поставок зарубежного оборудования, уход иностранных подрядчиков с российского рынка, дефицит инженерных кадров. В такой ситуации говорить о создании отраслей полного цикла сложно». Решить проблемы, по мнению спикера, способны помочь ускорение лицензирования, развитие методов и технологий обогащения, государственные инвестиции и льготы

## ТРЕНДЫ ОТРАСЛИ



### Татьяна Невлютова, генеральный директор ООО «ГИНТЕЛЛ»:

— На стенде мы представили два продукта: «Плита» — кроссплатформенное веб-решение для горно-геологической отрасли, которое позволяет объединить различные службы предприятия в едином цифровом пространстве и упорядочить поступление, хранение и работу с информацией. Выбирая модульный состав при внедрении, пользователь определяет необходимую функциональность, которая требуется в рамках бизнес-процессов предприятия. Механизм API позволяет объединить возможности «Плиты» и уже используемых систем.

«Документатор» — мобильное приложение для документации, ввода и хранения первичной горно-геологической информации, разработано под ОС Android и Windows. Пользователи могут гибко настраивать и своевременно изменять структуру шаблона документации с помощью наших специалистов или собственными силами.

Тестирование первой версии продуктов полным ходом идёт в нескольких горнодобывающих компаниях. К концу года мы планируем выпустить обновления текущих версий, учитывая результаты тестирования, пожелания и новую функциональность. Мы создаём народный продукт! И наша главная задача — сделать тот продукт, который будет действительно отвечать всем запросам пользователей.

ООО «ГИНТЕЛЛ» впервые принимало участие в «МАЙНЕКС Россия». Мы — молодая и быстро развивающаяся компания, поэтому планируем в дальнейшем активно участвовать в мероприятиях горнодобывающей отрасли, в особенности в таком флагманском событии. Большая часть сотрудников «ГИНТЕЛЛ» раньше работала в «Майкромайн Рус», у коллег большой опыт присутствия на «МАЙНЕКС Россия», можно сказать, что в свое время мы росли и развивались вместе с выставкой. В этом году впечатления максимально яркие — у нас получилось красиво заявить о себе, провести множество важных переговоров, встретить старых друзей и познакомиться с новыми партнёрами.

для организации производств высоких переделов, создание опытно-промышленных центров, развитие инженерной школы.

По словам Екатерины Закандыкиной, управляющего партнёра «АГР Софтвр», технологический суверенитет России невозможен без развития отечественных IT-технологий: «Именно это направление позволит нам обеспечить независимость от зарубежных разработок. Созданные в 2022-м ИЦК (центры цифровых компетенций) призваны помочь решить этот вопрос. В 2023 году стартовал проект «Росгео» по внедрению информационной системы АГР для повышения качества геологоразведки, исполнение которого поручено «АГР Софтвр».

Эксперт ТК-269 «Горное дело», эксперт Комитета ТПП РФ по энергетической стратегии и развитию ТЭК, член Высшего горного совета РФ Василий Ракитин посвятил доклад современным трендам в обслуживании горного оборудования: «Сегодня основной тренд в горной отрасли — развитие саморегуляции: частные компании сами разрабатывают нормативы и правила. Необходимо создавать новые национальные стандарты: многие ГОСТы давно устарели».

Генеральный директор компании «Зарубежгеология» Алексей Десяткин рассказал о динамике мировой добычи и спроса на критические минералы для создания новой экономики, в том числе лития, кобальта, марганца, графита, никеля, меди и фосфора. Познакомил участников форума с новыми технологиями поиска и разведки месторождений металлов.

### ЦИФРОВАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

Цифровизация отрасли и развитие технологий на базе искусственного интеллекта стали одной из центральных тем «МАЙНЕКС Россия — 2024». 9 и 10 октября состоялось несколько сессий в рамках цифровой конференции под названием Mining Goes Digital. Специалисты добывающих компаний поделились опытом внедрения решений по автоматизации и цифровизации на предприятиях. Разработчики программного обеспечения рассказали о своих продуктах для горной отрасли и реализации цифровых проектов на горнодобывающих и перерабатывающих производствах.

## ТРЕНДЫ ОТРАСЛИ



**Дмитрий Гоглев, руководитель отдела геофизики группы компаний «Геоскан»:**

— На выставке мы представили комплекс собственной разработки «Геоскан 401 Геофизика» — беспилотник квадрокоптерного типа «Геоскан 401» с квантовым магнитометром Geoshark для геологического картирования, выявления геологических структур, разломов. Оборудование позволяет выполнять высокоточную аэромагнитную съёмку до 1 000 измерений в секунду на предельно малой высоте в равнинной местности и в сложных ландшафтных условиях с детальным огибанием рельефа.

В России практически нет аналогов по точности, а по массогабаритным параметрам конкурентов нет однозначно. Большинство компаний используют не квантовые, а протонные магнитометры с меньшей точностью, разработанные для наземных или статических измерений. На международном уровне мы конкурируем только с несколькими компаниями из Северной Америки.

За последние пять лет нами осуществлены работы на 152 участках в 27 субъектах России и ещё семи странах мира. Общая протяжённость — более 150 000 пог. км. Крупнейший в мире проект по беспилотной магниторазведке был выполнен нашими специалистами на месторождении Прогноз в Якутии — за полевой сезон удалось провести магнитную съёмку на площади более 1 250 кв. км.



**Алексей Медведев, управляющий директор «ГЕОСУППОРТ» (GEOSUPPORT):**

— В этом году на «МАЙНЕКС Россия» мы представили своё флагманское решение — радар для геотехнического мониторинга PS2000 от китайской компании CHCNAV. Он позволяет сканировать большие площади на откосах при ведении горных работ и прогнозировать потенциальные обрушения участков борта карьера. Этот радар из Китая — достойный конкурент аналогов из Италии, Австралии и Южной Африки. Решение полностью адаптировано под российский рынок и постоянно развивается.

Мы работаем с этим продуктом с 2022 года. В течение почти двух лет мы провели опытно-промышленные испытания на восьми ГОКах, от Мурманской области до Кузбасса, Красноярского края и Забайкалья, и в 2024 году уже ввели в эксплуатацию 15 радаров, в том числе на крупнейших угольных и золоторудных месторождениях России.

Наша компания предлагает большой выбор комплектаций радара и занимается техническим сопровождением оборудования на протяжении всего жизненного цикла. Мы помогаем подобрать оптимальный режим сканирования, а также проводим обучение пользователей, консультируем по проведению геотехнического мониторинга.

В «МАЙНЕКС Россия» мы участвуем не первый год, в этом году впервые представили стенд с реальным оборудованием.



На сессии «AI по-русски, или Натурально об искусственном интеллекте» организаторы, IT-компания «Гинтелл» и журнал «Глобус», предложили обсудить межотраслевой опыт и возможности создания коллабораций в этом направлении. Спикерами на встрече выступили представители российских IT-компаний, фонда «Сколково», Росгеологии, горнодобывающих предприятий, Сбербанка. Основной интригой сессии стало участие в дискуссии искусственно интеллектуального сотрудника «МАЙНЕКС Россия» Вари (версия 1.0), которая высказала своё мнение: «Искусственный интеллект в добывающей отрасли сегодня уже производит технологическую революцию, а именно повышает эффективность, безопасность и экологичность».

Директор по IT Росгеологии Павел Соловьёв представил участникам форума новый продукт компании: «Rosgeo.FLUX — первая открытая платформа для работы с большими геологическими данными на основе нейроморфных сетей. Система эмулирует нервную сеть человека, строится на базе человеческого мыслительного аппарата. Поэтому в команде проекта, кроме программистов и математиков, есть нейрофизиологи. Главное — это открытая сеть, которая позволяет сторонним разработчикам строить свои системы. Мы хотели бы сделать это отраслевой коллаборацией».

«Мы занимаемся ИИ уже более 10 лет. Сегодня практически во всех ключевых процессах Сбера используется искусственный интеллект. И сейчас стараемся делиться этими компетенциями, очень

много инвестируем в совместные R&D с клиентами. В горнорудной сфере уже много проектов по автоматизации рутинных процессов. Но пока далековато до того, чтобы полностью перейти на автоматизированное управление. Нужно объединяться, делать совместные продукты», — сказал Андрей Дмитриев, управляющий директор — руководитель дирекции трансформации клиентов CIB, Сбербанк.

«В геологоразведке сейчас нужно создавать программные решения по получению чистых данных. Это самое важное», — сказал Дмитрий Агапитов, исполнительный директор группы ИГТ. Данил Ивашкин, Head of All «Норильского никеля», рассказал о том, что компания строит автоматические решения, которые управляют производственным процессом без участия человека и помогают повысить производительность: «Люди остались, но мы высвободили их творческий потенциал».

В дискуссии приняли участие также руководитель направления по проработке и реализации цифровых инициатив УК «Полус» Богдан Браговский, начальник управления цифровизации производства компании АЛРОСА Артём Польшванский, модераторы сессии — Станислав Поплавский, директор по стратегическим партнёрам фонда «Сколково», и Борис Курцев, директор по стратегическому развитию IT-компаний «Гинтелл». Развёрнутую статью по этой сессии читайте на стр. 64 нашего журнала.

## ПРАВОВОЙ ТРЕК

Как меняется налоговое законодательство? Что происходит в области налогового регулирования? И как это влияет на недропользователей? Эти и другие темы участники форума обсуждали на четырёх сессиях специального правового трека Metals & Mining.

Управляющий партнёр ФБК Legal Алексей Нестеренко рассказал о нововведениях, которые ждут российских налогоплательщиков с 1 января 2025 года. «Ставка по налогу на прибыль давно

## ТРЕНДЫ ОТРАСЛИ



### «АТОЛЛис»:

— На горном форуме «МАЙНЕКС Россия — 2024» компания «АТОЛЛис» на совместном стенде с компанией «Рексофт» представила отечественную линейку программных продуктов «МАГМА» и платформу управления горно-геологическими и маркшейдерскими данными «МИНЕРАЛ».

Линейка ПО «МАГМА» включает ГИС «МАГМА Гео», систему горного планирования «МАГМА План» и систему диспетчеризации подземных горных работ «МАГМА Контроль». Ключевая особенность продуктов заключается в том, что программное обеспечение базируется на единой технологической платформе. Это существенно сокращает сроки и стоимость внедрения и сопровождения, повышает операционную эффективность и помогает горным предприятиям достичь технологической независимости на всех этапах производственного цикла. «Открытая» архитектура позволяет включать в функциональный контур IT-решений модули партнёров или уже используемые клиентом приложения.

Сейчас мы разрабатываем базовую версию продуктов «МАГМА». В 2025 году планируем провести тестирование на рудниках ПАО «ГМК «Норильский никель» и других участников ИЦК «Металлургия». Решение на основе программного продукта «МИНЕРАЛ» внедрено на рудниках ПАО «ГМК «Норильский никель».

« Раньше мы рассуждали, как выбирать и привлекать кадры, а сейчас говорим о том, как в принципе обеспечить бизнес рабочей силой »

не менялась и составляла 20 %, и вот теперь повышается до 25 %. Дельта в 5 % будет перечисляться в федеральный бюджет: её придется платить и тем компаниям, которые пользовались преференциями и платили по нижней границе в региональный бюджет. Такую ставку государство планирует сохранять до 2030 года».

Для большинства российских предприятий вводится новый механизм. Федеральный инвестиционный налоговый вычет (ФИНВ) позволит уменьшать сумму налога на размер целевых расходов. Покупая или модернизируя основные средства, можно одновременно снизить расходы на увеличение капиталоемкости бизнеса и налог на прибыль. Законодатель допускает уменьшать

сумму налога на 6 %, то есть в состав затрат эффективно можно включить 24 % от расходов, либо уменьшить базу налога на прибыль на 6 %. Но если такое имущество использовано для ФИНВ, нельзя его потом физически амортизировать надлежащим образом, как раньше. Неиспользованный остаток вычета переносится на следующие 10 лет. Можно передавать ФИНВ другому юрлицу, входящему в группу компаний. Таким образом законодатель стимулирует вложения в основные средства, но лишает налогоплательщика права на их амортизацию.

«Эти новшества заставляют обратить внимание на наличие амортизационных премий, пользоваться которыми компаниям намного выгоднее, чем будущим ФИНВ, — отметил докладчик. — Особых преференций ФИНВ пока не даёт, если законодатели не позволят амортизировать приобретённые или модернизированные основные средства. Надеюсь, такие корректировки будут внесены».

В плане налога на добычу полезных ископаемых, по словам Алексея Нестеренко, ситуация «драматично меняется для большинства недропользователей»: «Природная рента, переложённая на недропользователей, будет перераспределена. На углеводородную отрасль уровень нагрузки снижается: она перекладывается на более эффективные, более рентабельные отрасли. При добыче железной руды ставка повысится с 4,8 до 6,7 процента; алмазов, драгоценных и полудрагоценных камней — с 8 до 8,4; коксующегося угля — с 1,5 до 2,5; фосфоритов и апатитов будет равняться 4 %. Также вводятся дополнительные надбавки к повышающим коэффициентам НДС в зависимости от уровня цен на мировом рынке».

Далее спикер привёл несколько примеров судебных споров, связанных с налогообложением горных предприятий, обозначив актуальные тенденции налоговых споров по НДС. Дал рекомендации недропользователям, на что важно обращать внимание. И затем остановился на особенностях новой прогрессивной шкалы НДС.

## ТРЕНДЫ ОТРАСЛИ

### Александр Дрёмин, генеральный директор компании «Давтех» (Davtech):

— На «МАЙНЕКС Россия — 2024» наша компания представила собственные цифровые решения для повышения эффективности буровзрывных работ. Это система измерения скорости детонации и инновационная система измерения гранулометрического состава горных пород, которая позволяет экономить до 5 % на стоимости БВР.

Такие компактные приборы сейчас уже активно внедряются многими предприятиями в России. При помощи искусственного интеллекта и 3D-стереозрения можно за несколько секунд рассчитать полный гранулометрический состав взорванной горной массы. Раньше инженеры БВР тратили на эту работу несколько недель.

Единственный наш конкурент работает в Канаде, но по ряду показателей наши приборы превосходят его продукты. «Давтех» продолжает разработки решений на базе «умных» видеокамер для оптимизации затрат горнодобывающих компаний на всех этапах: экскавации, транспортировки и переработки полезных ископаемых.

На форуме мы наблюдали большой интерес к нашим продуктам со стороны недропользователей и IT-компаний, договорились о сотрудничестве с несколькими крупными предприятиями.



Ольга Петрова, директор компании «Маггеоэксперт», познакомила участников с изменениями в нормативно-правовых аспектах обоснования безопасности опасных производственных объектов (ОПО), на которых ведутся горные работы.

Технический директор IT-компании «Гео Фордж» Елена Ельникова рассказала о новой цифровой платформе СКИП для контроля исполнения лицензионных обязательств и обеспечения деятельности недропользователей: «Платформа предназначена для предприятий-недропользователей (отдельных или групп), компаний, занимающихся сопровождением других лиц по исполнению лицензионных обязательств».

В завершение правового трека состоялся мастер-класс, на котором вместе со специалистами РОСГЕОЛЭКСПЕРТИЗЫ участники разбирались в новеллах законодательства о недрах. Речь шла о проведении регионального геологического изучения за счёт частных средств; разрешениях на капитальное строительство на участках, где могут разведываться и добываться полезные ископаемые; стимулировании геологоразведки в заданные сроки и апробации результатов оценки прогнозных ресурсов ПИ.

#### ГДЕ ВЗЯТЬ КАДРЫ?

«Раньше мы рассуждали, как выбирать и привлекать кадры, а сейчас говорим о том, как в принципе обеспечить бизнес рабочей силой. И наша дискуссия как раз об этом: как разобраться с дефицитом челове-



ческого капитала и трендами, которые сегодня довлеют над этим выбором», — сказала Марина Александрова, HR-директор «Газпромнефть-Заполярье», открывая сессию «Будущее уже здесь: HR-тренды и вызовы в традиционных отраслях».

Сессия, партнёром которой стала ассоциация WIM Industries, собрала руководителей кадровых служб добывающих и энергетических компаний. Наталья Кузнецова, директор направления маркетинговых исследований аналитического центра НАФИ, рассказала об исследовании, проведённом аналитическим центром в добывающих компаниях, образовательных заведениях,

### ТРЕНДЫ ОТРАСЛИ



#### «Алмазгеобур»:

— Наша компания является экспонентом «МАЙ-НЕКС Россия» около 10 лет. Это лучшая возможность встретиться на одной площадке с представителями отрасли, обменяться опытом и обсудить новинки. Мы видим, как форум активно развивается.

Традиционно на выставке представили комплексные решения для геолого-разведочной отрасли: оборудование, буровые реагенты, инструмент и сервисную поддержку. В этом году линейку станков для алмазного колонкового бурения дополнила установка RD-9 — усовершенствованная версия Diamet U8.

Всё оборудование производится в России, заказчики получают качественное постгарантийное обслуживание. Всегда есть в наличии запасные части.

Гарантируемый процент КТГ нашего бурового оборудования — от 85 % и выше.

Техника «Алмазгеобур» используется во всех горнодобывающих компаниях отрасли, где проводится разведочное и добычное бурение. Сейчас мы работаем над несколькими новыми проектами для геолого-разведочного сектора, буровзрывных работ, подземных горных работ. Это огромный шаг в сторону импортозамещения наиболее востребованной буровой техники.

отраслевых ассоциациях и среди жителей России: «Мы начинали со студентов профильных ссузов и вузов, девушек и юношей, чтобы посмотреть, в чем заключается специфика. Выясняли, как девушки выбирают «мужские» профессии, что влияет на их карьерный рост. Как показал опрос, чтобы преуспеть, женщине в этой сфере нужно учиться больше и делать больше, быть более активной, чем мужчина. Оказалось, что женщины больше заинтересованы в обучении. И это во многом вызвано неуверенностью в профессиональных компетенциях, которая возникает из-за жёсткой конкуренции с мужчинами. Вывод: важно обеспечивать «бесшовный» путь женщин в профессию, а также использовать разные способы поддержки».

«Перед профессиональным сообществом сегодня стоят задачи по предоставлению женщинам возможностей для обучения и развития, финансированию курсов, поощрению участия в корпоративных проектах, организации программ менторства и наставничества. Нужно создавать гибкие условия труда, возможности удалённой работы, запускать корпоративные программы поддержки родительства, создавать безопасную комфортную среду», — сказала Елена Бабкина, заместитель генерального директора по работе с персоналом ГК «Атлас Майнинг».

Конференция «Кадровые ресурсы ГМК» на «МАЙНЕКС Россия — 2024» получилась очень насыщенной. Несколько сессий было отведено для обсуждения актуальных вопросов подготовки специалистов для горного сектора, развития сотрудников в рамках компаний и повышения эффективности работы персонала в условиях кадрового голода.

Сессия «Новая смена — кадровый вопрос» была посвящена вопросам позиционирования горной отрасли на рынке труда.

Участники обсуждали взаимодействие предприятий с вузами и ссузами, программы лидерства, формирование имиджа компаний и отрасли от первых лиц.

Эксперт — руководитель проектов практики Mining&Metals компании «Яков и Партнёры» Алексей Кобзев провёл мастер-класс, где сообщил о результатах опроса CEO добывающих компаний: если в 2022 году дефицит кадров самым серьёзным риском для предприятия называли 30 % респондентов, то в 2024-м — 60 %.

### ГОРНЫЕ МАШИНЫ

Лучшие решения и кейсы оптимизации, повышения эффективности и безопасности горного производства были представлены на сессиях спецпроекта «Горные машины. Оборудование и технологии».

Генеральный директор компании «Диамант» Михаил Сапожников рассказал об импортозамещении точных анализаторов в горнодобывающей и металлургической промышленности: «Технически наш прибор представляет собой портативный ускоритель нейтронов. Он сразу, в режиме реального времени, определяет концентрацию 25 элементов, которые содержатся в субстанции на конвейере. Анализ идёт на глубину до 300 мм. Испытания прибора уже прошли на предприятиях «Северстали», СЗФК, «Евраз-ЗСМК».

О том, как оптимальный выбор обогащающего оборудования позволяет повысить экономическую эффективность горного проекта, рассказал главный

## ТРЕНДЫ ОТРАСЛИ

### Алексей Марфицин, генеральный директор ООО «Флотент Кемикалс Рус»:

— Наша компания разрабатывает и производит химические реагенты для флотации и выщелачивания. В этом году на выставке «МАЙНЕКС Россия» мы представили, как всегда, много реагентов для процессов выщелачивания и флотации. В частности, новые продукты: ионообменную смолу для золотодобычи и активированный уголь. Сейчас проводим на нескольких предприятиях тестирование трёх новых видов собирателей, которые смогут заменить привычные ксантогенаты и дитиофосфаты и дают более высокий эффект по извлечению или качеству концентрата.

Раньше мы не сотрудничали с угольными компаниями, а сейчас готовы поставлять флотационные реагенты (собиратели и вспениватели). Для угольных компаний также разработали пылеподавитель-смачиватель вагонов, который уже применяется на одном из предприятий. В отличие от многих других аналогов он способен работать при температуре до -55 °С. Созданы пылеподавители-смачиватели вагонов для железных руд, известняка. Разрабатывается собиратель для кварцитов.

В ближайшее время представим на российском рынке новые продукты для обогащения окисленных руд: гидроксамовые кислоты, гидроксамовые соли (гидроксаматы). Готовы к выпуску новые марки депрессоров углерода, так называемые депрессоры нового поколения. Уже сегодня можем провести их тестирование на предприятиях отрасли.



технолог компании «ТЕМ Партнер» Яков Вдовин: «Мы разрабатываем и производим инжекторные флотомашины, которые подходят для переработки сложных и тонких руд». Руководитель направления насосного оборудования ПСМ («Промышленные силовые машины») Александр Захарин и руководитель проектов ПСМ Михаил Урсакий познакомили участников сессии с продукцией компании.

Доклад Сергея Грикова, главного геолога «АПРОСА-Спецбурение», был посвящён продукту компании по улучшению свойств грунтов оснований и сооружений. Спикер поделился опытом использования многолетнемерзлых грунтов в качестве оснований и решения возникающих при этом проблем. Рассказал о том, какие работы выполняет предприятие.

Специалист по работе с ключевыми клиентами ARMET GROUP Денис Петрунников объяснил, что помогает увеличивать ходимость литейных изделий в горнодобывающей и горноперерабатывающей технике. По словам докладчика, повышенный износ литья может возникать по нескольким причинам, в том числе из-за материала футеровочных элементов: «Чтобы подобрать оптимальный вариант, важно исследовать максимум доступных параметров самой брони и особенностей технологического процесса. Наша компания владеет уникальной технологией, которая позволяет увеличить ударную вязкость без снижения твёрдости, в результате чего повышается износостойкость футеровки».

Следующая сессия трека прошла во второй день форума. Участники рассмотрели вопросы развития международного сотрудничества в области производства и поставок оборудования и технологий для горных предприятий. Специалисты производственных компаний, поставщики оборудования и решений представили свои проекты комплексного обеспечения горных предприятий оборудованием и

запасными частями. В сессии приняли участие руководители и специалисты различных компаний: НПО «РИВС», «Росгео», «Геомаш», ERT-групп, СИБУР, ARMET GROUP, Сбербанк, Flotetn Chemical.

## ГОТОВНОСТЬ К ИЗМЕНЕНИЯМ

Управление проектами на различных этапах жизненного цикла. Управление инвестиционной привлекательностью проекта, а также рисками. Вопросы оптимизации затрат и повышения эффективности горных предприятий. Применение горно-геологических систем. Передовые технологии добычи, транспортировки и переработки полезных ископаемых. Этим темам было посвящено несколько сессий на «МАЙНЕКС Россия — 2024».

Дмитрий Калачёв, директор по управлению проектами на ТПИ «Росгеология», рассказал, как в компании строится управление рисками при реализации геолого-разведочных проектов: «Работа начинается на этапе проработки проекта, формулировки его целей и задач вместе с заказчиком. Выполняется очная рекогносцировка. Поддерживается постоянная готовность к изменениям со стороны заказчика, а также предпринимаются другие меры». В результате внедрения новой системы управления рисками количество неисполненных проектов в Росгеологии с 43,9 % в 2020 году снизилось до 0 % в 2023-м.

## ТРЕНДЫ ОТРАСЛИ



### Дмитрий Волосенков, директор по работе с корпоративными заказчиками Protection Technologies:

— Мы приняли участие в «Майнекс Россия — 2024», чтобы на площадках форума обсудить сотрудничество как с уже существующими, так и с новыми потенциальными клиентами из добывающей отрасли, помочь им защитить конфиденциальный документооборот с помощью нашего решения StarForce Content Enterprise.

Для добывающих компаний, особенно в условиях беспрецедентного санкционного давления, защита критически важных документов — таких как договоры с поставщиками оборудования, проектной документации по недропользованию, лицензий и разрешений на добычу, карт месторождений, а также разнообразной финансовой документации — становится не просто желательной, а абсолютно необходимой.

Уникальный алгоритм привязки защищённого документа к программно-аппаратным характеристикам устройства создаёт цифровой след и позволяет управлять защищёнными документами, даже если они покинули ИТ-контур организации, например, были направлены на согласование поставщику. Это открывает новые горизонты для компаний, позволяя настраивать безопасный документооборот с контрагентами.

## ТРЕНДЫ ОТРАСЛИ



**Владимир Стюф, руководитель Группы Компаний «Анакон»:**

— Мы занимаемся поставкой и обслуживанием оборудования для пробоподготовки, выпуском стандартных образцов и строительством мобильных лабораторий. В этом году на «МАЙНЕКС Россия» представляем лабораторную технику производства новозеландского бренда Rocklabs. Она позволяет значительно сократить трудозатраты при проведении лабораторных исследований.

Наша компания обеспечивает гарантийное обслуживание: сервисная служба по оборудованию этой марки считается лучшей в мире. Есть склад запасных частей в России. Наши специалисты выезжают даже на другие континенты.



**Василий Ракитин, директор ЕРТ-Групп:**

— ЕРТ-Групп представила на выставке продукцию собственного производства: крупногабаритные (КГШ), сверхкрупногабаритные (СКГШ) шины бренда MINERING для горнодобывающей отрасли.

Сейчас, когда европейские производители ушли с рынка, на российский рынок вышли десятки производителей шин из Китая, которые только начинают накапливать опыт взаимодействия с недропользователями. В бренде MINERING заключён 20-летний опыт проектирования и производства СКГШ и КГШ. В компании ведётся непрерывная работа над улучшением характеристик шин для обеспечения оптимального сочетания производительности, надёжности и долговечности.

Мы накопили огромный опыт эксплуатации шин на горных предприятиях РФ. В одной из компаний для длинных плеч предложили заменить шину L5S на L4/E4, это дало ощутимую экономию. Постоянно экспериментируем с резинотехническими смесями (компаундами), ведём изыскания по оптимальному рисунку протектора (для различных условий применения), слоистости резины.

## СЛОВО ОРГАНИЗАТОРУ



**Наталья Тарасова, директор форума «МАЙНЕКС Россия», управляющий партнёр:**

— Такое ощущение, что в этом году на форум собралась практически вся отрасль твёрдых полезных ископаемых. Участники остались очень довольны и числом участников, и разнообразием программы. Кто-то заключил сделки прямо у выставочных стендов. Я благодарю наших партнёров, спонсоров экспонентов, спикеров, участников и нашу замечательную команду!

Мы всегда говорим, что МАЙНЕКС пишется отраслью. И мы стараемся быть именно рабочим мероприятием, максимально полезным. Всё, что здесь происходит, должно приносить результат: мы выбираем темы для сессий по этому принципу.

Форум трансформируется каждый год. В конце марта 2025 года запланирован «МАЙНЕКС Магадан». Мы возобновляем «МАЙНЕКС Дальний Восток». В мае планируем новый большой проект во Владивостоке. Проведём ряд Горных клубов: завершающим в этом году будет клуб в «Сколтехе», где главной станет тема аппаратного обеспечения развития искусственного интеллекта.



Руководитель проектов, бизнес-систем Nordgold Максим Чистов поделился опытом ускорения реализации проектов по повышению операционной эффективности с помощью проведения экспресс-экспериментов. Спикер представил примеры применения этого метода в компании и озвучил полученные результаты.

О разработке баз данных для хранения и обработки первичной геолого-геофизической информации собственными силами рассказал участникам сессии Юрий Суслонов, руководитель группы центра геоинформационных технологий АПРОСА. «Мы назвали свою систему ИСИХОГИ (Информационная система интеграции, хранения и обработки геолого-геофизической информации). Она позволит хранить данные в одном месте, стандартизировать и структурировать их, импортировать массово в другие ОПБД и ПБД, формировать отчётность, оперативно передавать информацию с места проведения ГРП, следить за перемещением геологических проб и решать другие задачи».

Передовые технологии в области разведки, добычи и переработки ПИ представили на форуме специалисты компаний и отраслевых институтов. На сессии об актуальных вопросах эксплуатации месторождений выступили представители ИПКОН РАН, «Давтех», «Геосуппорт», «ПиЭйАй», «Иргиредмет», «Флотент Кемикал», ARMET GROUP, СИБУР.

### ГЕОЛОГИЯ: РАЗУМНЫЙ БАЛАНС

На форуме в рамках конференции MINEXPLORER прошёл ряд сессий для геологов, где обсуждались инновационные методы и технологии поиска, оценки и разведки полезных ископаемых. Участники вместе искали ответы на вопрос, как сделать взаимодействие государства и бизнеса в недропользовании наиболее эффективным.

Дмитрий Олейник, советник главы Роснедр, рассказал о том, как строится сегодня государственное регулирование в сфере недропользования, какие применяются меры поддержки развития горнодобывающей отрасли в условиях новых вызовов и открывающихся возможностей. Спикер акцентировал внимание на вопросах цифровизации выдачи «справок о безрудности», платежей за пользование недрами. Подчеркнул актуальность развития регионального геологического изучения недр за счёт средств частных инвесторов. Остановился на вопросах упрощённого переоформления лицензий, апробации результатов оценки прогнозных ресурсов ПИ. Рассказал о проектах новых правил проектирования и разработки месторождений твёрдых полезных ископаемых. «Очень важно создать разумный баланс между решением задач недропользователей и государства, направленных на процветание нашей страны», — подчеркнул докладчик.

В конференции для геологов приняли участие представители добывающих и геолого-разведочных компаний, отраслевых научных институтов. Специалисты «Полюса», АПРОСЫ, «Полиметалла», ИГТ и других предприятий говорили о применении современных методов изучения месторождений, оценке эффективности поисковых работ, использовании искусственного интеллекта в оценке перспектив выявления рудных месторождений, других актуальных проблемах. Представители сервисных компаний делились своими наработками. Учёные знакомили участников с новейшими разработками в области геологического моделирования, исследований пород, поиска рудных ископаемых.

### СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ

Программа «МАЙНЕКС Россия» в этом году была обширной. Если на предыдущих форумах работало пять залов, то в этом году добавился шестой — «Библиотека». Здесь состоялось несколько сессий правового трека, прошёл круглый стол, организованный Сбербанком, и круглый стол IT-компании «АГР Софтвр».

На форуме обсуждались тенденции развития золотодобывающей отрасли: в сессии приняли участие добывающие и перерабатывающие компании «Красцветмет», «Эльконский ГОК», НГК «Ресурс», научный институт ЦНИГРИ, Сбербанк. Отдельные сессии были посвящены вопросам финансирования в горной отрасли и переосмыслению ESG-подходов в России. Специалисты компаний RAM (Rock And Mill) и «Майнфрэйм» рассказали о применении своих программных продуктов на предприятиях горной отрасли.

Состоялись финал геоконкурса MINESCRIPT с презентацией сценарных заявок победителей, а также награждение финалистов конкурсов MINEXcellence, «МайнМуви» и «Новая смена». В завершение форума в зале «Галерея» прошёл юбилейный гала-фуршет, где были вручены памятные статуэтки и призы победителям конкурса «Российская Горная Награда».



**2025**  
РОССИЯ

# МАЙНЕКС РОССИЯ. МАРАФОН ВОЗМОЖНОСТЕЙ

21-й сезон Майнекс Россия  
**8 - 9 октября 2025 года,**  
Москва, Рэдиссон Славянская

Реклама

[minexrussia.ru](http://minexrussia.ru)



Наталья Дёмшина

# КОНГРЕСС «ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И МИНЕРАЛЫ»: ТРИУМФАЛЬНОЕ ВОЗВРАЩЕНИЕ

«Зелёные» технологии переработки руд цветных металлов. Цифровизация производства и внедрение искусственного интеллекта. Поиск новых видов сырья и его использование. Подготовка и привлечение кадров. Усовершенствование оборудования и технологий.

С 9 по 13 сентября 2024 года в МВДЦ «Сибирь» в Красноярске состоялись XII Международный Конгресс и Выставка «Цветные металлы и минералы» — спустя четыре года с момента проведения предыдущего форума.

Более 800 представителей свыше 175 компаний и 17 вузов из 11 стран обсуждали актуальные темы развития отрасли. Выставочная экспозиция включала несколько десятков стендов, где компании представляли новейшие решения, рассказывали о своих успехах. Участники встречались с коллегами, обменивались опытом, делились идеями по улучшению работы горнодобывающих предприятий, налаживали новые деловые контакты.

В рамках Конгресса прошли четыре конференции, на которых выступили более 200 докладчиков: XXVI Конференция «Алюминий Сибири», XVII Конференция «Металлургия цветных, редких и благо-

Конгресс и Выставка «Цветные металлы и минералы» проводятся при поддержке администрации Красноярского края. Организаторы — Институт химии и химической технологии СО РАН — обособленное подразделение Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр СО РАН», Сибирский федеральный университет, компания «Лёгкие металлы».

XVII Конференция «Металлургия цветных, редких и благородных металлов», XVI Конференция «Золото Сибири» и круглый стол «Проблемы инженерного образования: вызовы и реальность» организованы при поддержке Фонда Потанина.

Организаторы Конгресса и Выставки выражают благодарность спонсорам: компаниям «Группа Ай-Эм-Си» и НКЦ «ЛАБТЕСТ», а также генеральному партнёру — компании «Инжиниринг Строительство Обслуживание» и генеральному информационному партнёру — журналу «Глобус».



родных металлов» им. чл.-корр. РАН Г. Л. Пашкова, XVI Конференция «Золото Сибири», VII Конференция «Минерально-сырьевая база цветных и благородных металлов». Специалисты рассказывали о своём опыте, предлагали решения, презентовали новые разработки.

## ВАЖНАЯ ВСТРЕЧА

«Число участников, которых собрал Конгресс, ещё раз подчёркивает важность его проведения. Metallургия 4.0<sup>1</sup> — новая эра: эра цифровых двойников, новых технологий. Один из таких примеров — производство алюминия электролизом. Одна общая идея, которая актуальна для всей цветной металлургии, — производство продукта с минимальной энтропией. Известно, что любой металлургический процесс сопровождается производством

<sup>1</sup> Примерно с 2015 года металлургия вступила в 4-й период развития, характерный внедрением киберфизических систем.



энтропии и, следовательно, экспортом тепла в окружающую среду. По мнению норвежских учёных, в скором времени предприятия должны представить информацию не только о количестве (и качестве) производимой продукции, но и о количестве произведённой энтропии. Это позволит удовлетворить все требования по экологии», — сказал на открытии Конгресса и Выставки Пётр Поляков, председатель оргкомитета мероприятия, доктор химических наук, профессор Института цветных металлов СФУ, заслуженный металлург РСФСР (Российской Советской Федеративной Социалистической Республики).

С приветственным словом к участникам Конгресса и Выставки обратились генеральный директор РУСАЛа Евгений Никитин, министр промышленности и торговли Красноярского края Максим Ермаков, ректор Сибирского федерального университета Максим Румянцев, директор Института химии и химической технологии СО РАН Оксана Таран. Все они отмечали важность таких форумов, на которых собираются учёные и промышленники, чтобы обмениваться опытом, обсуждать идеи и находить новых партнёров для решения производственных задач.

### ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ УЖЕ ЗДЕСЬ

Об успехах в развитии алюминиевой промышленности, новых технологиях производства «крылатого» металла и новейших разработках в этой области участники Конференции «Алюминий Сибири» говорили в течение трёх дней работы Конгресса.

Много внимания было уделено вопросам, связанным с внедрением искусственного интеллекта в исследования, с созданием новых технологий в производстве алюминия. Тема цифровизации и применения ИИ в отрасли активно обсуждалась и вызвала оживлённые дискуссии. По словам технического директора РУСАЛа Виктора Манна, на предприятиях компании уже

## УЧАСТНИКИ КОНГРЕССА И ВЫСТАВКИ «ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И МИНЕРАЛЫ» — О ВАЖНОМ

### Татьяна Сивкова, руководитель инжинирингового отдела компании «СИАМС»:

— Компания «СИАМС» более 30 лет работает в области оптического контроля структуры материалов и является первооткрывателем промышленных автоматических систем анализа изображений в нашей стране. Сегодня компания уверенно лидирует на российском рынке и активно развивает создание роботизированных установок, которые по многим параметрам соответствуют мировым стандартам.

На выставке мы представили анализатор микроструктуры металлов SIAMS для автоматизации всех этапов металлографического анализа, от съёмки микрошлифа до подготовки отчётов. Наш прибор не заменяет человеческий труд, но значительно его оптимизирует, обеспечивая прирост в эффективности на 50 % и более. Использование в контроле параметров структуры таких современных информационных технологий, как глубокое машинное обучение, реализованное в нашем приборе, открывает новые горизонты для использования систем анализа изображений.

Ещё одним важным преимуществом наших приборов является многопользовательский режим работы. Это позволяет рационально использовать оборудование микроструктурного анализа: несколько сотрудников могут одновременно работать на установке, имея удалённый доступ к съёмке образцов или хранилищу отснятых изображений.





используются цифровые двойники глинозёмных заводов, работают промышленные цифровые лаборатории. Это способствует повышению эффективности и экологичности производства, снижению выбросов.

Председатель секции «Производство глинозёма», директор инженерно-технологической дирекции ООО «РУСАЛ ИТЦ» Андрей Панов отметил, что в этом году на приглашение принять участие в Конференции откликнулись ведущие китайские и индийские компании: «В настоящее время Китай и Индия являются лидерами по количеству строящихся новых глинозёмных заводов. Например,

в КНР на данный момент сосредоточено около 60 % мировых мощностей по производству глинозёма. Такие масштабы развития неизбежно влекут за собой создание и использование новейших разработок в отрасли. Разумеется, наша компания уже использует ряд таких разработок или планирует их внедрение на своих предприятиях».

Представители компаний из Китая и Индии рассказали о решениях в производстве обожжённых анодов, разработках, ведущихся в рамках совместных НИОКР, производстве глинозёма с низким



## УЧАСТНИКИ КОНГРЕССА И ВЫСТАВКИ «ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И МИНЕРАЛЫ» — О ВАЖНОМ



### Павел Карих, директор компании «Астериас»:

— С 2010 года наша компания разрабатывает и производит современные фильтры для промышленной фильтрации: фильтровальные салфетки, рукавные фильтры, фильтровальные ленты, чехлы для дисковых фильтров.

В своих продуктах мы используем фильтровальные материалы из Швеции, Германии, Испании, Великобритании: современные ткани, давно доказавшие свою эффективность и качество. При этом изготовление текстильных фильтров происходит на нашей производственной площадке в городе Челябинске. За последние три года мы модернизировали наше оборудование. Объём выпуска, например, фильтровальных салфеток вырос втрое — до 7,5–8 тысяч в месяц.

С 2012 года мы поставляем фильтр-прессы TEFSA из Испании, известные своей высокой надёжностью во всём мире. Например, в УГМК и РМК это оборудование работает в химически агрессивных условиях уже более 10 лет без замечаний. TEFSA продолжает свою работу с российскими заказчиками и в существующих геополитических условиях.

На Конгрессе нам удалось встретиться с представителями «Русского алюминия», «Красцветмета» и других предприятий цветной металлургии, которых заинтересовала наша продукция.



« Научный уровень многих докладов соответствует высокому месту в мировом рейтинге, а цели и задачи исследований затрагивают актуальные проблемы российской цветной металлургии »

углеродным следом, исследованиях в области энергосберегающих технологий, высокоамперных электролизёрах, обеспечивающих малое производство энтропии, переработке отходов и других решениях.

Специалисты китайских компаний и научно-исследовательских институтов познакомили участников заседаний с техническими решениями, применяемыми в Китае при строительстве новых глинозёмных заводов, в том числе в сфере постоянного увеличения единичной мощности оборудования, снижения капитальных и эксплуатационных затрат, достижения лучших в мире экологических показателей технологии.

Представитель Шэньянского алюминиево-магниевого института SAMI компании Chalco (КНР) Chen Yuguo рассказал о последних разработках компании для различных переделов глинозёмного производства. Отметил, что наблюдается очевидная тенденция к увеличению мощности оборудования. Например, успешно внедряются нитки высокотемпературного выщелачивания производительностью 1,65 млн т глинозёма в год, декомпозиёры объёмом 11 000 м<sup>3</sup>, печи кальцинации производительностью до 5 500 т/сут. Для повышения эффективности производства применяются различные цифровые решения.

Сотрудник научно-исследовательского института CSIR (Индия) Kali Sanjay представил технологию

## УЧАСТНИКИ КОНГРЕССА И ВЫСТАВКИ «ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И МИНЕРАЛЫ» — О ВАЖНОМ

### Тимур Близнецов, учредитель компании «Глобал Кемикал» (Global Chemical):

— Мы занимаемся производством специальных химических продуктов для различных переделов при производстве алюминия и других цветных металлов. На сегодняшний день в рамках импортозамещения разработаны десятки новых продуктов. Большая часть нашей продукции является эксклюзивной в России, например, ингибитор солеотложения, прокатные эмульсолы.

Сейчас работаем над решениями, которых пока нет на отечественном рынке. Расширяем линейку флокулянтов для водоочистки и водоподготовки: планируем в ближайшие несколько лет запустить новое производство. В собственном R&D-центре компании ежемесячно разрабатываются десятки новых продуктов для алюминиевой промышленности и других областей горной добычи. Один из наших крупных заказчиков — «Полус».

Мы активно сотрудничаем с РУСАЛом — с российскими и зарубежными предприятиями компании. Разработки «Глобал Кемикал» применяются в глинозёмном дивизионе, литейном производстве. Есть серьёзные наработки для прокатных производств.



**Андрей Панов, директор инженерно-технологической дирекции ООО «РУСАЛ ИТЦ»:**

— Основное преимущество данной площадки перед другими международными конференциями заключается в том, что она позволяет обеспечить максимальное вовлечение специалистов компании РУСАЛ, обсудить насущные проблемы, рассмотреть новые направления и выработать решения. Участие в данном форуме и обмен идеями, опытом и новыми разработками позволяют нам удерживать компанию на современных позициях в области применения новейших технологий и тенденций, а по некоторым направлениям — на лидирующих позициях в мире. Если бы такой площадки не существовало, неизменно возникал бы своеобразный информационный вакуум, так как Конгресс позволяет специалистам заводов и научных учреждений централизованно обсуждать общие задачи.

переработки золы ТЭЦ компании Nalco (Индия). В настоящее время идёт строительство опытно-промышленного участка, на котором планируется внедрение и апробация этой технологии.

**РАБОТАЮЩИЕ МЕТОДЫ**

Специалисты РУСАЛа представили на Конференции «Алюминий Сибири» около 40 докладов, в которых рассматривались различные вопросы технологии производства алюминия. Сотрудники предприятий компании рассказывали о разработке новых технологий обогащения и переработки бокситов, создании и внедрении образцов нового оборудования, аналитическом сопровождении производства и других решениях.

Например, специалист отдела вычислительной гидродинамики ООО «РУСАЛ ИТЦ» М. Блюм представил оригинальную разработку модели выпарного аппарата, разработанную с применением метода вычислительной гидродинамики. Такая модель позволяет выполнить анализ течения и определить зоны кипения во внешнем и внутреннем контурах греющей камеры выпарного аппарата. Разработанная в рамках проекта модель позволила в два раза увеличить срок службы греющих труб в выпарном аппарате.

Старший научный сотрудник гидрометаллургической группы ООО «РУСАЛ ИТЦ» Д. Андреева познакомила участников Конференции с новой методикой и лабораторной установкой для оценки

**УЧАСТНИКИ КОНГРЕССА И ВЫСТАВКИ «ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И МИНЕРАЛЫ» — О ВАЖНОМ****Александра Акимова, ведущий специалист по спектральному оборудованию НКЦ «ЛАБТЕСТ»:**

— Наша компания поставляет аналитическое оборудование для различных отраслей промышленности, осуществляет его внедрение и техническую поддержку на предприятиях. В числе наших партнёров крупные компании Красноярского края, включая РУСАЛ, «Красцветмет», «Полу».

В этом году на Конгрессе мы представили новое спектральное оборудование для элементного и изотопного анализа, а также изучения свойств материалов различной природы.

Новое направление работы компании — магнито-секторные масс-спектрометры высокого разрешения с ионизацией в тлеющем разряде и двойной фокусировкой, разработанные нашими китайскими партнёрами. Такие приборы применяются для элементного анализа любых твёрдых материалов и позволяют определять элементы (в том числе газообразующие) в очень широком диапазоне концентраций: от мкг/т до 100 % одновременно в одной пробе. Очень интересный перспективный метод, и ввиду технической сложности данного оборудования в мире его выпускают всего несколько фирм.

Помимо поставок оборудования в настоящее время наша компания занимается разработкой собственных приборов в сотрудничестве с корпорацией «Росатом».



эффективности использования антискалентов в процессах глинозёмного производства. Применение данной методики впервые позволяет выполнить точную оценку эффективности реагента до стадии опытно-промышленных испытаний. Это значительно сокращает время на проверку пригодности реагентов, позволяет избежать дополнительных

« В РУСАЛе уже используются цифровые двойники глинозёмных заводов, работают промышленные цифровые лаборатории



## УЧАСТНИКИ КОНГРЕССА И ВЫСТАВКИ «ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И МИНЕРАЛЫ» — О ВАЖНОМ

### Григорий Фаермак, региональный представитель компании «Ньюфотон» (Newfoton) в СФО:

— ООО «Ньюфотон» является официальным представителем нескольких китайских машиностроительных заводов на территории Российской Федерации и предлагает альтернативу американскому оборудованию в части грохотов тонкого грохочения и просеивающих поверхностей, а также приводной техники европейских брендов по конкурентоспособным ценам.

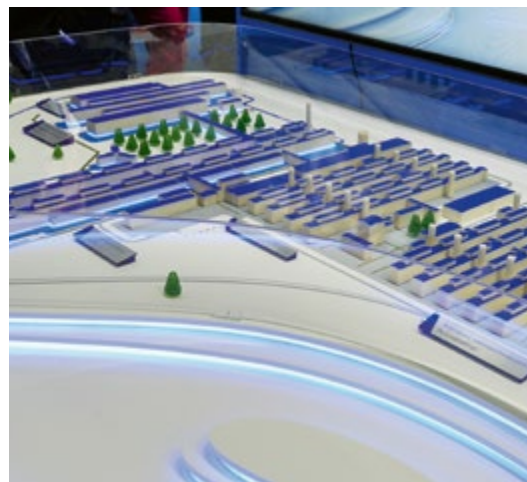
С 2014 года наша компания осуществляет поставки оборудования для обогатительных фабрик: грохоты, флотационные машины, насосы, редукторы, мотор-редукторы — в Россию, Казахстан и Белоруссию. Специалисты ООО «Ньюфотон» занимаются разработкой оборудования по индивидуальным проектам.

В прошлом году в городе Магнитогорске Челябинской области запущена испытательная платформа, где ООО «Ньюфотон» построило комплекс ХРТ, рассчитанный на сортировку руд крупностью 10–80 мм, для исследования возможностей применения данной технологии на предприятии заказчика.

На сегодняшний момент тест-центр провёл 28 исследований различных видов руд, содержащих такие минералы, как касситерит, молибденит, флюорит, магнетит, брусит, фосфорит, пиролюзит, родохрозит, вольфрамит, а также некоторые марки угля.

Кроме того, недавно в Магнитогорске введён в эксплуатацию сборочный цех, где мы планируем собирать крупногабаритные грохоты для обогатительных фабрик, что поможет оптимизировать стоимость оборудования за счёт логистики.





расходов на покупку больших объёмов реагентов, которые неизбежны при проведении исследований непосредственно на стадии опытно-промышленных испытаний.

Представители других российских и зарубежных металлургических компаний и производителей оборудования также поделились своими разработками. Советник генерального директора компании

«Гормашэкспорт» А. Степаненко представил доклад по практическим результатам и перспективам сухого обогащения некондиционных руд и техногенных отходов методом пневмосепарации. Этот способ не имеет аналогов в мире и уже внедрён в промышленном масштабе при обогащении

## УЧАСТНИКИ КОНГРЕССА И ВЫСТАВКИ «ЦВЕТНЫЕ МЕТАЛЛЫ И МИНЕРАЛЫ» — О ВАЖНОМ



### **Яков Александров, руководитель проектов компании «ЭКСИТОН ТЕСТ» (EXITON TEST, Ltd.):**

— Компания «ЭКСИТОН ТЕСТ» специализируется на поставке оборудования для физико-механических испытаний. На Конгрессе мы представили наши передовые решения в сфере исследования цветных металлов для повышения эффективности производственных процессов.

Сейчас мы реализуем несколько крупных проектов по оснащению лабораторий новым оборудованием, модернизации существующих производств. Предоставляем сервисную и методическую поддержку пользователям поставленного оборудования, а также помогаем осуществлять комплексное обслуживание машин любых производителей.

В ближайшее время планируем запустить новое направление, чтобы помочь нашим клиентам значительно сократить затраты и повысить качество конечной продукции.

Мы уверены, что встречи на таких мероприятиях способствуют развитию отрасли, так как позволяют наладить обмен знаниями, улучшить стандарты и внедрить лучшие практики. Дополнительное преимущество Конгресса — возможность посетить ведущие предприятия города: увидеть их работу изнутри и познакомиться со специалистами.



угля, кварца, щебня и других материалов. На сегодняшний день метод прошёл успешные испытания по повышению качества боксита путём отделения от него известняка.

Руководитель направления института АО «Гиредмет» (корпорация «Росатом») И. Фуреев рассказал о практических результатах исследований по получению высококачественного нефелинового концентрата из лопаритсодержащих хвостов обогатительного передела Ловозёрского ГОКа, что позволит расширить сырьевую базу глинозёмных заводов РФ.

Результаты своей работы представили учёные российских вузов и научно-исследовательских институтов. Профессор А. Шопперт (УрФУ) сообщил об исследованиях нового способа выщелачивания бокситов с использованием электровосстановления. Метод направлен на повышение извлечения глинозёма из боксита, улучшение процесса отделения красного шлама и его утилизации.

### ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ

О реконструкции и модернизации алюминиевого производства, проблемах долговечности катодов алюминиевых электролизёров, охране труда и природоохранных технологиях шла речь на секции «Получение алюминия». С докладами выступил 31 человек. Свои работы представили специалисты российских компаний, в том числе РУСАЛа, университетов и производственных фирм Китая и Объединённых Арабских Эмиратов.

Профессор Северо-Восточного университета в городе Шэньян (КНР) Bingliang Gao рассказал о проблемах растворимости глинозё-

**Петр Поляков, председатель оргкомитета мероприятия, доктор химических наук, профессор Института цветных металлов СФУ, заслуженный металлург РСФСР, директор компании «Лёгкие металлы»:**

— Главная задача Конгресса и Выставки — обмен информацией между специалистами, который запускает творческий процесс. В результате мы получаем новые решения: технологии и оборудование.

Я бывал на многих конференциях и форумах в разных странах мира и могу сказать, что этот Конгресс — один из самых удачных, потому что собирает больше всего специалистов: в этом году более 800 человек.

Хотя раньше приезжали представители 35 стран, а в этом году всего одиннадцати, важно, что в Конгрессе принимает активное участие Китай. В этой стране производится 40 миллионов тонн алюминия, столько же, сколько в остальном мире. Во многом благодаря нашему Конгрессу заключены контракты о сотрудничестве между российскими и китайскими университетами.

Сейчас весь мир и металлургия в том числе переживают четвёртую промышленную революцию: создаётся индустрия 4.0. Возрастает роль кибернетики, создаются цифровые системы и двойники производств, робототехника. Доклады на эти темы, на мой взгляд, сейчас особенно актуальны.

Наша компания «Лёгкие металлы» — организатор Конгресса. История мероприятия началась, когда меня в качестве лектора пригласили на курсы для специалистов алюминиевой отрасли в Норвегию. Также я посещал и другие зарубежные мероприятия, в том числе и в качестве докладчика. Вернувшись, я предложил проводить подобные мероприятия и у нас. С 1995 года мы стали проводить Конференцию «Алюминий Сибири». На конференции собирались только специалисты алюминиевой отрасли. Потом мы с коллегами решили привлечь производителей цветных металлов и специалистов горного дела, изменив название на Конгресс «Цветные металлы и минералы».

ма в электролите алюминиевых ванн. А. Архипов представил доклад о лучших практиках подготовки к ликвидации аварийных ситуаций на алюминиевых заводах компании EGA. Н. Климкина (РУСАЛ ИТЦ) сообщила о защитных покрытиях для обожжённых анодов алюминиевых электролизёров.

«Большой интерес вызвала презентация энергосберегающих технологий компании Zhengzhou jingwei Technology Industrial Co, LTD из КНР», — отметил Виктор Бузунов, директор дирекции по технологии и техническому развитию алюминиевого производства РУСАЛ ИТЦ.





### НОВЕЙШИЕ РАЗРАБОТКИ

11–12 сентября на Конгрессе работали Конференции «Металлургия цветных, редких и благородных металлов» и «Золото Сибири». Представители добывающих компаний, в том числе «Полюса» и «Норильского никеля», рассказали о новых разработках в области цифровизации переработки руды, особенностях переработки руд на разных месторождениях. Российские разработчики ПО для горной отрасли представили свои продукты и поделились опытом их внедрения на горнодобывающих предприятиях.

В работе двух Конференций приняли участие 156 человек, в том числе молодые учёные: магистранты, аспиранты и младшие научные сотрудники вузов; представители научно-исследовательских организаций, предприятий цветной металлургии России, Индии, Китая, Казахстана, Таджикистана, Сербии.

Специалисты отраслевых научно-исследовательских институтов из России и Китая представили последние разработки по извлечению полезных компонентов, моделированию обогащения сырья, контролю минерального состава, анализу руд и другие.

«В докладах обсуждались результаты исследований обогащения рудного сырья, а также вопросы, связанные с пиро- и гидрометаллургическими процессами получения металлов. Особое внимание было уделено проблемам создания современных технологий для освоения новых перспективных месторождений и переработки металлургического сырья. Научный уровень многих докладов соответствует высокому мировому рейтингу, а цели и задачи исследований затрагивают актуальные проблемы российской цветной металлургии», — отметила председатель Конференций Наталья Олейникова, профессор кафедры металлургии цветных металлов СФУ, доктор технических наук.

### ОСТРАЯ ПРОБЛЕМА

Вопросы поиска новых месторождений, восполнения запасов обсуждали на Конференции «Минерально-сырьевая база цветных и благородных металлов» учёные российских вузов и научно-исследовательских институтов.

О состоянии и перспективах развития минерально-сырьевой базы золота в России рассказала Дарья Корчагина, заместитель начальника отдела анализа и мониторинга МСБ ФГБУ «ЦНИГРИ». По её словам, сейчас наблюдается резкое сокращение

« Добыча золота стабильно растёт, а структура запасов золоторудных месторождений ухудшается: среднее содержание металла составляет около 1–2 г/т »



инвестиционно привлекательных объектов в нераспределённом фонде недр. При этом добыча золота стабильно растёт, а структура запасов золоторудных месторождений ухудшается: среднее содержание металла составляет около 1–2 г/т. Наиболее остро стоит проблема восполнения фонда перспективных участков и «поискового задела». Чтобы её решить, в стране планируется провести специализированные прогнозно-металлогенические работы. Необходимы разработка и апробация эффективных методик поисков скрытого золотого оруденения с использованием шлихоминералогических, геохимических и геофизических методов и развёртывание геолого-разведочных работ (ГРР) в труднодоступных регионах.

Михаил Лабушев, кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры «Геология месторождений и методики разведки» Института цветных металлов СФУ, оценил соотношение газов и твёрдых химических элементов в минералах и горных породах как геохимический показатель. Привёл первые результаты использования коэффициента бинарных масс ( $K_b$ ) в качестве картировочного показателя при проведении геолого-разведочных работ. По мнению докладчика, анализ пространственной изменчивости  $K_b$  минералов может дать геологам важную дополнительную информацию.

#### КАДРЫ РЕШАЮТ ВСЁ

Панельная дискуссия под таким названием собрала представителей отраслевых вузов и колледжей, директоров красноярских школ и их заместителей, производственных компаний, молодёжных

краевых организаций и волонтерских движений. Модераторами выступили сотрудники Центра опережающей профессиональной подготовки Красноярского края и центра развития профессионального образования СФУ.

HR-специалисты добывающих компаний поделились опытом работы с молодёжью и рассказали о кадровых потребностях бизнеса в настоящее время. Директор Института цветных металлов СФУ Владимир Баранов познакомил участников с актуальными проблемами подготовки будущих металлургов. На панельной дискуссии поднимались вопросы кооперации учебных заведений с крупным бизнесом и открытия новых специальностей под потребности рынка, развития инновационного мышления студентов и предоставления возможности стажироваться на ведущих предприятиях отрасли.

Тема подготовки специалистов для горной промышленности звучала также на круглом столе «Проблемы инженерного образования: вызовы и реальность», посвящённом развитию инженерного образования в России и организованном Институтом цветных металлов СФУ. Преподаватели вузов, методисты, представители металлургических предприятий говорили о том, какой образовательный путь в профессию может быть наиболее эффективным, какой формат взаимодействия вузов и предприятий даст максимальный результат.

#### ЛИДЕР РОССИЙСКОЙ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

Конгресс не случайно уже больше 20 лет проводится именно в Красноярске. Ведь Красноярский край традиционно лидирует на российском рынке цветных металлов. Здесь производится 30 % отечественного алюминия, 18 % золота, около 90 % никеля.

Участники Конгресса смогли побывать на Красноярском алюминиевом заводе и Ачинском глинозёмном комбинате, посетить Красноярский завод цветных металлов им. В. Н. Гулидова и исследовательский центр АО «Полус». Желающие отправились на прогулку по национальному парку «Столбы» и вечернюю экскурсию на теплоходе и даже плавали в холодном Енисее.

Наталья Дёмшина

## «МЫ АБСОЛЮТНО ОТКРЫТЫ...»

«То, что участницы получают на сцене, — не просто признание, а очень большой хлопок эмоций, который заряжает на дальнейший рост и стремление что-то ещё делать. Кто-то, уходя со сцены, говорил: «Я приду ещё за наградой, приведу ещё своих девчонок». Они хотят дальше творить!» — говорит Камилла Жалилова, директор АНО «Женщины в современной индустрии» (WIM — Women in Modern Industries).

10 октября 2024 года в Центральном Деловом Пространстве в Москве состоялся финал премии «Талантливая женщина в современной индустрии — 2024». В нём приняли участие 150 сотрудниц компаний из горнодобывающей, металлургической, химической, нефтегазовой, обрабатывающей и других смежных отраслей.



Камилла, в этом году название премии изменилось с «Талантливая женщина в добывающей отрасли» на «Талантливая женщина в современной индустрии». Почему это произошло?

— До этого года фокус ассоциации и конкурса в целом был на горно-металлургический комплекс. Но девушки и молодые люди с предприятий нефтегазовой, химической и других близких по тематике отраслей тоже к нам присматривались: участвовали в мероприятиях, подключались к вебинарам. Девушки заявлялись на конкурс, и мы их допускали. Ведь проекты очень часто похожи в целом по подходу и проблематике.

В 2024 году в состав учредителей ассоциации официально вошёл «СИБУР Холдинг» — нефтегазохимическая компания. И мы решили, что наступил момент, когда можно расширить охват по отраслям: кроме ГМК привлечь и другие отрасли тяжёлой промышленности. Поэтому провели ребрендинг названия ассоциации и премии. Это позволило другим компаниям стать членами ассоциации, сотрудникам — участвовать в конкурсе. Мы абсолютно открыты и готовы принять всех с добротой и радушием. С удовольствием делимся своей экспертизой и знаниями.

В этом году среди участниц премии были девушки из нефтегазовых, химических, обрабатывающих предприятий, атомной энергетики. Думаю, что на следующий конкурс заявок из смежных отраслей будет ещё больше.

Сколько заявок на конкурс было в этом году?

— Мы получили 630 заявок на конкурс из разных уголков России и СНГ, из всех добывающих и перерабатывающих регионов, из более 100 городов, из 64 производственно-промышленных крупных холдингов.

Каждый год мы бьём свой же собственный рекорд. Четыре года назад, когда мы только организовали ассоциацию и запустили премию, было 237 заявок. Мы выросли в три раза!



И заявки становятся более качественными, уверенными. Многие компании помогают девушкам готовить материалы: делают видеовизитки, нанимают специалистов, которые помогают составить заявки.

Women in Modern Industries (WIM) — некоммерческая организация, способствующая продвижению и профессиональному развитию женщин в горнодобывающей, металлургической, нефтехимической, обрабатывающей и других смежных отраслях.

Официальные партнёры АНО «Женщины в современной индустрии» — компании «Полиметалл», «Норникель», «Атлас Майнинг», «Металлоинвест», «Т Плюс», Аналитический центр НАФИ, «ТРЭМ Инжиниринг», «Школа эмоционального интеллекта», ДРТ, НЛМК, «Уралкалий», Fersol, Minex Russia. Ассоциация сотрудничает с инновационным центром «Сколково», Санкт-Петербургским горным университетом, Национальным исследовательским технологическим университетом (НИТУ) МИСиС, Сибирским федеральным университетом (СФУ), а также информационным агентством Интерфакс.

И это говорит о том, что авторитет конкурса и ассоциации растёт...

— Да. В компаниях в процесс активно вовлекаются HR-службы. На некоторых предприятиях есть наши амбассадоры. Они часто отмечают, что девушки стесняются говорить о своих успехах. Амбассадоры и внутренние службы их мотивируют, помогают решиться.

Что нужно, чтобы подать заявку на участие в премии?

— Кроме своего желания или желания коллеги, который может подать заявку, нужно собрать рекомендательные письма от коллег и руководства. Когда девушки обращаются за ними, то получают очень хорошие отзывы и оценки. Это их ещё больше мотивирует, они говорят: «Мы никогда в жизни не думали, что о нас сложилось такое мнение у руководства». Для них это дополнительная награда, стимул дальше расти и развиваться. Уже на этапе подачи заявки участницы конкурса получают очень много.

Наша ассоциация в процессе подготовки к конкурсу проводит с участницами онлайн-встречи. Каждый год, как только запускаем сбор заявок и объявляем об этом официально, мы рассказываем,

«На Евразийском женском форуме и встрече BRICS Women's Business Alliance мы заявили, что планируем расширить конкурс на страны БРИКС»



«Это грандиозное событие не только для финалисток: все регионы, все компании смотрят»

как правильно написать, даём примеры хороших заявок: они есть на сайте.

Проводим вебинары: приглашаем победительниц прошлых лет, чтобы они рассказали, как они это делали, на что обращали внимание. Объясняем, что в заявке обязательно должно быть хорошее описание проекта или инициативы, рекомендательные письма. Всё должно быть чётко структурировано, без лишней информации. Иногда компании обращаются за индивидуальными вебинарами. Конечно, мы всегда откликаемся.

Начало сбора заявок начинается 8 марта и заканчивается в конце июня, потом они передаются жюри. В этом году в жюри было 40 человек. Каждую заявку смотрели минимум 2–3 специалиста. Мы очень внимательно распределяли заявки, следили, чтобы специализация членов жюри соответствовала выбранной номинации.

Кто входит в жюри премии «Талантливая женщина в современной индустрии»?

— Представители самих отраслевых компаний: руководители департаментов, вице-президенты, производственники. А также крупные эксперты, не являющиеся сотрудниками компаний. И представители крупных социальных направлений, организаций, например, Валерия Завгородняя — генеральный директор и основатель Iprast Hub Moscow.

Все заявки проходят через экспертные руки. Люди, которые их читают, прекрасно понимают, о чём пишут участницы. Все проекты очень профессионально оцениваются.

Как сейчас к премии относятся руководители предприятий? Я помню, что, когда вы только начинали проводить конкурс, некоторые воспринимали идею настороженно.

— Я понимаю, что успех не приходит сразу. Никогда не опускаю руки и считаю, что очень важно в любом случае продолжать двигаться.

И мнение компаний меняется. Это как сарафанное радио. Девушки приехали на первый конкурс, получили заряд бодрости, энергии, сил — вернулись воодушевлённые. Компании, которые их поддерживают, конечно, видят ценность таких конкурсов. Эксперты и члены жюри не раз говорили, как это влияет дальше на развитие карьеры участниц. И сегодня мы видим, что их успех и широкое освещение в СМИ меняют отношение руководства компаний к премии в лучшую сторону.

Сами участницы, возвращаясь на свои предприятия, вдохновляют других девушек. Коллеги их встречают, поздравляют, и это тоже мотивирует на новые достижения. Кто-то приезжает на финал с семьёй. А дома онлайн-трансляцию мероприятия смотрят родные и коллеги, болеют за своих участниц. Это грандиозное событие не только для финалисток: все регионы, все компании смотрят.

То, что участницы получают на сцене, — не просто признание, а очень большой хлопок эмоций, который заряжает на дальнейший рост и стремление что-то ещё делать. Кто-то, уходя со сцены, говорит: «Я приду ещё за наградой, приведу ещё своих девчонок». Они хотят дальше творить!

Некоторые финалистки и победительницы снова подают заявку уже на следующий конкурс и рассказывают, что их повысили, предложили в компании дополнительные возможности по обучению и повышению квалификации. На них начинают обращать внимание, и это даёт колоссальный прорыв в карьере: руководство их ценит, генеральные директора поздравляют.

Постепенно компании, глядя на крупных игроков отрасли, чьи сотрудницы участвуют и побеждают в конкурсе, приходят к нам. Они видят результаты, понимают, как это влияет на бренд работодателя, и отношение меняется.

Важно, что участие в конкурсе бесплатное. Компании оплачивают только командировки финалисток в Москву.

В этом году добавились новые номинации?

— Новых не появилось, но расширились критерии номинации «Лидер будущего» для молодых специалистов — до 35 лет. Мы добавили возможность участия для студенток старших курсов, ведь студентки уже начинают работать и присматриваться к разным компаниям. Их проекты, дипломные работы заслуживают внимания. В этом году среди участниц уже было несколько студенток.

Какие планы у ассоциации WIM на ближайшее время?

— На Евразийском женском форуме и встрече BRICS Women's Business Alliances мы заявили, что планируем расширить конкурс на страны БРИКС. Сейчас будем выстраивать стратегию, как это сделать: в те же сроки и даты, как сейчас, или другие. Затем начнём активно продвигать премию за пределы России и СНГ. Это будет грандиозный шаг и большие перемены для нас, большой прорыв для ассоциации и гендерной повестки в целом.

Конечно, будем продолжать привлекать к участию в конкурсе девушек из смежных горнодобывающих отраслей. Думаем, в каких ещё мероприятиях стоит поучаствовать с точки зрения подсвечивания очень актуальных сегодня гендерной и кадровой повесток. Это взаимосвязано: кадровый голод в индустрии ещё продолжается. Компании хорошо понимают, что за счёт фокуса и развития социальной гендерной повестки и направленности они начинают получать и видеть положительные результаты. Потому что девушки активнее идут, они больше понимают, что компании могут предложить. А мы им в этом помогаем.

Очень хотим запустить свою менторскую платформу, предназначенную для профессионалов из отрасли и студентов, женщин и мужчин. На ней молодые специалисты смогут получать помощь опытных наставников, рекомендации, как развиваться, двигаться в карьере. Платформа поможет связать людей в своих же отраслях. Надеюсь, в следующем году удастся это сделать уже на двух языках: русском и английском.

# МИН

# ГЕО

# СИБИРЬ

# 2025

ОТКРЫВАЕМ НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ДЕЛИМСЯ ЗАПАСАМИ ЗНАНИЙ

ДОБЫВАЕМ УСПЕХ



Реклама

+7 (926)800 00 68  
2025.mingeforum.ru

# 21-22 МАЯ КРАСНОЯРСК

Анна Кислицына

## ВЫСТАВКА «РУДНИК». ПРИОРИТЕТЫ — ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ЛИДЕРСТВО, РАЗВИТИЕ ЦИФРОВЫХ РЕШЕНИЙ, ЛОКАЛИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

В этом году международная выставка оборудования и технологий горнодобывающей отрасли «Рудник» вышла на новый уровень. Ярким свидетельством этого стал двукратный рост площади экспозиции, расширение деловой программы, укрепление позиций на международной арене. В течение трёх дней участники и посетители мероприятия обсуждали актуальные для горнодобывающей отрасли вопросы, делились опытом применения передовых технологий, а также ознакомились с новинками на рынке техники и оборудования для добычи и переработки минерального сырья.

### ОСНОВА — ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ

Свои решения на выставке «Рудник» представили 257 компаний из России, Беларуси, Казахстана, КНР. При этом важной особенностью стал рост числа отечественных производителей — как отметил в ходе торжественной церемонии открытия Руслан Димухамедов, председатель Ассоциации производителей и потребителей редких и редкоземельных металлов, это свидетельствует об активном развитии российской промышленности и её способности справиться со сложными вызовами в период трансформации рынка. А Валерий Язев, президент НПА «Горнопромышленники России», в своём приветственном слове подчеркнул разнообразие и актуальность тем, которые охватывает выставка.



Выставка «Рудник» проводится при поддержке:

- Минпромторга РФ;
- ТПП РФ;
- правительства Свердловской области;
- НПА «Горнопромышленники России»



— Развитие ряда высокотехнологичных отраслей требует применения новых металлов и сплавов, — сказал он. — Это, в свою очередь, должно вести к созданию новых технологий обогащения, а в основе этого процесса и находится горная наука.

Тему важности развития технологий переработки сырья Валерий Афонасьевич продолжил и во время пленарного заседания «Технологическое лидерство». Он подчеркнул, что без создания собственных методик и технологий невозможно достичь ни суверенитета, ни экономического

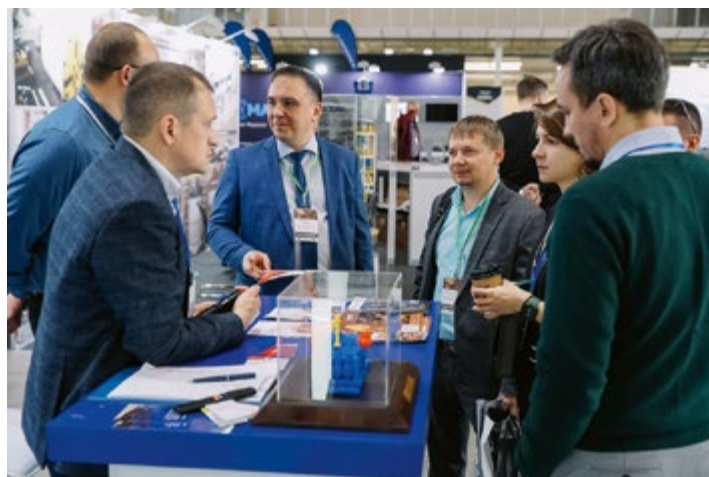
благополучия, и сделал особый акцент на роли науки и образования в данном процессе.

О мерах, предпринимаемых в настоящее время для технологического развития и снижения зависимости промышленности от импорта, в ходе заседания рассказал Дмитрий Курочкин, вице-президент Торгово-промышленной палаты Российской Федерации (ТПП РФ). По словам Дмитрия Николаевича, в этом году Высшим горным советом и комитетом по энергетической стратегии ТЭК ТПП РФ были разработаны предложения по обеспечению импортонезависимости. В их числе — создание при Минпромторге специальной рабочей группы, задачей которой стала бы проработка проектов в области технологического суверенитета минерально-промышленного комплекса. Также было предложено в сотрудничестве с Росстандартом осуществить координацию производственных и проектно-конструкторских предприятий для унификации импортозамещающих решений на основе отечественной нормативной базы.

### ЗОЛОТО И МЕТАЛЛЫ «НОВОЙ ЭКОНОМИКИ»

Кроме перспективы развития горной промышленности, деловая программа на «Руднике» коснулась и вопросов эффективного освоения минерально-сырьевой базы, особенно в части стратегически значимых для экономики видов ТПИ. Речь идёт в первую очередь о редких и редкоземельных металлах — той отрасли, для которой критически важно развитие технологий переработки. Об этом напомнили на сессии «Состояние, проблемы и перспективы развития отрасли РРЗМ». Обсуждение привело к живой дискуссии выступающих со слушателями: участники отметили сложную ситуацию на внутреннем рынке, связанную с недостаточным спросом на отечественные РРЗМ-продукты, волатильность цен, отсутствие предприятий, способных производить продукцию высоких переделов. Несмотря на это, были обозначены и последние успехи в отрасли: например, Андрей Голиней, директор АО «Гиредмет» (входит в ГК «Росатом»), рассказал о проекте по созданию комплексной технологии переработки лопаритосодержащих хвостов для Ловозерского ГОКа. Андрей Иванович подчеркнул, что АО «Гиредмет» обладает необходимыми компетенциями для выполнения сложных и наукоёмких работ и в настоящий момент ведёт исследования по созданию новых продуктов на базе РРЗМ с высокой добавленной стоимостью.

Обсудили на выставке и актуальную ситуацию в золотодобывающей отрасли. Так, на конференции «Золото и технологии» Михаил Лесков, шеф-редактор журнала «Золото и технологии», представил результаты экспертного анализа о результатах последних лет в области отечественной золотодобычи и ближайших перспективах её развития. По словам Михаила Лескова, мировые темпы роста объёмов добычи золота за последние пять лет демонстрируют значительное падение. На этом фоне в России, сохраняющей за собой второе место в мире по уровню добычи, наблюдается устойчивый, пусть и не слишком значимый,



прирост: как озвучил Михаил Лесков, по оценкам экспертов, показатель увеличился до 345 тонн за 2023 г. В топ-3 лидеров по добыче среди регионов по-прежнему входят Красноярский край, Магаданская область и Республика Саха. Четвертая и пятая позиции остаются за Хабаровским краем и Иркутской областью, однако, согласно мнению аналитиков, данные регионы имеют высокий потенциал к росту показателей и включению в тройку лидеров за счёт крупных инвестпроектов. Речь идёт, в частности, о месторождениях Сухой Лог в Иркутской области (освоение ведёт компания «Полюс»), запасы которого оцениваются в 1 244 тонны (40 млн унций), и Малмыжском в Хабаровском крае (освоение ведёт «Амур Минералс», входящая в состав «Русской медной компании») с запасами золота в 297 тонн. Упомянул Михаил Лесков и перспективы развития золотодобычи в Якутии на фоне развития добычи на объектах «Полюс Алдана» и месторождении Кючус, подготовку к освоению которого в настоящий момент осуществляет ПАО «Селигдар».

Проблемы россыпной золотодобычи озвучил Виктор Таракановский, председатель совета Союза старателей России. Он напомнил, что россыпное золото составляет порядка 12–15 % от общего количества добываемого. Виктор Иванович пояснил, что для роста данного показателя необходимо разрешить вопрос с разведкой и разрешением на отработку техногенных месторождений, которые могут содержать значительный потенциал запасов. Также он обозначил проблему с недобросовестными недропользователями, получившими лицензии на россыпную добычу без намерения





Деловая программа выставки прошла в рамках Уральского горнопромышленного форума



проводить освоение, а с целью их перепродажи артелям по завышенной цене.

Кроме ситуации в отрасли и актуальных проблем, участники конференции обсудили и ряд технических аспектов добычи и переработки золота. В частности, были представлены меры повышения эффективности измельчительного оборудования и концентраторов, а также озвучены инновационные методы флотации.

#### БЕЗ «ЦИФРЫ» НИКУДА!

Большой блок мероприятий деловой программы был посвящён цифровизации. Сейчас цифровые инструменты используются на всех стадиях освоения месторождений, начиная с поиска перспективных месторождений. Именно о процессах исследования недр говорили участники сессии «Цифровой керн и искусственный интеллект: развитие систем сбора и анализа первичной информации»: так, представители АО «Полиметалл» поделились опытом цифровизации керна для целей поиска твёрдых полезных ископаемых. Специалисты рассказали, что по итогам применения цифрового керна компании удалось повысить степень унификации и достоверности информации, усовершенствовать процесс определения состояния нарушенности массива, обеспечить представительность технологических проб по минеральному составу. Вместе с тем в «Полиметалле» столкнулись и с рядом трудностей, связанных с затруднённым доступом к технологиям цифровизации керна, а также с необходимостью наработки компетенций в данной области.

Активное обсуждение применения передовых технологий развернулось в ходе пленарной секции «Современные вызовы и господдержка IT-проектов». Участниками были определены наиболее перспективные направления в области цифровых решений:

- технологии «Цифровой карьер» и «Цифровой двойник»;
- решения на базе искусственного интеллекта;
- применение цифровых инструментов для обеспечения безопасности;
- создание единых центров управления;
- роботизация.

Также представители предприятий поделились результатами внедрения цифровых решений.

Например, Вячеслав Чернышев, начальник управления развития АО «Святогор», отметил высокую экономическую эффективность от внедрения инструментов цифровизации как для процессов между переделами, так и на самих переделах. Он рассказал, что сейчас компания внедряет систему «Советчик флотатора», предназначенную для автоматизации управления флотацией, а также ведёт разработку решения, предназначенного для определения оптимальных схем по переработке руды на основе её физико-химических свойств.

#### ДОСТИЖЕНИЯ В СФЕРЕ ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

На выставке «Рудник» можно было не только обсудить возможности автоматизации горных предприятий, но и ознакомиться с современными системами, представленными в рамках экспозиции. Так, на стенде АО «В2-Групп» были продемонстрированы решения, применяемые на горнодобывающих предприятиях:

- система ГРАН, которая осуществляет автоматизированное управление горнотранспортным комплексом в процессах от планирования буровзрывных работ до доставки руды на обогатительную фабрику;
- система АЛТАН, используемая для повышения качества планирования, выполнения и безопасности работ. С помощью данного инструмента автоматизируется основа управления горным производством — нарядная система и система производственного контроля;
- система предупреждения столкновений АКВИЛОН для карьерной техники, которая обеспечивает водителя информацией о других транспортных средствах и объектах в зоне ведения работ вне зависимости от погодных условий и наличия связи.

— Мы более 15 лет создаём продукты, которые позволяют горному производству быть более эффективным и безопасным, — отметил Герман Попов, коммерческий директор АО «В2-Групп». — Рынок в сегменте цифровых решений быстро растёт и является высококонкурентным, но наша компания остаётся в числе «законодателей моды» и продолжает внедрять инновации. Сейчас, например, мы начали внедрение модуля планирования системы АЛТАН и активно развиваем данное перспективное направление. Внедрение системы АЛТАН поможет сделать качественный шаг к улучшению процессов детального планирования работ на горных предприятиях и повысить как экономическую эффективность, так и безопасность работ, а также полностью перейти на электронный документооборот с использованием электронных подписей.





Регулярно представляет свои разработки на выставке «Рудник» и АО «ИТ-Индустрия» — производитель комплексных решений в области создания сетей связи и передачи данных для подземных рудников и шахт. Системы, разработанные компанией, могут сочетать в себе до пяти функций: это обеспечение связью, позиционирование персонала и техники, оповещение персонала, передача телеметрической информации, поиск в завалах при авариях. При этом, как подчёркивает Александр Морозов, советник генерального директора АО «ИТ-Индустрия», компания обеспечивает полный цикл производства.

— Мы проводим разработку систем, изготавливаем большую часть оборудования для наших решений, осуществляем монтаж и пусконаладку — словом, сопровождаем проект до самого запуска в эксплуатацию, — рассказал он. — Также мы можем выступать в качестве системного интегратора по адаптации и сертификации LTE-систем в рудниках и шахтах. Такой опыт мы получили, например, на шахтах «Шерегешская» и «Таштагольская» АО «Евраз ЗСМК», когда выполняли проект в сотрудничестве с АО «Ситроникс».

В этом году на выставке компания «ИТ-Индустрия» представила как свои классические решения, так и новинки. В числе последних — точка доступа Wi-Fi во взрывобезопасном исполнении. Александр Морозов отметил высокий интерес заказчиков к современным системам связи, но при этом пояснил, что дальнейшее развитие отечественного рынка потребует построения серьёзной производственной базы для полноценного замещения импортных решений.

Стоит отметить, что на экспозиции российские производители представили достижения в области импортозамещения инновационных импортных систем. Так, компания «Давтех» презентовала программно-аппаратный комплекс для анализа гранулометрического состава горных пород.

— Качественное и оперативное измерение грансостава взорванной горной массы — одна из актуальных задач горнодобывающих предприятий, — подчеркнул Александр Дремин, генеральный директор ООО «Давтех». — Наш прибор основан на использовании нейросетей и машинного 3D-стереозрения, что позволяет всего за несколько минут определить средние размеры кусков породы и процент выхода негабарита после взрыва, а также другие важные для взрывников параметры.

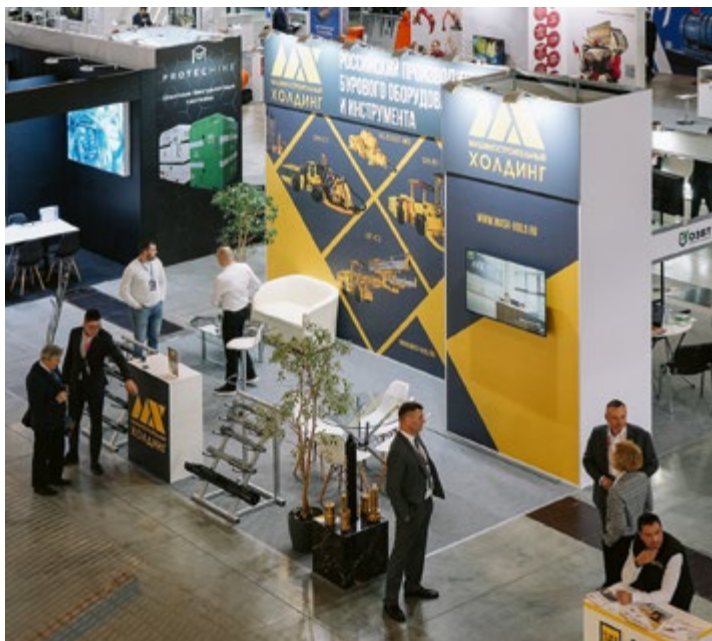
Итоги анализа грансостава в дальнейшем используются при планировании БВР: предприятия могут скорректировать количество используемых взрывчатых веществ, а также задать оптимальные параметры сетки скважин. Также повышается эффективность экскавации и снижается риск повреждения оборудования — разрывов конвейерной ленты или, например, остановки дробилки из-за негабарита.

Как отметил Александр Дремин, ранее подобные зарубежные решения уже использовались на российских предприятиях. Разработанное в ООО «Давтех» устройство не уступает им ни в скорости, ни в оперативности. Кроме того, в компании планируют дальнейшее развитие систем на базе машинного зрения — в ближайшей перспективе будет создано решение для анализа грансостава руды и выявления негабарита в кузове самосвала и в ковше экскаватора.



#### РАЗВИВАЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Выставка «Рудник», конечно, не ограничилась демонстрацией достижений в области создания систем цифровизации. В число участников экспозиции вошли производители оборудования для открытой и подземной добычи, различных стадий переработки минерального сырья, геологоразведки, буровзрывных работ, оснастки, инструмента и запчастей, а также решений для обеспечения энергоинфраструктуры горных предприятий. При этом предприятия представили не только наиболее востребованную продукцию, но и презентовали новые разработки.



Так, на стенде АО «Машиностроительный холдинг», производителя бурового оборудования и инструмента, посетители смогли ознакомиться сразу с двумя новинками: проходческой буровой установкой с двумя стрелами DF-C2 и установкой очистного бурения DH-B1. Главная особенность данных моделей — высокая степень импортонезависимости: кроме единичных компонентов, установки выполнены из отечественного сырья и с применением комплектующих российского производства. Как подчеркнул Василий Солдатов, коммерческий директор АО «Машиностроительный холдинг», компания первой и единственной в России создала подобные установки.

— Мы более двадцати лет специализируемся на создании бурового оборудования и инструмента, — рассказал он. — Сейчас, после ухода с нашего рынка большинства западных компаний, на фоне повышения спроса перед нами стоят серьёзные задачи: мы активно внедряем новые технологии и наращиваем мощности производства. Например, в мае 2024 года началось строительство нового цеха по производству буровых установок, а в августе заработал цех по производству гидроперфораторов.

Гидроперфораторы также были продемонстрированы АО «Машиностроительный холдинг»: четыре представленные модели используются в основном для оснащения буровых установок собственного производства, однако могут применяться и с оборудованием других брендов.

Сибирский завод сеток и сит «ПромТрейд-Инвест», один из лидеров среди производителей отечественных решений для просева, тоже представил масштабную экспозицию собственного оборудования — промышленных сит для просева рудных и нерудных материалов.

— На нашем стенде посетители смогли ознакомиться с образцами просеивающих поверхно-

стей, которые уже зарекомендовали себя в работе, а также с эксклюзивными разработками, — отметила Наталья Кольцова, коммерческий директор компании. — Кроме того, мы организовали и интерактивную зону: гости нашего стенда могли в режиме реального времени рассчитать эффективность своего грохота и получить рекомендации по его улучшению, а также познакомиться с нашими обучающими материалами и уникальными технологическими решениями.

Такой нестандартный подход демонстрирует главный принцип «ПромТрейдИнвеста» — ориентироваться на конкретные запросы заказчика, когда при создании продукции необходимо учесть ряд индивидуальных особенностей предприятия. Это позволяет обеспечить наилучший результат при использовании просеивающих поверхностей для грохотов на различных производствах: ГОКах, шахтах, карьерах, в нефтедобыче, металлургии, строительстве, нерудной отрасли. Сейчас, по словам Натальи Кольцовой, конструкторский отдел компании ведёт разработку новых типов рифлёной сетки и сит с фальцами под индивидуальные требования потребителей.



Руководствуется удобством своих заказчиков компания «ШЭЛА», российский производитель горно-шахтного электрооборудования. Своей главной задачей «ШЭЛА» видит модернизацию классических решений под современные запросы в области энергообеспечения. Так, в прошлом году компанией на выставке «Рудник» была представлена линейка усовершенствованных устройств, в моделях которых был доработан конструктив основных узлов. А в 2024 году «ШЭЛА» продемонстрировала изделия на базе современных цифровых решений, разрабатываемых «Таврида Электрик».

— Главной особенностью новой продукции является применение Smart-комплекта вакуумных выключателей ВВ/TEL, созданных «Таврида Электрик», — пояснил Анатолий Истомин, генеральный директор «ШЭЛА». — Эти устройства позволяют осуществлять настройку параметров тока в диапазоне от 0 до 1 000 А при помощи микропроцессора (терминала защиты) без необходимости замены трансформатора.

С использованием выключателей ВВ/TEL в «ШЭЛА» разработали малогабаритное моноблочное комплектное распределительное



мозных систем без изменения посадочных мест. Наши разработчики провели и модернизацию, например, улучшили уплотнения для обеспечения защиты от протечек. К настоящему моменту мы освоили основные модели тормозных суппортов, а наши партнёры, «Цветметналадка», обеспечивают создание систем управления.

Российские предприятия продемонстрировали высокую заинтересованность в отечественных тормозных системах: ОКБ «Микрон» осуществило производство изделий для Яковлевского ГОКа, объектов ГК «Норникель», «Еврохим-ВолгаКалий». В планах у ОКБ «Микрон» — освоение производства ШПМ. Компания уже производит шкивы, тормозные системы и системы управления, а теперь на очереди — производство крупногабаритных деталей, например, барабанов ШПМ.

Развивать производство рабочего оборудования для горной техники продолжает Машиностроительная группа КРАНЭКС. Сейчас на этом рынке компания известна как производитель следующего оборудования: ковши объёмом до 30 м<sup>3</sup>, стрелы и рукояти для карьерных экскаваторов, рукояти, рамы и стойки бульдозеров и др.

устройство — КРУ-РН-6(10)-ММ. Это мобильная модель, отличающаяся малой массой и установленная на специальные салазки. А уменьшенные габариты позволяют размещать КРУ-РН-6(10)-ММ в нише выработки, без необходимости выполнения сбойки между штреками. Подробнее об особенностях продукции «ШЭЛА» читайте на стр. 84.

Новейшие разработки были представлены и ОКБ «Микрон». За последние два года компанией было в сотрудничестве с АО «СМНУ «Цветметналадка» освоено производство гидравлических тормозных систем для шахтных подъёмных машин (ШПМ). Ранее подобные системы поставлялись из западных стран.

— Мы изучали импортные аналоги при разработке, — сказал Сергей Трифонов, коммерческий директор ОКБ «Микрон». — Это требовалось для того, чтобы можно было провести замену тор-



Кроме того, КРАНЭКС продолжает выпуск гусеничных гидравлических экскаваторов под собственным брендом. Как пояснил Александр Белин, начальник отдела продаж, у компании накоплен большой опыт в изготовлении собственных экскаваторов, а также металлоконструкций к ДСТ для ведущих мировых производителей. Безусловно, этот опыт создаёт надёжную основу для дальнейшей локализации производства.

— Ежемесячно мы производим около 1 тысячи тонн металлоконструкций — это очень большой объём, — рассказал он. — У нас развито заготовительное, сварочное, литейное, а также редкое кузнечно-прессовое производство, которое позволяет в ряде случаев обойтись без дорогостоящих сварочных работ. Это позволит нам изготавливать все металлические части экскаваторов и выпускать изделия, предназначенные для работы в суровых климатических

условиях России, ведь зачастую добыча полезных ископаемых ведётся в регионах, где температура опускается до  $-40^{\circ}\text{C}$ , а то и до  $-60^{\circ}\text{C}$ . Поставку узлов, деталей и электрических компонентов будет осуществлять наш партнёр из КНР.

На выставке «Рудник» КРАНЭКС были представлены усиленные ковши собственного производства. Ознакомили сотрудники компании гостей своего стенда и с особенностями сервиса: сейчас, по словам Александра Белина, заказчики особенно внимательно относятся к качеству обслуживания, наличию запчастей и предоставляемым гарантиям.

### НАЙТИ НАДЁЖНОГО ПАРТНЁРА

О локализации производства в России сегодня задумываются всё больше компаний, специализирующихся на поставках импортных решений. Так, уже несколько лет данное направление развивает ООО «Ньюфотон». До недавнего времени основным направлением компании являлась поставка оборудования для просева, высокочастотных грохотов известного бренда Landsky (КНР). Однако позже наметилась и необходимость в создании собственного производства.



— Мы понимали, что необходимо не просто обеспечивать наши предприятия оборудованием, но и делать шаги к развитию отечественной промышленности, — подчёркивает Константин Кабанов, начальник отдела сбыта ООО «Ньюфотон». — И, как показали события двухлетней давности, наше решение организовать в Магнитогорске собственную литейную промплощадку было абсолютно верным. Это доказывает и устойчивый спрос со стороны заказчиков.

Изначально планировалось, что литейный цех займётся производством комплектующих для железнодорожников, однако номенклатура изделий росла быстрыми темпами: сейчас новое предприятие, получившее название «Торговый Дом «МашЗавод», выпускает изделия для ж/д транспорта, машиностроения, горной промышленности. Для горняков, в частности, изготавливаются элементы шламовых насосов, зубья ковшей экскаваторов, молотки и др.

Ещё одним важным направлением для ООО «Ньюфотон» стали поставка и внедрение XRT-сепараторов Honesort. Данное оборудование используют для крупнокускового предварительного обогащения. Чтобы оценить эффективность метода, ООО «Ньюфотон» организовало собственный испытательный центр в Челябинской области, где при помощи сепаратора Honesort можно протестировать пробы материала заказчика.

АО «ПРИН» работает на рынке с 1990 года и специализируется на поставках и адаптации для российских заказчиков геодезического оборудования и высокотехнологичных решений. С 2020 года АО «ПРИН» является официальным представителем в России компании CHCNAV (КНР) и входит в состав данного холдинга. Основными направлениями для АО «ПРИН» являются развитие сети референционных (базовых) станций, поставка ГНСС-приёмников, систем мониторинга, водных беспилотников для гидрографии и гидрологии, решений для мобильного и воздушного лазерного сканирования, систем 3D-нивелирования для дорожно-строительной техники.

— Помимо поставки высокотехнологичных решений, важным направлением нашей деятельности является консалтинг и обучение работе с оборудованием и ПО, чтобы специалисты могли выполнять свою работу эффективнее, — объясняет Эдуард Ризванов, руководитель обособленного подразделения в Екатеринбурге.

На выставке «Рудник» компания «ПРИН» представила высокотехнологичные решения:





ГНСС-оборудование с VR-технологией, гидробот Apache, систему мобильного картографирования Alpha3D. Также посетители стенда смогли ознакомиться с уникальным ГНСС-RTK сканером SLAM CHCNAV RS10, который не имеет аналогов в России. RS10 позволяет отсканировать нужный объект со всех сторон и получить данные в режиме онлайн. Сканер сочетает в себе технологии ГНСС-RTK, лазерного сканирования SLAM и визуального позиционирования на единой платформе, что позволяет специалистам в области геодезии, строительства, BIM, архитекторам, маркшейдерам и другим профессионалам выполнять 3D-сканирование как внутри, так и снаружи помещений.

Компания Technical Engineering Systems более пяти лет специализируется на поставках оборудования для обогащения и переработки различных типов руд. В ассортимент поставляемой продукции

входят вибрационные грохоты, мельницы, щековые и роторные дробилки, насосы, флотомшины, фильтр-прессы, а также широкий ряд запчастей и комплектующих.

— В нашей компании трудятся специалисты, глубоко интегрированные в китайский рынок оборудования и китайскую культуру, которые легко находят общий язык с производителями, — рассказал генеральный директор Technical Engineering Systems Евгений Горбунов. — О китайских решениях есть много стереотипов, но прежде всего КНР — это многообразие, это тот рынок, где можно найти оборудование для любых задач, практически с любыми параметрами и с подходящим ценовым диапазоном. Поэтому мы относимся к каждому заказу как к серьёзному проекту, в первую очередь определяя индивидуальные потребности клиента.

С учётом опыта персонала компанией был сформирован собственный реестр надёжных поставщиков. Как подчеркнул Евгений Горбунов, заводы-партнёры всегда готовы организовать экскурсию и продемонстрировать своё производство, а также проводят необходимую модернизацию моделей в зависимости от запроса заказчика. Представительство компании находится в Иркутске, и сейчас Technical Engineering Systems осуществляет развитие складской системы, чтобы обеспечивать оперативную поставку запасных частей.



О важности надёжного партнёрства с заводом-изготовителем говорят и специалисты ООО «Алтай-БурМаш» — официального дилера бренда ZEGA в России. Буровые установки ZEGA компания поставляет на предприятия нашей страны уже пять лет, и их востребованность продолжает возрастать с каждым годом. Во многом это обусловлено и соотношением «цена — качество», и готовностью изготовителя проводить совершенствование моделей.

— ZEGA очень внимательно относятся к обратной связи, — подчеркнул Константин Михайлов, руководитель обособленного подразделения ООО «Алтай-БурМаш» в Москве. — Только по буровому станку ZEGA 480 было внесено 18 модернизаций, и все они — по просьбам заказчиков. К таким изменениям относятся, например, усиление рамы радиатора, совершенствование системы фильтрации ДВС.

На выставке «Рудник» компания анонсировала выход на рынок новой модели — бурового станка ZEGA R 8100. Данное оборудование предназначено для большого диаметра бурения (до 270 мм) на угольных разрезах. Сейчас завершаются эксплуатационные испытания, после которых модель будет направлена на одно из предприятий Кузбасса.

Всего в России работают уже более 220 станков ZEGA. С учётом популярности оборудования и репутации поставщика в ООО «АлтайБурМаш» было принято решение расширить номенклатуру поставляемой продукции — в 2024 году компания предлагает и линейку компрессоров ZEGA.

Новинки в области оборудования для бурения были представлены на выставке и ООО «Горные инструменты». Компания является официальным дилером брендов JK Drilling и BD Drill на территории России. На стенде посетителям продемонстрировали буровой станок нового поколения JK 810-3 — это оборудование используют для бурения взрывных скважин диаметром 110–152 мм. Станок оснащён системой автоматического пожаротушения, арктическим пакетом и другими ценными дополнительными опциями. В число других новинок этого года вошли буровой станок JK 850, предназначенный для бурения взрывных скважин большого диаметра (до 235 мм), и буровой станок JK 830 RC, применяемый для бурения методом обратной циркуляции, для получения полноценной раздробленной пробы, готовой для проведения химических анализов.

— Мы предоставляем решения для профильных компаний, выполняющих горные работы при разработке рудных и нерудных месторождений, — пояснила Наталья Ручкина, ведущий специалист отдела продаж. — Также наши станки востребованы у организаций, специализирующихся на дорожном и железнодорожном строительстве. В целом в нашем сегменте ощущается высокая востребованность в качественных решениях.

Помимо станков, ООО «Горные инструменты» также осуществляет поставки бурового инструмента и проводит сервисное обслуживание.



Инновации в области режущего инструмента были представлены на выставке компанией ООО «ХЭНПУ ТЕХНОЛОГИИ» — официальным представительством китайского завода HENGPU LASER TECHNOLOGY в России и странах СНГ. В номенклатуру поставляемых изделий входят резцы для буров и шнеков буровых установок, резцы для добычных горно-шахтных комбайнов, а также для экскаваторных барабанных роторных фрез.

Отличительной особенностью инструмента является применение специального твёрдоплавного защитного слоя, что позволяеткратно увеличить общий рабочий ресурс инструмента. В качестве базового материала используются высокочистые и высокопрочные стали.

— ХЭНПУ — это инновации на рынке режущих инструментов, — сказал генеральный представитель компании в РФ. — Эти изделия не имеют аналогов по износостойкости. Благодаря ряду инновационных технологических решений, применяемых заводом-изготовителем, общий рабочий ресурс продукциикратно превосходит все инструменты, представленные не только в России, но и на глобальном рынке. Даже в сравнении с известными американскими или немецкими брендами ХЭНПУ демонстрирует высочайшие показатели: так, срок службы у нашего инструмента увеличен более чем на 300 % и может достигать превосходства в 10 раз.

Если в последние годы многие поставщики сосредоточились на изучении рынка КНР, то в ООО «БестМайнинг» был выбран другой подход. Четыре года назад компания была образована для распространения как официальный дилер продукции Element для нерудного сектора промышленности. Однако в свете современных вызовов в ООО «БестМайнинг» было принято решение о развитии новых направлений, наиболее востребованных на горном рынке.

Сейчас компания осуществляет поставки дробильно-сортировочного оборудования бренда Uğurmak от турецкого производителя Uğur Makina. Также налажены поставки запчастей и комплектующих, представляющих собой полные аналоги продукции Metso, Sandvik, Epiroc и других известных мировых





Свои решения на выставке «Рудник» представили производители из пяти стран: России, Беларуси, КНР, Казахстана и Турции



брендов. А в 2024 году ООО «БестМайнинг» начало обеспечивать российские горные предприятия и аналогами запчастей для экскаваторов, самосвалов, грейдеров и бульдозеров брендов Hitachi, Komatsu, Caterpillar. (Подробнее о направлениях работы ООО «БестМайнинг» читайте в № 4 (83), октябрь 2024, журнала «Глобус».)

На этом развитие новых направлений не остановилось. Компания стала официальным дилером бренда Honesort, осуществляющего производство XRT-сепараторов.

— Мы специализируемся не только на поставках, но и на техническом обслуживании XRT-сепараторов Honesort, — подчёркивает коммерческий директор ООО «БестМайнинг» Максим Лисичкин. — Даже если оборудование было поставлено другой компанией, мы всегда готовы оказывать услуги по сервисному обслуживанию, поскольку наши специалисты наработали немалый опыт в работе с данными сепараторами.

Выставка «Рудник» подтвердила высокий уровень отечественных технологий для горнодобывающей отрасли. Российские производители справились с вызовами периода трансформации и определили главные направления для развития, а поставщики зарубежного оборудования в течение короткого двухлетнего срока успешно перестроили цепочки поставок и продемонстрировали многообразие и качество решений от производителей из дружественных стран. Благодаря консолидации и совместному поиску новых путей совершенствования горная отрасль продолжает уверенное движение не просто к независимости от импорта, но к технологическому лидерству. 🌐





Анна Кислицына

# MINING AND METALS CENTRAL ASIA. ПЕРЕДОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ, СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ

С 17 по 19 сентября 2024 г. в Алматы прошла 29-я Центрально-Азиатская международная выставка «Горное оборудование, добыча и обогащение руд и минералов» — Mining and Metals Central Asia. В этом году площадь экспозиции увеличилась на четверть, составив свыше 20 000 м<sup>2</sup>, а свои решения представили свыше 400 компаний из 34 стран мира.

## В ЦЕНТРЕ ВНИМАНИЯ — ESG-ИНИЦИАТИВЫ

По традиции церемония открытия Mining and Metals Central Asia состоялась в ходе пленарного заседания. В этот раз его темой стала «ESG-инициативы в ГМК Казахстана: преодоление вызовов и поиск новых возможностей». Мероприятие открыл Аскар Кукеев, руководитель практики консультирования ГМК сектора, старший менеджер Strategy & PwC. В своём выступлении он обозначил важность ESG-факторов для горнопромышленного сектора: так, согласно проведённому PwC-исследованию, в ходе которого были опрошены более полутора тысяч крупнейших компаний из четырёх стран, 66 % респондентов считают одной из приоритетных тем изменение климата, а до 62 % респондентов в настоящий момент проводят внедрение ESG-стратегий. Рассказал Аскар Кукеев и о сложностях, с которыми сталкиваются компании: это отсутствие опыта в ESG-повестке, а также необходимость внесения изменений в законодательство.

О поддержке ESG-инициатив в ГМК со стороны Правительства Республики Казахстан рассказал Турар Жолмагамбетов, заместитель председателя комитета промышленности Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан. Он заявил, что ведомство начинает реализацию программы QazIndustry, предусматривающей возмещение до 40 % затрат предприятий на приобретение передового технологического оборудования, соответствующего требованиям в области экологии и природоохраны.

Обзор наиболее эффективных практик в области внедрения ESG-проектов в своём выступлении представил Тулеген Муханов, советник исполнительного директора ОЮЛ «Республиканская ассоциация горнодобывающих и горно-металлургических предприятий». Он рассказал о разнообразии мер, предпринимаемых недропользователями для снижения нагрузки на окружающую среду: так, например, компания Solidcore Resources реализует проекты по использованию возобновляемых источников энергии и по переводу парка техники на экологичные виды топлива. Компания ERG (Евразийская Группа) в срок до 2030 г. намеревается направить 228 млрд тенге на экологические проекты: в их числе инициативы по рациональному использованию воды, снижению уровня твёрдых частиц и переработке отходов производства.

На заседании обсудили также и влияние ESG-повестки на инвестиционный климат в горной отрасли Казахстана. Руслан Баймишев, президент Казахстанской горнорудной палаты, рассказал, что перс-

пектива изменения горнорудного законодательства в Казахстане по отдельным направлениям вызывает опасения инвесторов, так как порой, преследуя поддержку развития индустрии, идёт негативное воздействие на недропользование. Он подчеркнул, что необходимо соблюдать баланс интересов, и отметил, что одним из важных факторов привлечения долгосрочных инвестиций является обеспечение прозрачности налоговой политики в горном секторе.

## ФИНАНСЫ, ОБОРУДОВАНИЕ, ВЫСОКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Мероприятия деловой программы Mining and Metals Central Asia коснулись и вопросов применения передовых IT-технологий: участники обсуждали возможности использования инструментов на базе искусственного интеллекта в горно-металлургическом комплексе, а также обеспечении киберустойчивости и противодействию киберугрозам.

Обсуждались и вопросы финансирования проектов в недропользовании. Так, Василий Фищев, директор по развитию BMH GROUP, рассказал о главных условиях привлечения финансирования в горнодобывающие проекты, а также о структуре финансирования, в которую входят заказчик,



В этом году выставку Mining and Metals Central Asia посетили более 5 700 человек



поставщик оборудования, кредитная организация и экспортно-кредитное агентство.

Одной из особенностей Mining and Metals Central Asia является организация семинаров со стороны компаний-партнёров. В этом году мероприятия деловой программы были организованы ProLabSupport, НПО «РИВС», Altel Business, ДНА-БЛАСТ МСК, РИКАЗ. На таких мероприятиях участники представляют уникальные решения в области недропользования, обсуждают специализированные технические вопросы.

Так, в рамках семинара НПО «РИВС» Алексей Седов, заместитель генерального директора по производству автоматизации, представил системы контроля технологических параметров на всех этапах переработки сырья. Речь идёт о применении востребованного оборудования: гранулометра для определения крупности дроблёной руды в потоке, автотитратора для контроля свободной извести в пульпе, машинного зрения и ряда других разработок.

### ОТ СТАРОЖИЛОВ ДО НОВИЧКОВ: ВНИМАНИЕ ПОЛУЧАТ ВСЕ

Выставочная часть Mining and Metals Central Asia — не менее насыщенная и разнообразная, чем деловая. На экспозиции площадью 20 тысяч м<sup>2</sup> представили свои решения более 400 компаний: это оборудование для подземных и открытых горных работ, металлообработка, лабораторно-аналитические приборы, цифровые решения и инструменты на базе ИИ, средства обеспечения промышленной и экологической безопасности. Словом, на выставке можно найти всё, что требуется для добычи и переработки сырья.

Не является исключением и крупногабаритное оборудование для шахт и карьеров. Например, на стенде компании Astana Mining Machinery были представлены хорошо известные российским заказчикам решения компании «Машиностроительный холдинг»: это проходческие, очистные машины, установки веерного бурения, буровые станки и инструмент, в т. ч. гидроперфораторы.

— Главной особенностью бурового инструмента, выпускаемого «Машиностроительным холдингом», является его универсальность, — пояснил Сергей Макушин, менеджер отдела продаж Astana Mining Machinery. — Этот инструмент можно использовать с машинами широкого ряда брендов. Также наши заказчики отмечают и оптимальное соотношение «цена — качество» у данной продукции, и высокую надёжность.

Как отметили в Astana Mining Machinery, «Машиностроительный холдинг» всегда готов учитывать индивидуальные особенности

конкретного предприятия и осуществлять производство буровых машин в соответствии с учётом особенностей эксплуатации. Важную роль играет и сервис, предоставляемый уже более пяти лет Astana Mining Machinery: в компании действует собственная сервисная служба, а также организована сеть консигнационных складов, которая обеспечивает постоянное наличие наиболее востребованных позиций.

О значимости развития складской программы рассказали и в компании MPG, специализирующейся на поставке запасных частей для горной и строительной техники.

— Простое оборудование влечет за собой немалые финансовые убытки для предприятия, — рассказывает Игорь Зуев, специалист отдела продаж. — Поэтому наша цель — максимально сократить срок ожидания запасных частей и комплектующих. В этом нам помогают накопленные данные о сроках ходимости почти по каждой из позиций и периодичности ТОиР — так мы можем определить объёмы запасов и распределить продукцию по складам.

Ассортимент запчастей и комплектующих, поставляемых MPG, отличается разнообразием: за 15 лет работы компания изучила европейский, китайский, турецкий, российский рынки и определила перечень проверенных производителей. При этом MPG может обеспечить поставку как оригинальных изделий, так и их аналогов. Как подчеркнул Игорь Зуев, качественные аналоги по своим техническим характеристикам почти не уступают оригиналам, но при этом зачастую отличаются более низкой ценой и меньшим сроком доставки.



Astana Mining Machinery представляет решения компании «Машиностроительный холдинг»



Специализация компании MPG — поставка запасных частей для горной и строительной техники



Compressor Technology — официальный дилер Челябинского компрессорного завода (ЧКЗ)

Развивать российским компаниям сотрудничество с заказчиками из Казахстана помогает и компания Compressor Technology — официальный дилер Челябинского компрессорного завода (ЧКЗ), одного из крупнейших производителей компрессорной техники в России. Благодаря работе Compressor Technology изделия завода доступны горнодобывающим предприятиям из всех регионов Казахстана. При этом компания оказывает комплексное обслуживание: подбор, поставку, пусконаладочные работы, обслуживание и ремонт.

— Инженеры нашей сервисной службы работают по всему Казахстану, — говорит Антон Зуев, и. о. руководителя отдела продаж. — Компрессорное оборудование необходимо в большинстве производственных процессов, что позволяет нам работать как с небольшими предприятиями, так и с крупными холдингами. Сейчас мы планируем развитие сети сервисных центров, чтобы повысить качество и оперативность обслуживания.

Развитие сервиса связано и с популярностью среди предприятий Казахстана изделий уральского завода: за восемь лет компрессоры ЧКЗ завоевали себе хорошую репутацию среди заказчиков.

Более 10 лет на Mining and Metals Central Asia представляет свои решения АО «ТД «Кварц», один из крупнейших заводов — изготовителей специализированных РТИ. На своём стенде компания

продемонстрировала посетителям новую уникальную продукцию: патрубки/горловины и воронки для мельниц I–III стадии измельчения со сменной резиновой футеровкой и цельнолитые резиноармированные элеваторы (футеровки зарешётного пространства) для мельниц МШР, ММС, МПСИ и ММПС.

— Представленные изделия изготавливаются по собственной запатентованной технологии, аналогов которой сейчас нет в России, — подчёркивает Андрей Шаполов, коммерческий директор АО «ТД «Кварц». — Основной компонент футеровки, износостойкая резина, имеет ряд преимуществ в сравнении с металлическими аналогами. Например, продукция из резиновой футеровки обладает меньшей массой, благодаря этому снижается нагрузка на узлы оборудования, а также сокращается время на монтажные/демонтажные работы.

Сегодня новые изделия компании используются на десятках обогатительных фабрик по всей России, а также в странах СНГ. При этом в АО «ТД «Кварц» отмечают устойчивое повышение интереса к современным решениям в области использования резиновой футеровки со стороны зарубежных стран.

Ещё одним из «старожилов» выставки является НАО «НИПИГОРМАШ», разработчик современных решений для БВР. Как подчеркнул Сергей Абрамов, менеджер по развитию, компания ежегодно принимает участие в мероприятии.



Сергей Абрамов, менеджер по развитию «НИПИГОРМАШ»



АО «ТД «Кварц» — один из крупнейших производителей специализированных РТИ

— В этом году мы представили обновлённые модульные линии, а также новую линейку буровых станков с системами позиционирования, контроля, мониторинга работы всех узлов и агрегатов, — рассказал он. — Уникальность «НИПИГОРМАШ» в том, что мы, по сути, реализуем собственную экосистему ведения буровзрывных работ, предоставляя комплексные услуги на оборудовании собственного производства.

В компании сформированы компетенции в области разработки, производства и внедрения горношахтного оборудования, собственных технологий приготовления и рецептуры взрывчатых веществ, услуг по производству взрывных и буровзрывных работ, а также сервисного обслуживания. По словам Сергея Абрамова, сейчас востребованность заказчиков в системном подходе растёт, так как это влечёт за собой оптимизацию процессов, связанных с БВР: например, снижение затрат на содержание собственного парка смесительно-зарядных машин, упрощение документооборота в области лицензирования и пр.



«ПК ГАРО» представляет специализированное оборудование для сервиса и ремонта карьерной техники

В отличие от старожилов, ПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ КОМПАНИЯ ГАРО только начала свою экспансию на казахстанский рынок, впервые представив на Mining and Metals Central Asia в 2023 году специализированное оборудование для сервиса и ремонта карьерной техники. Изделия компании вызвали большой интерес со стороны посетителей и участников, который не угас и к этому году. По словам Александра Мосолова, директора ООО «ПК ГАРО», особой популярностью пользовались навесные устройства: это тягач-буксировщик, устройства для шасси карьерных самосвалов по поливу технологических дорог и по посыпке дорог щебнем. Оценили посетители и две новинки, выпущенные компанией в последние два года: это установка для продувки воздушных фильтров и стенд-кантователь, предназначенный для разборки и сборки цилиндров подвесок и ЦОМ.



Mining and Metals Central Asia проводится при поддержке Министерства промышленности и строительства Республики Казахстан, Министерства экологии и природных ресурсов Республики Казахстан, Акимата города Алматы, НПП РК «Атамекен», АО «НГК «Тау-Кен Самрук», ОЮЛ «Республиканская Ассоциация горнодобывающих и горно-металлургических предприятий» (АГМП), Всемирного Банка Казахстана, торговых представительств и дипломатических миссий стран-участниц

— Экспортные поставки — важное направление для нашей компании, — отметил Александр Мосолов. — Выставка Mining and Metals Central Asia — масштабное мероприятие, которое позволяет найти партнёров из других стран и наладить контакты. Мы полностью открыты к сотрудничеству с заказчиками из дружественных стран: конечно, наши изделия отмечаются немалыми габаритами и массой, однако инженеры-проектировщики предусматривают решения, позволяющие упростить процессы транспортировки и сборки.

В третий раз принял участие в Mining and Metals Central Asia российский производитель геосинтетических материалов ООО «ПРОМГЕОПЛАСТ». На выставке компания презентовала одну из новинок — обновлённую геомембрану «СТАБИПЛАСТ», отличающуюся меньшей толщиной при сохранении требуемых стандартами характеристик. Уменьшение толщины позволит заказчикам снизить затраты на обустройство хвостохранилищ при помощи данной геомембраны

до 30 %. Такая выгода однозначно добавляет заинтересованности зарубежных компаний в продукте.

Другой причиной высокого интереса, по словам Маргариты Вохоумской, заместителя директора, стала возрастающая востребованность геосинтетических материалов как у горнодобывающих предприятий, так и в других отраслях. Повлияла и репутация ООО «ПРОМГЕОПЛАСТ»: за 12 лет компания стала известна как надёжный партнёр, решения которого используют ведущие предприятия золотодобывающей промышленности.



«ПРОМГЕОПЛАСТ» презентовал на выставке одну из новинок — обновлённую геомембрану «СТАБИПЛАСТ»

— Мы производим материалы, необходимые для защиты от проникновения в грунт токсичных отходов и для создания устойчивого каркаса конструкции при строительстве объектов промышленного и гражданского назначения, а также сопутствующие геосинтетические материалы, — подчеркнула Маргарита Вохоумская. — Выставка ММСА предоставляет возможность встретиться с заинтересованными предприятиями, а также ознакомиться с новейшими технологиями и тенденциями компаний ГМК.

Масштаб Mining and Metals Central Asia продолжает возрастать год от года. Выставка играет важную роль в жизни профессионального сообщества Казахстана, предоставляя эффективную площадку для обсуждения наиболее острых вопросов, а также ознакомления с передовыми достижениями горнодобывающей отрасли.

Наталья Дёмшина

## «ПОЛЮС»: С УВАЖЕНИЕМ К КУЛЬТУРЕ, ИСТОРИИ, ИСКУССТВУ

Стремление к гармоничному развитию регионов присутствия — один из главных принципов компании «Полюс». Как лидер отечественной золотодобычи, «Полюс» вкладывает усилия в укрепление промышленного потенциала, создание новых технологий и методов в своей отрасли. Однако не менее значимым является и другое направление — реализация уникальных интеллектуальных и просветительских проектов, которые уже стали интересной и важной частью культурной жизни для городов Сибири и Дальнего Востока.

### ЗНАНИЯ — ЛЮДЯМ!

Познакомиться с новым форматом культурных мероприятий в этом году благодаря «Полюсу» смогли жители Магадана. Именно в этом городе в конце сентября состоялся просветительский марафон «Нансен», который за два дня посетили более 900 человек.

На площадке Магаданского музыкального и драматического театра состоялись 14 лекций, разделённых на три трека: «Наука», «Искусство», «Жизнь». Перед посетителями выступили семь спикеров — экспертов в области археологии, медицины, астрофизики, искусствоведения, истории и др., в том числе и известные популяризаторы науки. Так, антрополог Станислав Дробышевский рассказал о процессе заселения арктических территорий, а Александр Чулок — об инструментах прогнозирования и аналитики будущего (методах Форсайта). Коснулись темы марафона и непосредственно истории



Магаданской области: писатель Игорь Оболенский раскрыл посетителям подробности жизни Вадима Козина, известного советского эстрадного певца, творческая деятельность которого оказалась тесно связана с Магаданом.



Лекции марафона  
«Нансен» Магадан





Главной задачей «Нансена» традиционно стало объяснение достаточно сложных тем увлекательным и доступным языком. И, судя по отзывам зрителей, эксперты справились с этим блестяще: горожане отметили, что Магадану не хватало такого формата, а также попросили лекторов приезжать чаще.

Приятным сюрпризом для гостей «Нансена» оказалась и культурная программа: марафон начался с выступления московского струнного квартета «Мелодион», исполнившего классические композиции разных эпох в современной аранжировке.

### ПРИКОСНУТЬСЯ К ИСТОРИИ

Не остались без уникальных проектов и жители Красноярска: в октябре при участии «Полюса» в городе начал работу проект «Сны Сибири». Благодаря этому уникальному мероприятию горожане смогут ближе познакомиться с культурой Сибири и Дальнего Востока. При этом одной из особенностей проекта является комплексное представление этих регионов: на экспозиции гостям продемонстрируют археологические находки, образцы древнего и современного искусства, а на лекциях специалисты расскажут об истории и культуре Сибири — темы коснутся и образа жизни народностей, населявших эти территории, и истории прогресса и освоения региона, и древних ремёсел и искусств.

Ещё одной особенностью «Снов Сибири» является возможность познакомиться с историческими

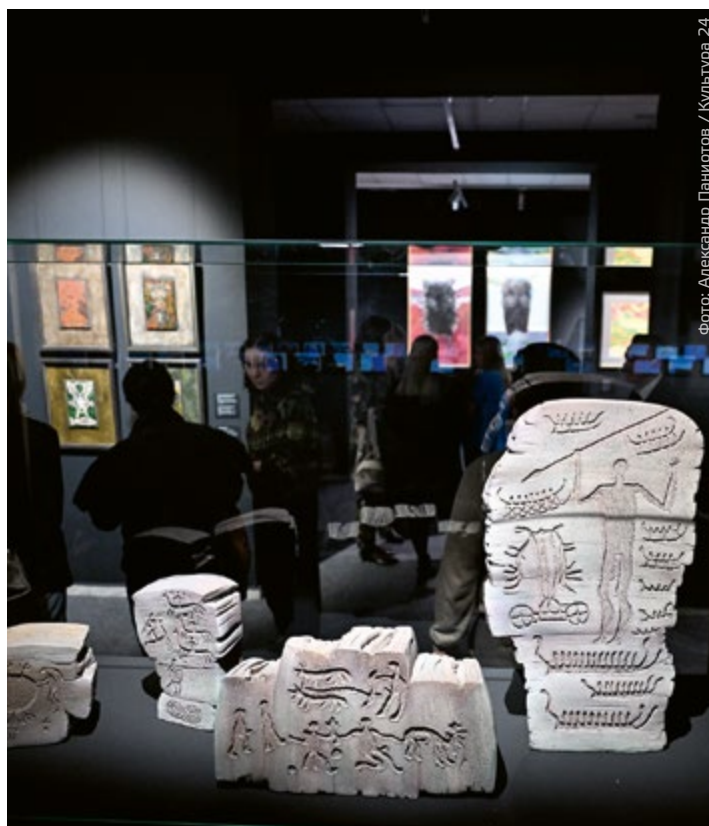


фото: Александр Паниотов / Культура 24



фото: Александр Паниотов / Культура 24



фото: Александр Паниотов / Культура 24

Музыка к «Снам Сибири»

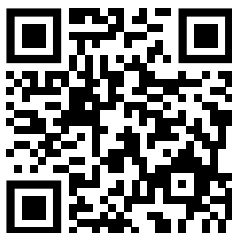


показать, в каких суровых, но в то же время прекрасных местах трудятся золотодобытчики, продемонстрировать последние научно-технические достижения в горном деле.

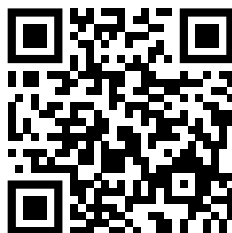
Сейчас сериал насчитывает уже два сезона, всего 17 эпизодов. Познакомиться с сериалом можно на официальных VK- и RuTube-каналах «Полюса». Стоит отметить, что важность этого проекта оценили на фестивале геобрендов «Земля открытий»: сериал завоевал Гран-при в номинации «Географическая уникальность и природная красота территории».

Кинематографические проекты компании не исчерпываются «Золотом открытий»: в ходе кинофестиваля MineMovie-2024, состоявшегося в рамках форума «МАЙНЕКС Россия – 2024», сразу несколько документальных фильмов «Полюса» завоевали победу. Так, лучшим фильмом об экопроектах стал «Заповедная территория «Полюса» — остров Талан», а лучшим фильмом об инновациях — «Исследовательский центр "Полюса"».

«Золото открытий», сезон 1



«Золото открытий», сезон 2



артефактами не только при помощи зрения, но и при помощи осязания. Рядом с большинством экспонатов расположены «тактильные копии» — они воссоздают структуру, форму, фактуру экспоната и, таким образом, позволяют посетителям на самом деле прикоснуться к истории.

— Организаторам удалось воплотить необычное сочетание истории и искусства, раскрыть через экспозицию не только эпохальные для Сибири события, но и влияние повседневного быта древних жителей на современную реальность, — отметила Виктория Васильева, директор по связям с общественностью «Полюса». — Нам хотелось, чтобы каждый гость смог открыть для себя что-то новое и взглянуть с неожиданного ракурса на историю родного края.

### СВЕТ, КАМЕРА... ЗОЛОТО!

Одним из приоритетных направлений для «Полюса» остаётся популяризация профессии золотодобытчика: компания активно развивает проекты, которые призваны познакомить жителей нашей страны с историей отрасли, её особенностями и, главное, современным обликом. Для этого «Полюс» задействует и собственные промышленные площадки. Например, в ходе масштабной экспедиции клуба путешественников «Градусы открытий» по регионам присутствия компании и её промышленным активам был снят документальный мини-сериал «Золото открытий».

Во время подготовки сериала путешественники посетили Куранахское и Благодатное месторождения, Наталкинский и Олимпиадинский ГОКи, площадку «Полюс Вернинское», один из самых перспективных объектов «Полюса» — Сухой Лог, а также познакомились с интересными достопримечательностями Сибири и Дальнего Востока. Масштабный проект позволил полностью восстановить для зрителей процесс добычи и переработки золота,

Сейчас «Полюс» продолжает реализовывать просветительские и социальные проекты. Будет продолжен полюбившийся посетителям марафон «Нансен», обязательно будет представлен с новой программой фестиваль «Территория». А кроме того, в 2025 году «Полюс» подготовит ещё несколько интересных и уникальных мероприятий, которые позволят по-новому оценить и золотодобычу, и Дальний Восток, и современное искусство. 🌐

# MinTech 2025



**КАЗАХСТАН**

**МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ОБОРУДОВАНИЯ И  
ТЕХНОЛОГИЙ ГОРНОДОБЫВАЮЩЕЙ, МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ  
И ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Реклама

**21-23 мая**  
**г. Усть-Каменогорск**

**27-29 мая**  
**г. Павлодар**

**15-17 октября**  
**г. Актобе**

**БИЗНЕС-ТУРЫ НА ВЕДУЩИЕ ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРЕДПРИЯТИЯ КАЗАХСТАНА**



АО «Алюминий Казахстана»



Актюбинский завод  
ферросплавов  
АО ТНК «Казхром»



ТОО «АЭС  
Усть-Каменогорская ГЭС»

Организаторы:



+7 708 568-91-08



kazexpo\_tech



+7 707 456-53-07



kazexpo.kz



tech@kazexpo.kz



Анна Кислицына

## «ПОЛЮС»: ЛЮБОВЬ К ПРОИЗВОДСТВУ — ЭТО СЕМЕЙНОЕ

«Семья мешает женщине строить карьеру» — стереотип, о котором в современном мире давно пора забыть. Доказательством этому служат истории женщин, трудящихся в компании «Полюс». Для кого-то из них выбор профессии стал символом заботы о детях или о муже, на других повлиял пример старших родственников. А кто-то смог повстречать свою судьбу на промышленной площадке, среди гигантских самосвалов и корпусов ЗИФ.

*Мы продолжаем цикл статей о сотрудницах «Полюса», связавших свою жизнь с золотодобывающей промышленностью и искренне увлечённых своим делом (ознакомиться с предыдущими статьями цикла можно в № 1 (80), март 2024, № 2 (81), май 2024, № 3 (82), август 2024, № 4 (83), октябрь 2024, журнала «Глобус»).*

### ПРИКОСНУВШИСЬ К МЕЧТЕ

Для Ирины Проскураковой работа в «Полюсе» позволила исполнить детскую мечту — стать, по примеру бабушки, «человеком науки на производстве».

— Дедушка руководил научной лабораторией на Красноярском заводе цветных металлов, — вспоминает она. — И мне всегда казалось это такой интересной профессией! Хотелось, как и он, выпускать патенты, делать изобретения, которые будут использовать в производстве, участвовать в конференциях.

Желание осуществилось в исследовательском центре (ИЦ) АО «Полюс Красноярск», куда Ирина устроилась на работу сразу



В этом году четыре сотрудницы «Полюса» вышли в финал премии «Талантливая женщина в современной индустрии». Женщины, работающие в компании, ежегодно принимают участие в этом конкурсе и занимают призовые места



после выпуска из университета в 2007 году. Сейчас, спустя 17 лет, она трудится главным исследователем ИЦ и в своей должности занимается тем, о чём когда-то мечтала: поисками качественных аналогов сорбентов и реагентов, тестированием новых химикатов, сопровождением ввода в эксплуатацию золотоизвлекательных фабрик, совершенствованием технологий извлечения и другими важными исследованиями. При этом ИЦ активно участвует в развитии ключевых проектов «Полюса» — специалисты ИЦ сопровождали запуск флотации на Наталкинском ГОКе, осуществляя подбор и оптимизацию режимов. Также сотрудников центра привлекают к работе над проектом освоения Сухого Лога, одного из главных объектов компании.





— Переработка руды Сухого Лога осуществляется на Вернинской ЗИФ, и в запуске этого процесса участвовали и мы с коллегами, — поделилась Ирина. — Я очень горжусь тем, что мне повезло оказаться причастной к такому значимому для «Полюса» событию. Меня очень вдохновляют такие моменты: приятно видеть, что твоя работа имеет ощутимый результат — например, повышение извлечения или старт нового производства.

#### МУЖ И ЖЕНА — ОДНА... ЛАБОРАТОРИЯ

Ирине Проскуряковой желание работать на производстве передалось по наследству. А Ольга Юрченко получила этот импульс благодаря мужу Виталию: супруги были знакомы с третьего класса,



а после сообща выбрали производственную стезю. Когда Виталий получил предложение поработать вахтовым методом, то даже не задумался о том, чтобы расстаться с семьей, и жена отправилась следом за ним в Приангарье.

Сейчас Ольга трудится лаборантом химического анализа в пробирно-аналитической лаборатории (ПАЛ) «Полюс Вернинского» — подразделении, которое выполняет важную роль в работе ЗИФ.

— Мы проводим исследования проб сырья, поступающего на нашу фабрику, — рассказывает Ольга. — Это пробы эксплуатационной разведки, как сопровождающей, так и опережающей. Для нас



**РАДИО  
КОМСОМОЛЬСКАЯ  
ПРАВДА**

Выпуски подкастов  
«Женское это дело»  
доступны на сайте радио  
«Комсомольская правда»,  
а также на «Apple Подкастах»,  
«Яндекс Музыке», Castbox

критически важны точность и достоверность результатов исследований, ведь от этого будут зависеть решения о выборе параметров техпроцессов и, соответственно, эффективность работы фабрики.

В ходе анализа, согласно регламенту, пробы сначала помещают в сушильный шкаф, затем проводят дробление, истирание и измельчение. Уже после этого на полученный материал воздействуют при помощи реагентов. Как подчёркивает Ольга, точность анализа при этом зависит от качества сплавления пробы. За этот процесс уже отвечает её муж Виталий, который трудится в ПАЛ в должности плавильщика.

По словам супругов, адаптироваться к работе в лаборатории было достаточно просто — на первых этапах в работе помогли более опытные коллеги.

— Нам очень повезло и с наставниками, и с коллективом, — говорит Ольга. — Они с радостью делились с нами своими знаниями, ценным опытом, и никто никогда не отказывал в помощи. Теперь мы, в свою очередь, передаём свои знания более молодым коллегам.

### ЕЩЁ РАЗ О ЛЮБВИ

Сотрудницы «Полюса» могут не только получить возможность не расставаться с супругом даже на работе, но и найти свою любовь. Так случилось с Марией Сорокиной, участковым маркшейдером «Полюс



Вернинского». Здесь, на карьере, женщина встретила своего будущего мужа — старшего геолога Дмитрия. Найти взаимопонимание оказалось легко: оба супруга искренне увлечены своим делом.

— Маркшейдер нужен практически на каждом этапе горного производства, — объясняет Мария. — Это и фабрика, и участок открытых горных работ, и геологическая служба... Конечно, работа порой непростая и очень ответственная — ведь от наших данных зависит весь производственный процесс!

Свою работу Мария находит настолько же творческой, насколько и инженерной, и отмечает, насколько интересно строить трёхмерные модели на базе собственных измерений и результатов съёмки. Особенно важным для неё является возможность развития: параллельно с работой в «Полюс Вернинском» Мария получила высшее образование в ИРНТУ — компания при этом взяла на себя расходы на учебный отпуск и билеты.

— В «Полюсе» всегда поддерживают стремление к новым знаниям, — рассказывает Мария. — Например, мы, маркшейдеры, должны каждые три

года проходить повышение квалификации. И это здорово! Это помогает поддерживать интерес к профессии, ведь маркшейдерское дело с развитием современных технологий тоже меняется, и нужно осваивать новые подходы и методы работы.

### ТЕПЛО — В СЕРДЦЕ

Для Людмилы Грошевой, сотрудницы «Полюс Алдана», главным источником вдохновения являются её дети. Почти двадцать лет назад, после экономических потрясений 90-х, женщина устроилась на работу машинистом (кочегаром) в Центральную котельную предприятия.

— Это была стабильная работа, к тому же хорошо оплачиваемая, — вспоминает Людмила. — Сыновья в то время были совсем маленькими, и нужен был надёжный заработок. Тогда я считала, что вряд ли проработаю долго, но втянулась! Если работа не нравится, ты не останешься на 23 года.

Список задач в котельной у Людмилы обширный: это управление оборудованием, контроль подачи угля в котлы, мониторинг работы дробильного отделения, отслеживание уровня воды в коллекторной. Особенно велика нагрузка в зимний период, ведь в Якутии температура порой опускается ниже  $-50^{\circ}\text{C}$ . Впрочем, Людмиле такие условия не страшны.



— Родители с детства учили не бояться, стойко преодолевать трудности и никогда не унывать, — признаётся она. — Сейчас я не представляю, как можно по-другому: мой муж сейчас на СВО, ему нужна поддержка, а младший сын готовится к школе. Меня же поддерживают старшие дети — я безмерно горжусь ими и всегда могу на них опереться. 🌐





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

ufi  
Approved  
Event



# Mining Week

KAZAKHSTAN '2025

24-26.06.2025

[КАРАГАНДА] [КАЗАХСТАН]



Реклама

ТОО «TNT EXPO»

+7 (727) 344 00 63

mintek@tntexpo.kz

mining.week.kazakhstan



MININGWEEK.KZ



3-й международный  
конгресс и выставка

# ГОРНОРУДНЫЙ КОНГРЕСС КАЗАХСТАНА

14-15 МАЯ 2025,  
АСТАНА, КАЗАХСТАН

VOSTOCK CAPITAL  
— 22 года динамичного успеха —

[MININGKAZ.COM/RU/](http://MININGKAZ.COM/RU/)

+44 207 394 30 90 (ЛОНДОН)  
[EVENTS@VOSTOCKCAPITAL.COM](mailto:EVENTS@VOSTOCKCAPITAL.COM)



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ СПОНСОР 2024:



**ГАЗПРОМБАНК**

БРОНЗОВЫЕ СПОНСОРЫ 2024:

**JENBACHER**

**ALMAZ  
CEMTEC**  
Cement & Mining Technology



**ЕРЛАН  
ГАЛИЕВ**

председатель правления,  
Национальная  
геологическая служба



**ТОЛЕУ  
ШЕНГЕЛЬБАЕВ**

генеральный директор,  
Эдванс Майнинг  
Технолдж



**АНДРЕЙ  
ЕРОШЕВ**

заместитель генерального  
директора по горно-  
перерабатывающему  
комплексу,  
Казфосфат



**МАРАТ  
ШАЙМАРДАНОВ**

финансовый директор,  
RG Gold



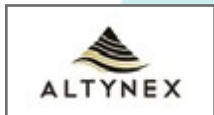
**ВИКТОР  
ПЕТРУХИН**

директор по технологии,  
Бай Тау Минералс



**БАУЫРЖАН  
АЙТКУЛОВ**

директор  
департамента проектов,  
Kazakh Invest



Реклама



ТОЛЬКО  
ОРИГИНАЛЬНЫЕ  
ЗАПЧАСТИ  
И КОМПЛЕКТУЮЩИЕ

# НАДЕЖНЫЙ ПОСТАВЩИК ООО "НР МАЙНИНГ" ОРИГИНАЛЬНЫХ ЗАПЧАСТЕЙ Epiroc

Atlas Copco

## ОБОРУДОВАНИЕ:

- Горно-шахтное
- Геолого-разведочное
- Дорожно-строительное
- Запчасти **Epiroc**
- Запчасти для компрессоров **Atlas Copco**

### Надежность и качество

Мы занимаемся комплексным решением вопросов поставки горно-шахтного оборудования более 15 лет

### Оригинальные запчасти и комплектующие

Поставки из Европы и США под заказ и со складов в Москве

### Удобство сотрудничества

Мы разрабатываем индивидуальные условия поставок и оплаты для каждого клиента, учитывая все ваши пожелания



## КОНТАКТЫ



**САЙТ:** <https://nrmining.com>

**АДРЕС:** Москва, ул. Живописная,  
дом 21, строение 4

**ТЕЛЕФОН:** +7 (985) 456-20-39

**EMAIL:** [info@nrmining.com](mailto:info@nrmining.com)

Реклама

**EPIROC | ATLAS COPCO | SANDVIC | VOLVO | MERCEDES-BENZ | DETROIT**

ОБОРУДОВАНИЕ И ЗАПЧАСТИ EPIROC (ATLAS COPCO)  
ДЛЯ ПОДЗЕМНЫХ И ОТКРЫТЫХ ГОРНЫХ РАБОТ



# АИОМ

НАЙТИ ОПТИМАЛЬНОЕ РЕШЕНИЕ

## НОВОЕ РОССИЙСКОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ОГР

- Эскавация/Транспортировка/Шихтовка
- Собственный алгоритм оптимизации
- Использование правил и ограничений
- Интерактивный интерфейс и соблюдение KPI

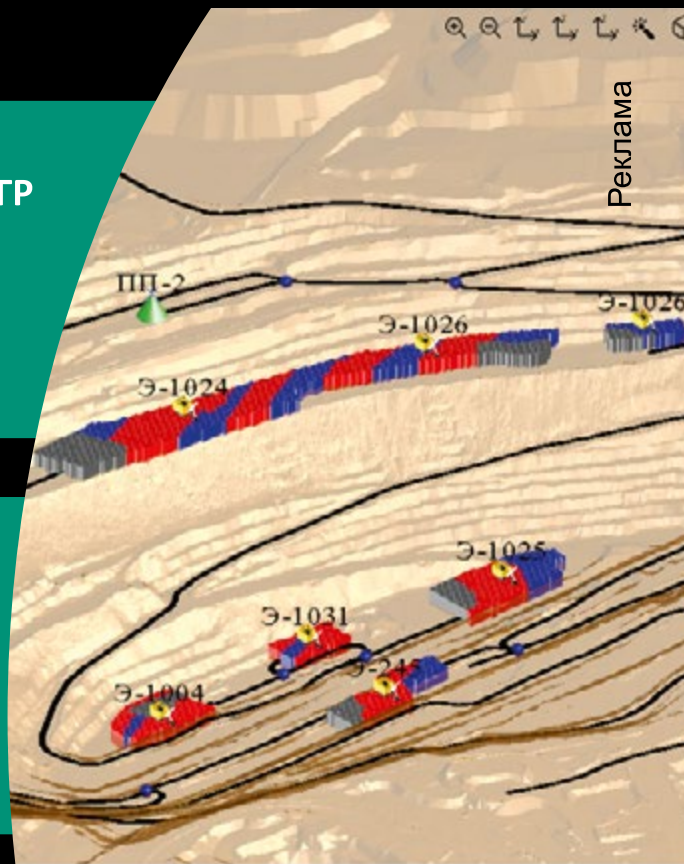
## КОНСАЛТИНГ И СЕРВИС

- Аудит геологических моделей
- Создание ресурсных и эксплуатационных моделей месторождений
- Оптимизация, стратегическое и тактическое планирование горных работ
- Контроль содержания на ОГР

## ВНЕДРЕНИЕ

- Аудит производственных процессов и обоснование проектов цифровизации
- Сопровождение проектов и внедрение горно-геологических информационных систем
- Кастомизация и адаптация решений
- Обучение и поддержка пользователей ГГИС

+7 495 922 55 54  
[info@aiom-tech.ru](mailto:info@aiom-tech.ru)  
[www.aiom-tech.ru](http://www.aiom-tech.ru)  
[t.me/GGIS\\_Mining](https://t.me/GGIS_Mining)



Производит...	Старт	Финиш	Смен	04 Март 2024	
				Воскресенье	Понедельник
---	06.03.2024 2:45	13.03.2024 19:20	14		
---	13.03.2024 22:20	27.03.2024 6:23	24		
---	04.03.2024 6:23	24.03.2024 18:22	30		
---	07.03.2024 2:10	17.03.2024 23:40	20		
---	18.03.2024 12:00	30.03.2024 13:20	24		
---	01.03.2024 3:10	29.03.2024 12:10	42		
---	01.03.2024 6:10	26.03.2024 18:30	43		
---	28.02.2024 6:23	26.03.2024 6:30	50		
---	02.03.2024 6:23	19.03.2024 11:10	35		
---	19.03.2024 15:30	21.03.2024 20:10	5		
---	21.03.2024 22:00	10.04.2024 17:05	35		
---	05.03.2024 10:20	26.03.2024 19:40	42		
---	02.03.2024 8:15	25.03.2024 20:40	35		
---	02.03.2024 9:25	05.04.2024 10:19	60		
	<b>Итого</b>			Воскресенье	Понедельник
				33 227	34 434
				127 691	114 321
				27.44	25.64
				66.19	66.14
				12 568	12 908
				42 563	39 569





**QS GROUP**<sup>®</sup>  
EXPERIENCE BASED


**КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ  
ДЛЯ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

**НАДЕЖНЫЕ  
и ЭФФЕКТИВНЫЕ  
БУРОВЫЕ СТАНКИ**


**SUNWARD**


«КАРЬЕР-СЕРВИС» — дистрибьютор  
Sunward в России


Реклама


 ЕРС(М)-ПРОЕКТЫ

 ИНЖИНИРИНГ

 ПОСТАВКИ ОБОРУДОВАНИЯ,  
ЗАПАСНЫХ И ИЗНАШИВАЕМЫХ  
ЧАСТЕЙ, БУРОВОГО ИНСТРУМЕНТА

 ПРОИЗВОДСТВО  
МЕТАЛЛОКОНСТРУКЦИЙ  
И КОНВЕЙЕРНЫХ СИСТЕМ

 СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ,  
АУТСОРСИНГ

 ПОДРЯДНОЕ ДРОБЛЕНИЕ

**miner**  
**B**

QSGRP.COM  
8 800 700 44 06

