

НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЕ

ВЕК

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ

стр. 54

ФБУ ГКЗ: динамика движения запасов

стр. 164

**ТВЕРДЫЕ ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ
УГЛЕВОДОРОДНОЕ СЫРЬЕ
ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ**



ВОПРОС НОМЕРА

**Какие ожидания
связываете Вы с цифровизацией недропользования
и что уже сделано в этом направлении?**



А.А. Твердов, *технический директор IMC Montan, канд. техн. наук, эксперт ОЭРН, эксперт ГКЗ, сертифицированный Ростехнадзором эксперт, andrey.tverdov@imcgroup.ru*

В настоящее время активное внимание уделяется вопросам цифровизации горно-геологической информации и отдельных процессов недропользования – как в России, что нашло отражение в государственной политике, так и мировом сообществе сервисных и инжиниринговых компаний в сфере недропользования. Стоит отметить, что на последнем совещании руководства компании DMT GmbH и ее дочерних подразделений (включая *IMC Montan*), прошедшем в сентябре 2018 г. и собравшем руководителей из десятков стран мира, проблемы цифровизации горной отрасли были в числе главных обсуждаемых тем.

Сам по себе термин цифровизация неоднозначен и многогранен. К цифровизации вполне можно отнести следующие сферы недропользования:

- электронный документооборот;
- автоматизация процессов проектирования и планирования горных предприятий;
- мониторинг и диспетчеризация процессов недропользования;
- автоматизация и роботизация процессов добычи и переработки минерального сырья;
- искусственный интеллект, как альтернатива человеческого участия в процессах планирования и надзора за добычей и переработкой минерального сырья.

Представляется, что наиболее простая задача, принципиально решаемая при текущем уровне развития науки и технологии – максимизация степени электронного документооборота. Это касается как отдельно взятых горных производств, так и государственной системы надзора и контроля за недропользованием, включая формирование электронных баз данных (геологической информации, статистической информации и т.д.). Сегодня имеется техническая возможность максимально полной цифровизации всей исходной горно-геологической документации, включая сканирование кернов. При соответствующем внимании и финансировании для ее реализации может потребоваться 2–3 года.

Существенные прорывы также отмечаются в области информатизации и автоматизации процессов проектирования горных производств. Прошло не так много времени с момента начала внедрения в России программ трехмерного геологического моделирования и оптимизации горных работ, однако наша страна уже находится на уровне мировых лидеров в практическом применении данных продуктов. Следует отметить, что «горное дело», равно как и геология, традиционно и заслуженно рассматривается, как «искусство», т.е. область человеческих знаний, требующих большого опыта исполнителя при решении нелинейных задач, зачастую не описываемых даже самыми сложными алгоритмами. В этом смысле полностью автоматизировать процессы стратегического планирования и проектирования горными производствами невозможно, и все программные продукты являются хорошими инструментами для упрощения работы проектировщиков и профильных специалистов, сокращающими трудозатраты и повышающими качество конечного продукта. Целевые усилия в данном направлении следует адресовать развитию BIM-технологий, а также расширению программных модулей планирования горного производства с охватом самого широкого спектра отдельных производственных процессов (БВР, транспортные процессы, управление качеством на краткосрочном и среднесрочном горизонте времени и т.д.) и постепенной взаимоувязкой этих модулей в единый интерфейс. Можно предположить, что для полноценного решения таких задач потребуется 10–15 лет при соответствующем финансировании.

На многих предприятиях отмечается высокий уровень мониторинга основных производственных процессов недропользования. Основной задачей ближайшей перспективы является перевод мониторинга в режим непрерывного отслеживания всей полноты производственных процессов с сокращением времени на обработку информации и представление ее результатов в максималь-

но информативном виде. При этом отмечаются эволюционные прорывы в область автоматизации и дистанционного управления отдельными процессами (распределение автосамосвалов по добычным забоям, управление ремонтными процессами, управление работой обогатительных фабрик и т.д.). Непосредственные потребители систем автоматизации отмечают безусловные плюсы, выражаемые в повышении эффективности производства и снижении операционных затрат. Задачей здесь является расширение области автоматизированных процессов и подпроцессов горного производства. В конечном итоге это позволит перейти к следующему этапу (находящемуся на ранней стадии внедрения) – роботизации всего цикла добычи и переработки минерального сырья. Однако данный этап требует больших вложений в НИОКР механизации горных и обогатительных процессов и на данный момент пока еще не конкурентен по совокупности капитальных и операционных затрат – в сравнении с традиционной схемой организации работ. Тем не менее уже имеются пионерные работы в области безлюдных технологий при добыче открытым и подземным способом. В перспективе такие технологии позволят расширить области недропользования, переходя к обработке высокорисковых участков недр с точки зрения безопасности здоровья персонала (глубокие горизонты карьеров, участки шахт с особо опасными горно-геологическими условиями и т.д.). Финальным этапом развития роботизации можно считать внедрение «искусственного интеллекта», принимающего на себя роль человека при решении нелинейных задач, в том числе задач текущего и стратегического управления производством. Однако внедрение искусственного интеллекта сопряжено как с технической реализуемостью, так и с этической составляющей (включая делегируемую ему степень свободы воли). Если задача масштабной автоматизации отдельных процессов добычи и переработки минерального сырья предположительно может быть решено в течение 15–20 лет, то разработка и внедрение в горные производства «искусственного интеллекта» пока еще носит призрачный характер.

Анализируя опыт зарубежных коллег в части цифровизации, можно отметить, что Россия пока не только не отстает, но и в какой-то степени входит в число стран, наиболее динамично развивающих применение цифровизации в горном деле. В настоящее время имеются очень хорошие примеры предприятий с высокой степенью диспетчеризации и автоматизации, использованием современных продуктов трехмерного моделирования. Ведутся работы в области безлюдных технологий и дистанционного управления горными процессами. Важно не останавливаться на достигнутом, оказывая содействие в области импортозамещения как программного обеспечения, так и ключевого горного оборудования. К сожалению, объективно стоит отметить, что в части производства конкурентноспособных программных продуктов и горного оборудования Россия имеет существенные пробелы. В этом смысле поддержку отечественному машиностроению следует оказывать с учетом ориентации на наиболее современные решения, а не только по принципу простого замещения широко апробированного оборудования.