

С. А. Зелинскаякандидат педагогических наук,
докторант кафедры информатики и прикладной математики
Криворожского государственного педагогического университета

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ГОРНОМ ДЕЛЕ: СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

Использование информационно-коммуникационных технологий в горном деле позволяет вывести деятельность предприятия на качественно новый уровень. Это подтверждается опытом внедрения системы управления технологическими процессами R5.02 на горнодобывающем предприятии Shell. Платформа для расширенного контроля и оценки R5.02 представляет собой программный пакет, объединяющий передовые технологии управления технологическими процессами, разработанные компанией Shell, и технологию управления в реальном времени, разработанную Yokogawa в качестве поставщика системы управления.

Использование данной платформы позволяет заказчикам оптимизировать управление технологическими операциями на всех своих предприятиях, при этом обеспечивая высокий уровень операционной готовности вычислительной систем, снижая нагрузку на операторов и повышая общую производительность персонала горнодобывающей компании. В компании Yokogawa считают, что технология дополненной реальности, или «Промышленная дополненная реальность» (Industrial AR) и в настоящее время работает со своими заказчиками над развитием и совершенствованием этой технологии, может помочь решить проблему ошибок по причине человеческого фактора; рассчитывается повысить безопасность и эффективность работ, выполняемых на площадке.

Использование технологии дополненной реальности позволяет не только помогать сотрудникам компании выполнять производственные операции, но и использовать эти технологии при подготовке будущих инженеров в условиях ВУЗа. Профессиональная подготовка будущих инженеров на базе использования технологий дополненной реальности позволяет более точно включить студентов в производственные процессы горнодобывающего предприятия и приобщить их к будущей профессиональной деятельности.

Мировой опыт показывает, что на современном этапе без внедрения информационных технологий управления практически невозможно производить качественную продукцию, находить и отстаивать рынки сбыта, обеспечивать природоохранные мероприятия. Высокая эффективность разработки месторождений полезных ископаемых достигается за счет использования информационных систем во всех сферах деятельности горнодобывающих предприятий. Рассмотрены основные требования к разработке информационных систем для последующего развития направления информатизации горнодобывающего производства.

Ключевые слова: информационно-коммуникационная технология, система управления технологическими процессами, дополненная реальность, горное дело, профессиональная подготовка.

Постановка проблемы. Актуальность работы обусловлена тем, что применение информационно-коммуникационных технологий в горном деле необходимо на любом этапе проектирования, строительства, эксплуатации и основано на подборе и формировании технического и информационного, математического, программного и организационно-правового обеспечения горнодобывающего предприятия.

Подбор технического обеспечения должен быть таким, чтобы обеспечить своевременный сбор, регистрацию, передачу, хранение, наполнение и обработку оперативной информации. Информационное обеспечение должно предусматривать создание и функционирование единого информационного фонда системы, представлен-

ного множеством информационных массивов, набором данных или базой данных.

Все это обуславливает необходимость тщательного изучения современных информационно-коммуникационных технологий для получения информации, которая позволит выбрать соответствующие программно-технические средства для предприятия и получения максимального эффекта от производства.

Целью данной работы является изучение возможностей использования информационно-коммуникационных технологий в горном деле как фактора повышения эффективности управления технологическими процессами.

Информационно-коммуникационные технологии давно и широко применялись в горном

деле, и дальнейшие перспективы обнадеживают. В современном мире невозможно достичь высокого уровня производительности труда в области горной добычи без использования информационных технологий, которые обеспечивают максимальную точность выполнения работ и позволяют сэкономить время на многочисленных рутинных операциях. Полученные результаты на базе применения информационных технологий могут быть переставлены в виде технологической цепочки для последующего выполнения [1].

Анализ последних исследований и публикаций. В последнее десятилетие наблюдается потребность и практика использования комплексных решений, которые переходят из класса информационно-коммуникационных технологий в специализированные системы управления технологическими процессами. Такая унификация задач автоматизации позволяет более точно подойти к автоматизации деятельности горнодобывающих компаний по средствам интеграции комплекса технических и программных средств, объединённых в большую вычислительную систему.

Так, Yokogawa Electric Corporation активно работает с большим количеством горных компаний. Компания Yokogawa Electric объявила о том, что она совместно с Shell разработали специализированную платформу R5.02 для управления и оценки производства, представляющая собой программный пакет, объединяющий технологию усовершенствованного управления технологическими процессами, разработанную Shell, с технологией управления в режиме реального времени Yokogawa Electric.

Платформа для расширенного контроля и оценки R5.02 представляет собой программный пакет, объединяющий передовые технологии управления технологическими процессами, разработанные компанией Shell, и технологию управления в реальном времени, разработанную Yokogawa в качестве поставщика системы управления [3].

Использование данной платформы позволяет заказчикам оптимизировать управление технологическими операциями на всех своих предприятиях, при этом обеспечивая высокий уровень операционной готовности вычислительной систем, снижая нагрузку на операторов и повышая общую производительность персонала горнодобывающей компании.

Система управления технологическими процессами R5.02 выполняет следующие функции:

- многопараметрическое управление с реализацией возможностей прогнозирования на базе использования специализированных моделей (управление несколькими переменными на основе прогнозных оценок, которые могут быть получены при помощи моделей динамических

реакций технологического оборудования);

- виртуальные измерения для оценки качества в реальном времени на основе полученных данных о температуре, расходе, давлении и других технологических переменных;

- индивидуальную настройку расчётов [2].

Также можно отметить, что программная платформа R5.02 позиционируется в рамках семейства программных решений OpreX™ Asset Operations and Optimization (OpreX™ эксплуатация и оптимизация активов) от компании Yokogawa Electric.

Использование системы управления технологическими процессами R5.02 позволяет увеличить выход конечной продукции и значительно сократить энергопотребление. Это достигается за счет поддержания температуры, расхода, давления и контроля других технологических параметров в пределах заданных диапазонов, заданием максимально близких к оптимальным значениям установок.

Рабочее место оператора системы управления технологическими процессами R5.02 представлено на рис. 1.

Это обновление версии R5.01 обеспечивает расширенную функциональность, помогающую заказчикам оптимизировать управление операциями на всех своих заводах, поддерживать высокую доступность системы, сокращать рабочую нагрузку оператора и повышать производительность. Платформа для расширенного контроля и оценки позиционируется как решение в семействе операций и оптимизации OptoX™ компании Yokogawa.

Изложение основного материала. Такие системы находят всё более широкое применение на промышленных предприятиях, таких как нефтеперерабатывающие, нефтехимические, химические заводы, а также заводы по сжижению природного газа. Рост внимания к решениям усовершенствованного управления связан с возможностью повышения производительности в результате их внедрения.

В то же время на фоне активного внедрения комплексных систем управления технологическими процессами используются и локальные программные системы поддержки технологических процессов, например, технологии дополненной реальности, позволяющие автоматизировать определенный комплекс задач сотрудников горнодобывающего предприятия.

Одной из перспективных технологий Yokogawa Electric Corporation является сервис поддержки обмена данными SensPlus™ Buddy на основе дополненной реальности (AR) и облачных технологий, который позволяет помочь персоналу повысить эффективность техобслуживания и качество работ на площадке, получить доступ к справочной информации со своих мобильных



Рис. 1. Рабочее место оператора платформы R5.02



Рис. 2. Работа с сервисом SensPlus™ Buddy

устройств. Взаимодействие сотрудника и программной системы дополненной реальности выполняется на базе использования соответствующих технических средств, рис. 2.

В компании Yokogawa считают, что технология дополненной реальности может помочь решить проблему ошибок по причине человеческого фактора, рассчитывают повысить безопасность и эффективность работ, выполняемых на площадке [4]. Такой подход компания назвала «Промышленная дополненная реальность» (Industrial AR) и в настоящее время работает со своими заказчиками над развитием и совершенствованием данной технологии.

Использование технологии дополненной реальности позволяет не только помочь сотруд-

никам компании выполнять производственные операции, но и использовать эти технологии при подготовке будущих инженеров в условиях ВУЗа. Профессиональная подготовка будущих инженеров на базе использования технологий дополненной реальности позволяет более точно включить студентов в производственные процессы горнодобывающего предприятия и приобщить их к будущей профессиональной деятельности.

Выводы. Таким образом, было установлено, что современное информационное пространство трансформируется в направлении усложнения подходов к автоматизации технологических процессов по средствам разработки и внедрения систем управления технологическими процес-

сами. Изученный опыт совместной работы компании Yokogawa Electric и Shell позволил увидеть эффективное взаимодействие разработчика программного обеспечения и горнодобывающего предприятия.

Внедренная в работу компании Shell система управления технологическими процессами R5.02 позволяет реализовать ряд функций, среди которых можно выделить: многопараметрическое управление с реализацией возможностей прогнозирования; получение виртуальных измерений и возможности индивидуальной настройки. Использование данной системы позволяет вывести работу предприятия на современный уровень, который характеризуется эффективным производством и высоким уровнем безопасности для окружающей среды.

Также было отмечено, что на фоне активного внедрения комплексных систем управления технологическими процессами используются и локальные программные системы поддержки технологических процессов, например, технологий дополненной реальности SensPlus™ Buddy. Использование технологий дополненной реальности позволяет повысить продуктивность работы сотрудников предприятия и получить

эффективный инструмент для подготовки будущих горных инженеров.

Список использованной литературы:

1. Попков Ю.Н., Прокопов А.Ю., Прокопов М.В. Информационные технологии в горном деле. Новочеркасск : ЮРГТУ, 2007. 202 с.
2. Advanced Process Control. Yokogawa Electric CIS. URL : https://www.yokogawa.com/solutions/solutions/energy-management/advanced-process-control/?_ga=2.108953024.399624800.1541262552-907260711.1541262552 (дата обращения: 3.11.2018).
3. Yokogawa Electric и Платформа R5.02. СОЮЗИМПОРТ – Импорт оборудования в Россию. URL : <https://souzimport.ru/news/yokogawa-electric-i-platforma-r5-02/> (дата обращения: 17.11.2018).
4. SensPlus™ Buddy. Yokogawa Electric CIS. URL : https://www.yokogawa.com/solutions/services/lifecycle-performance-care-services-sustainable-plan/secured-remote-solutions/?_ga=2.188564840.1346457340.1541227929-191223936.1541227929#Details_SensPlus-Buddy-Communication-Support-Service (дата обращения: 3.11.2018).

Zelinska S. Information and communication technologies in mining: process control system

The use of information and communication technologies in mining makes it possible to bring the activity of the enterprise to a qualitatively new level. This is confirmed by the experience of implementation of the process control system R5.02 at the mining company Shell. The R5.02 Extended Monitoring and Evaluation Platform is a software package that combines advanced technology management technologies developed by Shell and real-time management technology developed by Yokogawa as a management system vendor.

The use of this platform allows customers to optimize the management of technological operations at all their enterprises, while providing a high level of operational readiness of computing systems, reducing the burden on operators and increasing the overall productivity of the personnel of the mining company. Yokogawa believes that the technology of augmented reality or "Industrial Real Estate" (Industrial AR) and is currently working with its customers on the development and improvement of this technology can help solve the problem of errors due to the human factor, expect to increase the safety and efficiency of work, performed on the site.

Using the technology of the augmented reality allows not only to help the company employees to carry out production operations, but also to use these technologies in the preparation of future engineers in the conditions of the university. Professional training of future engineers on the basis of the use of technologies of augmented reality allows more precisely to include students in the production processes of the mining enterprise and to integrate them into future professional activities.

The system of control of technological processes R5.02 implemented in the work of the company Shell allows to realize a number of functions, among which it is possible to allocate: multi-parameter control with realization of possibilities of forecasting; obtaining virtual measurements and individual setting options. The use of this system allows us to bring the enterprise to a modern level, which is characterized by efficient production and a high level of environmental safety.

The global experience has shown that at the present stage without introducing management information technologies, it is almost impossible to produce high-quality goods, to find and advocate sales markets, and to provide environmental protection measures. High efficiency of mineral deposits development is achieved through the use of information systems in all areas of mining enterprises. The main requirements for the elaboration of information systems for the subsequent development of the informatization of mining production are considered.

Key words: *information and communication technology, process control system, augmented reality, mining, professional training.*