

# Нефтегаз на автомате

Игорь АГАПОВ

**Автоматизация производств является одной из главных тенденций развития современной экономики, основная черта которой – автоматическое управление всеми этапами производственного процесса, от контроля параметров работы оборудования до предиктивного планирования его технического обслуживания и логистики готовой продукции. Нефтегазовая отрасль – одна из наиболее прогрессивных в этой сфере, но очевидная необходимость автоматизации в ней сочетается с рядом специфических сложностей и рисков.**

**П**редприятия нефтегазовой промышленности активно автоматизируют производства в связи с ярко выраженной потребностью в повышении эффективности. Производственные процессы в этой отрасли существенно различаются по содержанию и условиям протекания, составляя вместе с тем неразрывную цепочку создания конечного продукта. Добыча сырья, его транспортировка и конечная переработка требуют специфической для каждого этапа организации управления, которая в то же время должна обеспечивать единство цикла производства. Развитие нефтяных и газовых компаний зависит от успешности интеграции всех компонентов производства, и именно этим вызвано широкое использование инфокоммуникационных технологий в отрасли.

Это подтверждается и тем, что затраты на внедрение ИТ в нефтегазовой отрасли во всем мире устойчиво растут. По оценке компании Technavio, мировой объем таких затрат к 2020 году увеличится на четверть по отношению к 2016 году – до \$50 млрд против \$40,6 млрд. При этом темп роста расходов на ИТ в нефтегазовой отрасли ровно вдвое превысит темп роста общих мировых затрат

на ИТ, которые увеличатся за этот же период с \$2,4 трлн до \$2,7 трлн, или на 12,5%.

Заведующий Аналитическим центром научно-технического прогнозирования в нефтегазовой отрасли Института проблем нефти и газа (ИПНГ) РАН Николай Еремин, выступая на Федеральном ИТ-форуме нефтегазовой отрасли России, организованном ComNews, заявил, что в условиях непредсказуемости тенденций спроса и предложения на нефть и газ компании, активно работающие в сфере автоматизации производства, являются более устойчивыми к высокой волатильности цен на углеводороды. «Масштабы внедрения цифровых и интеллектуальных технологий могут быть разными: от единичных ИТ-систем до полномасштабного обеспечения всего цикла производства. Автоматизация позволяет снизить себестоимость добычи сырья. У компаний – лидеров внедрения автоматических систем управления удельные эксплуатационные затраты на извлечение одного барреля нефти составляют до \$4, в то время как у компаний с меньшей степенью автоматизации этот показатель равен \$4-15, а у отстающих – более \$15», – сказал Николай Еремин.

## Особый подход

Специалисты отмечают, что системы автоматизации применяются во всех отраслях перерабатывающей промышленности, но особую важность они представляют для нефтегазовой индустрии. Руководитель подразделения «Промышленная автоматизация» компании Honeywell в России, Беларуси и Армении Алексей Зенкевич объясняет эту значимость распространенностью в отрасли сложных производственных процессов, а также тем, что производство сопряжено с высокими рисками для безопасного персонала, вследствие чего необходимо сводить к минимуму влияние человеческого фактора на динамику процессов. «Кроме того, нефтегазовым компаниям приходится постоянно соответствовать требованиям со стороны государства, в том числе в сфере технологической модернизации, экологической и промышленной безопасности, что также определяет необходимость автоматизации нефтегазовых объектов», – продолжает Алексей Зенкевич.

Менеджер Cisco по продвижению новых технологий Игорь Гиркин подчеркивает специфику производственного процесса в нефтегазовой отрасли и важность применения систем промышленной автоматизации на таких этапах, как добыча, транспортировка и переработка продуктов. «В нефтегазовой индустрии присутствует весь спектр решений современной промышленной автоматизации», – говорит он. «Сравнивая нефтегазовую отрасль с машиностроением или, например,

## Количество «цифровых» нефтегазовых месторождений в России (2016)

Принадлежность «цифровых» месторождений	Количество
<b>Всего в мире</b>	<b>240</b>
<b>в том числе, в России</b>	<b>27</b>
<b>из них</b>	
ПАО «НК «Роснефть»	10
ПАО «Газпром»	7
ПАО «ЛУКОЙЛ»	5
ОАО «НОВАТЭК»	2
ПАО «Татнефть»	1
АО «РИТЭК»	1
АО «Зарубежнефть»	1

Источник: РГУ нефти и газа имени И. М. Губкина, ИПНГ РАН



Фото: СТАНДАРТ

**Заведующий Аналитическим центром научно-технического прогнозирования в нефтегазовой отрасли Института проблем нефти и газа РАН Николай Еремин** полагает, что цифровизация и интеллектуализация нефтегазовой отрасли РФ позволит восстановить эффективную добычу нефти на месторождениях в поздних стадиях разработки и продлить сроки эксплуатации крупных месторождений

энергетикой, можно отметить, что ее специфика заключается в распределенности средств автоматизации. Это объясняется тем, что и нефтегазовые месторождения, и, особенно, трубопровод – очень протяженные объекты, но зачастую они представляют собой один объект автоматизации. Кроме этого, на них задействовано большое количество устройств типа КИПиА (контрольно-измерительные приборы и автоматика): одновременно используются и средства мониторинга, с помощью которых можно снимать информацию, и средства управления оборудованием, таким как насосы, работающие на месторождениях и на трубопроводе», – добавил менеджер Cisco.

Начальник управления по работе с заказчиками ЗАО «Инфосистемы Джет» Ярослав Тарасов среди особенностей, влияющих на использование систем автоматизации в нефтегазовой отрасли, называет высокие энергозатраты при добыче и транспортировке сырья, территориально распределенную инфраструктуру предприятий, высокую динамику перемещения сырья и особую опасность производства.

Реализация решений по автоматизации производственных процессов в отрасли зависит от того, на каком этапе она осуществляется. «В процессе добычи сырья один из основных стимулов для инвестирования в системы автоматизации – это повышение энергоэффективности, так как большая доля эксплуатационных затрат приходится именно на энергоресурсы. На стадии транспортировки нефти и газа применение систем автоматизации в первую очередь нужно для того, чтобы отслеживать критически важные показатели давления жидкостей и газов на всех участках трубопровода и вовремя выявлять нештатные ситуации. Что касается переработки, то здесь технологии автоматизации, как и при добыче, используются для оптимизации потребления энергоресурсов, а также

для повышения эффективности работы производственных установок завода и обеспечения промышленной безопасности», – поясняет Алексей Зенкевич.

По мнению старшего руководителя группы Wipro Digital – Internet of Things компании Wipro Ltd. Виджая Ананда, кроме обеспечения количественного роста применения ИТ-систем для автоматизации нефтегазового производства нужно учитывать его особенности при проектировании этих систем. «Чтобы в полной мере осуществить внедрение автоматизированного управления производством, следует адаптировать ИТ-системы управления к задачам эффективного использования персоналом компаний огромного объема собираемых и перерабатываемых системами данных. Необходимо не просто обеспечить персонал достаточным объемом информационного контента, но правильно организовать его распространение с учетом квалификации и задач конкретных категорий сотрудников и особенностей используемых ими информационных сред: операционных систем, прикладных программ и так далее», – считает Виджай Ананд.

### Особенности национальной автоматизации

По мнению игроков рынка, российские нефтегазовые предприятия по уровню развития систем автоматизации производства не отстают от зарубежных. Ярослав Тарасов говорит, что промышленная автоматизация в отечественной отрасли «традиционно находится на высоком уровне».

С такой оценкой согласен Алексей Зенкевич. «В России внедрение систем автоматизации в нефтегазовой индустрии происходит теми же темпами, что и во всем мире: отечественные предприятия уже осваивают передовые решения. Стоит отметить, что в стране востребованы технологии удаленного мониторинга, это связано с климатическими условиями и большой территориальной протяженностью России», – поделился информацией руководитель профильного подразделения Honeywell.

При этом, говоря об основных направлениях и перспективах развития систем промышленной автоматизации в российской нефтегазовой отрасли, Алексей Зенкевич подчеркнул, что далеко не каждая нефтегазовая компания готова к полному переходу на новые технологии, поэтому поставщики сосредоточены на решениях, которые позволяют развивать и модернизировать уже установленные на объектах системы автоматизации. «Нефтегазовая отрасль характеризуется непрерывностью технологических процессов, поэтому поставщики решений разрабатывают способы максимально простого перехода на новые системы, не требующего каких-либо остановок на производстве. Важный тренд в области автоматизации в нефтегазовой сфере – развитие систем, способных обрабатывать большие массивы неструктурированных данных. Такие технологии помогают предприятиям использовать имеющуюся информацию для эффективного



Фото: СТАНДАРТ

По мнению старшего руководителя группы Wipro Digital – Internet of Things компании Wipro Ltd. Виджая Ананда, для внедрения автоматизированного управления производством, следует адаптировать ИТ-системы управления к задачам эффективного использования персоналом компаний огромного объема данных



Фото: СТАНДАРТ

Вице-президент по странам СНГ Roxar Services AS (Emerson Group Company) Дмитрий Болотников подчеркивает важность применения в автоматическом управлении нефтегазовым предприятием интегрированных моделей производства, которые включают в себя геолого-технологическую модель нефтегазового пласта, модели добывающего блока, потоков транспорта сырья



Фото: Cisco

**Менеджер Cisco по продвижению новых технологий Игорь Гиркин** отмечает влияние промышленного Интернета вещей на автоматизацию производства: полученные с помощью датчиков данные можно использовать для принятия решений при максимальном исключении человеческого фактора из процедур управления

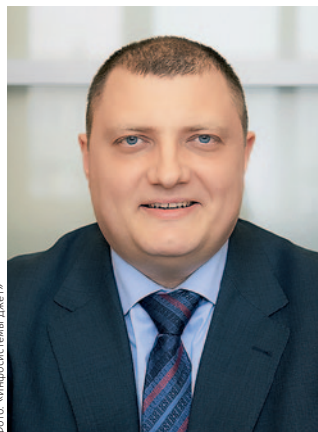


Фото: Инфосистемы Джет

**Начальник управления по работе с заказчиками ЗАО «Инфосистемы Джет» Ярослав Тарасов** считает, что кризисное состояние мирового рынка углеводородного сырья вынуждает нефтегазовые предприятия искать возможности экономии, в том числе за счет внедрения систем автоматизированного управления, способных обеспечить полную цифровизацию производства

управления технологическими операциями и оперативного принятия решений, в конечном итоге повышая рентабельность производства», – пояснил он.

По мнению Игоря Гиркина, Россия находится среди лидеров по внедрению систем промышленной автоматизации. «Основное среди перспективных направлений развития промышленной автоматизации в российской нефтегазовой отрасли – это идеология промышленного Интернета, то есть использование данных, которые удастся получить с помощью систем автоматизации, для моделирования, принятия решений, исключения человеческого фактора из процедуры передачи информации. Все это связано с повышением эффективности бизнеса, увеличением степени извлечения полезных ископаемых, ростом прибыльности компаний», – уверен специалист Cisco.

Вместе с тем директор департамента по развитию ООО «Автоматика-сервис» Александр Рубштейн отмечает ограничения, обуславливающие отставание российской нефтегазовой отрасли от мировой по некоторым направлениям. «Автоматизация требует внедрения наукоемких решений. Для нашей страны решение данной задачи усложняется тем, что в сфере ИТ Россия импортозависима на 80-90%. Одно из основных направлений автоматизации – интеллектуальные системы мониторинга и диагностики состояния производственного оборудования. Широкое использование автоматического контроля состояния оборудования в совокупности со средствами анализа его параметров и управления функционированием позволяет, помимо прочего, оптимизировать нагрузку персонала за счет исключения непроизводительной работы по измерению показателей с последующей отладкой оборудования в случае необходимости. В то же время внедрение предиктивных систем обслуживания производственного оборудования в России ограничено требованиями нормативной базы, предусматривающей обязательный ремонт или замену того или иного оборудования через определенные промежутки времени, независимо от фактического состояния», – сетует Александр Рубштейн.

Также, несмотря на высокий уровень систем автоматизации нефтегазового производства, разработанных в России, их конкурентоспособность по сравнению с зарубежными аналогами ограничена. На это, в частности, указывает Ярослав Тарасов. «Российские решения для нефтегазовой отрасли более чем конкурентоспособны. Продукты целого ряда отечественных компаний известны. Но, как часто бывает, существует сложность с их использованием: это интеграция с уже внедренными на предприятиях западными продуктами. Тем не менее ситуация постепенно меняется и работы по развитию российских продуктов не прекращаются», – сказал менеджер «Инфосистем Джет».

«Исторически сложилось так, что нефтегазовая отрасль – один из лидеров и пионеров в области промышленной автоматизации в нашей стране, потому отечественные

разработки использовались в ней на протяжении всех предыдущих лет. Доля отечественных разработок велика и по сей день. Однако открытие границ страны в начале 1990-х годов обусловило появление большого количества продуктов зарубежных производителей, которые в последнее время все чаще открывают в России локальное производство. Их доля увеличивается, и бесспорным преимуществом зарубежных разработок являются комплексные решения, объединяющие аппаратуру и ПО для моделирования процессов. Тем не менее отечественные разработки продолжают применяться, что подтверждает высокий уровень их конкурентоспособности», – говорит Игорь Гиркин.

### Интеллектуальный нефтегаз

В сегменте добычи углеводородного сырья наиболее актуальным направлением развития автоматизации считается создание «интеллектуальных» месторождений. Николай Еремин дает ему такое определение: «Умным» считается месторождение с элементами искусственного интеллекта, в котором процесс добычи нефти и газа может осуществляться как в замкнутом (безлюдном), так и в полузамкнутом (автоматическом или автоматизированном) режиме. Это следующая стадия развития так называемых цифровых месторождений, на которых информационные технологии используются для обеспечения отдельных элементов производственного процесса – например, учета производительности скважин, контроля систем безопасности и других».

Вице-президент по странам СНГ компании Roxar Services AS (Emerson Group Company) Дмитрий Болотник уточняет, что, когда говорят об «интеллектуальном» месторождении, фактически речь идет о расширенной автоматизации управления производственными процессами. «Примером такого подхода является разрабатываемая рядом компаний технология интегрированного управления месторождением (Integrated Reservoir Production Management, IRPM). Основой функционирования систем IRPM являются автоматизированные датчики параметров основных производственных процессов, соединенные с автоматизированной системой управления. Большое значение в этой структуре имеет моделирование с целью планирования производственных процессов. Интегрированные модели позволяют оптимизировать весь процесс разработки месторождения. Такие модели включают в себя геолого-технологическую модель нефтегазового пласта, модель добывающего блока, модель потоков сырья в транспортных сетях. Этот подход не только позволяет повысить эффективность производства, но и обеспечивает предупреждение потенциальных аварий до их возможного возникновения», – поясняет Дмитрий Болотник.

По словам Николая Еремина, главные цели интеллектуализации месторождений – снижение эксплуатационных затрат и, что специфично для нефтегазовой отрасли,



Фото: СТАНДАРТ

По мнению менеджера нефтегазовой практики Accenture **Татьяны Серых**, актуальной тенденцией создания «цифровых» месторождений является внедрение отдельных компонентов автоматизации управления в централизованную систему оптимизации добычи



Фото: СТАНДАРТ

Директор департамента по развитию ООО «Автоматика-сервис» **Александр Рубштейн** отметил, что внедрение необходимых для автоматизации наукоемких решений усложняется тем, что в сфере ИТ Россия импортозависима на 80-90%

увеличение извлекаемых запасов нефти и газа, при этом экономический эффект от интеллектуализации весьма велик. «За счет вложений в цифровизацию и интеллектуализацию месторождений в размере \$1-4 на один баррель добытой нефти, по оценке Cambridge Energy Research Associates (CERA), можно на 50% увеличить среднюю нефтеотдачу. В России она составляет около 29% разведанных запасов нефти. В газовой суботрасли создание интеллектуальных технологий извлечения позволит увеличить доступные для разработки запасы газа на 60-70 трлн куб. м при затратах на создание одного скважинного завода в размере \$100 млн. А перевод всего действующего в стране фонда нефтяных скважин на интеллектуальное управление увеличит располагаемые запасы нефти в стране на 3 млрд т с увеличением добычи на 60 млн т в год, или примерно на 12-13%», – приводит оценки эффективности внедрения «интеллектуальных» месторождений Николай Еремин.

Высокую экономическую эффективность этого направления автоматизации подчеркивает и Дмитрий Болотник. «Экономический эффект от автоматизации управления месторождением чрезвычайно велик. Например, автоматизация только управления дебитом нефтяной скважины в зависимости от уровня засоренности нефти твердыми минеральными примесями позволит окупить установку автоматической системы всего за несколько минут работы скважины», – сообщил вице-президент Roxar Services.

Особую актуальность направлению «цифровых» и «интеллектуальных» месторождений придает продвижение добычи нефти и газа в труднодоступные районы, говорит Алексей Зенкевич. «Все чаще добыча происходит на более удаленных и труднодоступных территориях, в условиях повышенного риска. В этом контексте заслуживают внимания технологии «цифрового» месторождения, включающие «умные» датчики и сенсоры, мобильные устройства, приложения и так далее, которые позволяют отслеживать состояние производственных процессов удаленно и в режиме реального времени», – подчеркивает он.

Николай Еремин уверен, что важность развития «интеллектуальных» месторождений определяет необходимость создания специальной государственной программы. «С целью ускорения процесса интеллектуализации месторождений в России целесообразно принять специальную государственную программу. Российский государственный университет нефти и газа имени И. М. Губкина и ИПНГ РАН разработали предложения по цифровизации и интеллектуализации нефтегазовой отрасли РФ, реализация которых позволит восстановить эффективную добычу легкой маловязкой нефти на месторождениях, вступивших в позднюю стадию разработки, продлить сроки эксплуатации крупных месторождений и возродить старые регионы нефтегазодобычи. Предложения были поддержаны профильным комитетом

Госдумы. Можно ожидать, что общие затраты на цифровизацию и интеллектуализацию нефтегазовой отрасли РФ в перспективе до 15 лет могут составить \$0,5-2,0 млрд в год, или всего до \$32-35 млн за этот период», – заявил заведующий Аналитическим центром ИПНГ РАН.

В то же время менеджер нефтегазовой практики Accenture Татьяна Серых указывает на необходимость применения новых подходов к информатизации производства при создании «цифровых» месторождений. «Основными компонентами «цифрового» месторождения являются мониторинг производственных мощностей, моделирование, прогнозирование и автоматизированное управление. С точки зрения ИТ единого готового решения для цифровизации или интеллектуализации месторождения, которое можно было бы просто развернуть и подключить, не существует, такая задача требует интеграции различных компонентов ИТ-структуры. Эффект от внедрения «цифрового» месторождения увеличивается, если перенести акцент с ИТ-инфраструктуры как таковой на оптимизацию бизнес-процессов – от управления геологическим пластом до управления логистикой продукции. Вне такого подхода внедрение ИТ-систем само по себе малоэффективно», – уверена Татьяна Серых.

Как и в других отраслях производства и экономики, повышение степени информатизации предприятий нефтегазовой индустрии связано с ростом количества угроз для их информационной безопасности. Менеджер по развитию бизнеса клиентских систем Dell в России, Казахстане и Центральной Азии Вадим Тихоничев прямо связывает эти два фактора. «Интеллектуализация» бизнеса характеризуется с точки зрения применения ИТ несколькими чертами. Среди них необходимость оперативного получения обширной информации о производственных процессах, все большее распространение схем удаленной работы сотрудников, рост количества используемых данных. При этом увеличиваются риски кибератак и утечки критически важной информации вследствие увеличения количества подключенных устройств», – говорит он.

Главный инженер представительства Citrix в России и странах СНГ Сергей Халяпин отмечает, что повышение мобильности сотрудников нефтегазовых предприятий обеспечивает возможность получения ими в режиме реального времени данных контроля производственного оборудования. «Это, в свою очередь, обуславливает необходимость сохранения полученной информации на мобильных устройствах, что увеличивает информационные риски. Выходом из данной ситуации является передача показателей производственных процессов не на персональные устройства тех или иных сотрудников, а в единый центр обработки данных по защищенной сети с последующим дифференцированным доступом к данным в режиме «только просмотр», что исключает хранение какой-либо информации на мобильных устройствах», – полагает Сергей Халяпин.