

НЕФТЕГАЗ

ЕЖЕМЕСЯЧНОЕ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ИЗДАНИЕ. СОВМЕСТНЫЙ ПРОЕКТ НАЦИОНАЛЬНОГО НЕФТЕГАЗОВОГО ФОРУМА И ВЫСТАВКИ «НЕФТЕГАЗ»



**ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
РОБОТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПРИ РАЗРАБОТКЕ
И ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ**



*Участникам, гостям и организаторам
международной выставки «Нефтегаз-2020»
и Национального нефтегазового форума*

Уважаемые коллеги!

От имени Министерства энергетики Российской Федерации приветствую вас на международной выставке «Нефтегаз-2020», которая уже шестой год подряд успешно проходит совместно с Национальным нефтегазовым форумом.

Форум и Выставка представляют собой уникальное мероприятие федерального масштаба, служащее площадкой как для старожилов отрасли с многолетним опытом и багажом накопленных знаний, так и для новых его участников, обращающихся к форуму как к платформе для дальнейшего роста. Ежегодно мероприятие привлекает внимание большого числа ведущих предпринимателей, лидеров отраслевых объединений и способствует открытому деловому общению.

В числе актуальных вопросов повестки обеспечение технологического развития и промышленной безопасности, модернизация предприятий с применением инновационных и энергоэффективных технологий, импортозамещение и повышение инвестиционной привлекательности отечественной нефтегазовой промышленности.

Уверен, что ведущие игроки рынка, авторитетные эксперты, участники выставки «Нефтегаз-2020» и Национального нефтегазового форума сумеют привлечь к плодотворной дискуссии значимых представителей государства, бизнеса, научного и экспертного сообщества, найти верные решения и дать ценные практические рекомендации.

Желаю плодотворного общения и успешной результативной работы!

Заместитель Министра энергетики
Российской Федерации

П.Ю. Сорокин



ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, РОБОТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ПО РАЗРАБОТКЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Разработка нефтяных месторождений с каждым годом становится все более дорогостоящей из-за изменения структуры запасов: теперь нефтегазовые компании должны активнее развивать новые технологии, искусственный интеллект, автоматизированное производство, чтобы максимально продуктивно добывать нефть на небольших труднодоступных и малоизученных месторождениях.

Потребность в инновационных технологических решениях укладывается в новую концепцию видения мира, предвещающую скорое свершение четвертой промышленной революции, которая заключается в переходе на полностью автоматизированное цифровое производство, управляемое интеллектуальными системами в режиме реального времени в постоянном взаимодействии с внешней средой, выходящее за границы одного предприятия, с перспективой объединения в глобальную промышленную сеть. Характерной особенностью новой эпохи станет массовое внедрение киберфизических систем в производство и быт. По некоторым прогнозам, доля автоматизированных процессов в производстве и логистике к 2035 году может составить 95%, при этом 50–70% нынешних рабочих мест просто исчезнет.

Нефтегазовая отрасль, которая считается одной из самых консервативных, не может не замечать происходящие технологические изменения, особенно учитывая выработанность запасов традиционной нефти в мире и тревожные прогнозы ведущих нефтяных организаций. Например, согласно прогнозу МЭА, добыча нефти в России в средне- и долгосрочной перспективе может пойти на спад. По данным агентства, в 2018 году добыча нефти в стране составила 11,5 млн барр/сут., а к 2040 году снизится до 9,4 млн барр/сут. Российские прогнозы не столь категоричны: согласно данным проекта Энергостратегии, добыча нефти в долгосрочном периоде будет держаться вблизи текущих уровней в 555 млн тонн, а при позитивном сценарии будет расти.

В свою очередь в МЭА уточняют, что долгосрочные инвестиции нефтегазовых компаний РФ в свой бизнес остаются важным фактором стабильного развития отрасли, что позволит им наращивать свою долю на рынке нефти вплоть до 2030-х годов. А развитие технологий, согласно прогнозу BP, позволит увеличить извлекаемые запасы нефти в мире на 35% к 2050 году, в то время как общая себестоимость разработки снизится на 30%.

Для успешного выполнения задуманных планов по добыче, а также для снижения эксплуатационных расходов российские нефтегазовые компании активно разрабатывают цифровые инструменты с использованием машинного обучения, гибридного моделирования физических и рабочих процессов. Компании все чаще начинают использовать большие данные для повышения эффективности и производительности труда. Промышленное оборудование все чаще оснащается программным обеспечением и датчиками, которые подключаются по беспроводной сети для формирования потоков данных в реальном времени и реагируют на цифровые команды. Анализ таких данных улучшает скорость и точность принятия решений, гарантирует настоящие конкурентные преимущества.

Очевидно, что локомотивом цифровых преобразований в отечественном нефтегазе выступают вертикально интегрированные компании (ВИНК), поскольку на их долю приходится до 97% объема добычи в стране. Однако цифровые технологии стараются внедрять и малые независимые нефтегазовые компании, ресурсная база которых требует повышения эффективности добычи углеводородного сырья, что трудно достижимо без применения современных методов разработки нефтеносных и газоносных пластов. Речь идет как о повышении нефтеотдачи на низкопродуктивных скважинах, так и о процессах, позволяющих осуществлять добычу трудноизвлекаемых запасов углеводородов.

Так, например, «Газпром нефть» открыла Интегрированный центр разработки месторождений (ИЦРМ), который представляет собой единый центр цифрового контроля за нефтедобычными проектами. По задумке компании, создание единого организационного и цифрового пространства позволит вдвое сократить сроки запуска крупных добычных проектов и выхода на стадию «первая нефть». В «Роснефти» уделяют особое внимание формированию технологичного нефтесервисного бизнеса нового типа, позволяющего обеспечивать стратегические потребности компании на базе собственной буровой.

Активную разработку инновационных решений для поддержания и увеличения нефтедобычи ведет и ЛУКОЙЛ, который запустил комплексную программу цифровой трансформации «Цифровой ЛУКОЙЛ 4.0». В компании уверены, что в ходе программы можно будет увеличить объемы добычи на 2–3%, производительность труда — на 10%. За счет упразднения лишних звеньев в ряде существующих процессов и исключения из них ненужных операций можно сократить издержки на 15–20%.

«Татнефть» также активно переходит на цифровизацию своей деятельности. Согласно планам компании, к 2020–2021 годам будет завершена работа по созданию цифровых близнецов всех месторождений, которая началась в 2009 году. Компания также создает цифровых близнецов оборудования для нефтедобычи. Нефтяники работают со специально созданным смартфоном, который собирает данные по скважинам, задания от мастеров. В ПО гаджета имеется возможность оформления заказа в сервисную организацию и другие услуги, что позволяет сократить затраты на обустройство месторождений и снизить в десять раз время принятия решений.

Инновационная деятельность «Газпрома» предусматривает разработку перспективных планов, развитие сырьевой базы и создание новых технологий для эффективной деятельности. В компании с 2016 года действует Программа инновационного развития до 2025 года, в рамках которой особое внимание уделяется безопасности технологий поиска и разведки нетрадиционных ресурсов и ресурсов в районах вечной мерзлоты и на континентальном шельфе.

В НОВАТЭКе также занимаются внедрением в работу новых технологий. На некоторых предприятиях компании используются солнечные панели и ветрогенераторы, которые вырабатывают электроэнергию для питания системы телемеханики и крановых узлов. Их применение позволило отказаться от строительства дорогостоящих высоковольтных линий электропередачи.

Несмотря на интенсивную работу, проводимую отечественными компаниями, в сфере развития технологий остается еще большой незатронутый пласт. Практически никак не задействованными в сфере ТЭК оказываются облачные технологии, интернет вещей. В этой связи стоит обратить внимание на опыт зарубежных компаний, например, на платформу Siemens, которая используется на одном из заводов компании. На такой платформе работники могут не только собирать и просматривать данные, они также могут анализировать их с помощью алгоритмов искусственного интеллекта и на этой основе повышать эффективность своих производственных процессов. Алгоритмы искусственного интеллекта на заводе используют данные с фрезерных станков, чтобы определить, когда заканчивается срок службы шпинделей станков и они нуждаются в замене. Это сводит незапланированные простои к минимуму, при этом экономия затрат составляет около 10 тыс. евро на машину каждый год.

Серьезным вызовом не только для отечественных нефтегазовых компаний, но и для всех мировых игроков становится вопрос изменения климата, связанный с выбросом вредных веществ, которые концентрируются на предприятиях и оборудованных месторождениях. На этом фоне растет запрос на экологичные заводы и умные технологии по переработке попутных продуктов, которые возни-

кают в ходе работы нефтегазовых предприятий. В этой связи российские мейджоры активно работают над внедрением искусственного интеллекта в производственные процессы. Так, многие из них совершенствуют системы разработки нефтяных объектов на основе геолого-гидродинамического моделирования с целью увеличения добычи нефти и снижения обводненности, а также повышения возможности вторичного использования водных ресурсов.

Ключевой идеей для большинства нефтяников на сегодняшний день выступает концепция «умное месторождение», которая включает в себя совокупность организационных, технологических и информационных решений для управления месторождениями и промыслами. Большая часть компаний разрабатывает технологию на базе отечественных ПО. Реализация данного метода позволяет в реальном времени контролировать и при необходимости корректировать производственные показатели.

Интеллектуализация процессов значительно улучшает операционную эффективность актива и снижает появление негативных осложнений в ходе реализации принятых управленческих решений. Оперативный сбор данных по всем системам месторождения, их обработка и внесение в интегрированную модель актива с расчетными библиотеками (алгоритмами) позволяют проводить анализ технологической системы и выдавать специалистам предложения по оптимизации работы производства. Интеграция цифровых систем, их последующая интеллектуализация дают возможность проводить глобальную оптимизацию всего актива в целом.

В основе системы лежит идея о бережном использовании месторождения, максимальном продлении периода его эксплуатации. То есть подразумевается разумное повышение объемов добычи. Еще одна важная задача концепции «умное месторождение» — повышение энергоэффективности оборудования и технологических процессов. Таким образом, внедрение этой концепции помогает компаниям сокращать затраты на энергоресурсы и приводит к совокупному снижению выбросов углекислого газа в атмосферу.

В целом российские компании ведут комплексную работу по трансформации своей деятельности. Можно говорить, что уровень цифровизации в нефтегазовой отрасли РФ достаточно высокий, в том числе за счет проникновения различных производственных систем: MES, АСУ ТП, систем связи, систем учета финансово-хозяйственных операций предприятий. Однако одновременно с новыми технологиями возникают и новые вызовы. Так, массовая цифровизация месторождений, активное использование больших данных, широкое применение беспроводных сетевых технологий увеличивают риск кибератак на автоматизированные системы управления предприятиями, под угрозу попадает вся работа компаний. Таким образом, у отечественных компаний появляется новое направление деятельности – область защиты своих данных.

Промышленная кибербезопасность становится еще одной важной сферой деятельности, игнорируя которую даже крупным компаниям не удастся выиграть нарастающую конкуренцию. В промышленных системах, где каждая минута простоя и каждая ошибка могут вызвать непоправимые последствия, приоритетным оказывается бесперебойность работы. По этой причине таким компаниям нужно особенно ответственно подходить к защите своих конфиденциальных данных, искать надежных поставщиков защитных решений, ответственнее относиться к финансированию данного направления.

Согласно различным оценкам, большая часть установленных операционных систем на предприятиях оказываются уязвимыми для кибератак либо вовсе беззащитными. Нефтяные объекты по всему миру, как правило, работают на устаревшем ПО, и лишь 14% из них имеют полноценные программные системы безопасности. Это говорит о том, что нефтегазовой индустрии необходимо работать не только в направлении внедрения новых технологий, но и в плоскости защиты своих данных.

Описанная немецким экономистом Клаусом Швабом четвертая промышленная революция, у истоков которой стоит современный мир, постепенно набирает обороты. Уже сейчас происходят серьезные технологические прорывы в самом широком спектре областей, включая искусственный интеллект, роботизацию, автомобили-роботы, трехмерную печать, нано- и биотехнологии. Внедрение новых технологий происходит с невиданной ранее скоростью и сопровождается высокой конкуренцией. Благодаря направленности на открытость и инновации, нефтегазовая отрасль также встраивается в происходящие изменения, стремится задействовать весь потенциал новых технологий, которые открывают беспрецедентные горизонты в сфере обработки и хранения информации.

Таким образом, утвержденные компаниями инновационные программы, финансирование НИОКР, сотрудничество с организациями в сфере защиты и обработки данных позволяют говорить о том, что российская нефтегазовая отрасль будет оставаться конкурентоспособной на мировом рынке в долгосрочной перспективе.



При поддержке
пресс-службы
ПАО «Газпром нефть»



ЦИФРОВИЗАЦИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ. КОНЦЕПЦИЯ И ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ КОМПАНИЙ ПАО «ГАЗПРОМ НЕФТЬ»

«Газпром нефть» открыла в Тюмени Интегрированный центр разработки месторождений (ИЦРМ), который представляет собой единый центр цифрового контроля за нефтедобычными проектами – от подготовки до начала промышленной разработки и этапа эксплуатации крупных активов. Создание единого организационного и цифрового пространства позволит компании вдвое сократить сроки запуска крупных добычных проектов и выхода на стадию «первая нефть». ИЦРМ также обеспечит значительное снижение затрат при обустройстве новых активов, рост точности планирования, качества и скорости принятия инвестиционных решений.

Основная задача новой структуры — обеспечение эффективного освоения и эксплуатации месторождений на всех этапах, а также комплексный контроль за реализацией крупных проектов в основных центрах нефтедобычи «Газпром нефти». В дальнейшем этот опыт будет тиражироваться на все активы компании.

Деятельность Центра основана на использовании современных цифровых инструментов для работы с большими массивами данных, интегрированном моделировании и комплексном анализе информации. Интегрированный центр разработки месторождений в Тюмени впервые консолидировал на единой площадке контроль и сопровождение проектов по всем направлениям и на всех ключевых этапах их реализации. В его состав входят три подразделения: региональный Центр управления проектами, Центр управления бурением и Центр управления добычей.

Центр управления проектами и Центр управления бурением были ранее запущены в Санкт-Петербурге, Центр управления добычей – в Ханты-Мансийске. Функционал подразделений соответствует основным этапам жизненного цикла крупных нефтегазодобывающих проектов. С единой площадки будут контролироваться все этапы разработки месторождений — от подготовки к началу добычи первой нефти до завершения эксплуатации актива. Центр возьмет на себя управление процессами добычи и круглосуточное геологическое и инженерно-технологическое сопровождение бурения высокотехнологичных скважин.

Центр управления проектами сопровождает проекты с начала этапа «Выбор», после проведения основных геологоразведочных работ, до завершения этапа «Реализация» и запуска месторождения. Эта программа объединяет в себе все цифровые проекты, которые сегодня реализуются в компании «Газпромнефть-Развитие». Ее основная задача – создать единое цифровое и организационное пространство для реализации крупных проектов. Центр управления проектами имеет трехуровневую систему с многофункциональными центрами в Санкт-Петербурге, Тюмени и на месторождениях.

Центр в Петербурге отвечает за формирование потребности по развитию цифровых технологий с их последующим тестированием и тиражированием. В Тюмени региональный аналитический центр интегрирует бизнес-блоки и готовит материал для принятия решений и прогнозов. В задачу мобильных штабных комплексов на месторождениях входит сбор данных о текущем состоянии на объекте и трансляция актуальной информации о строительных работах. По предварительным оценкам, за счет организационной и цифровой оптимизации сокращение сроков реализации крупных проектов разведки и добычи составит 7 лет вместо 12 — для проекта в целом, и 3 года вместо 6 — для «первой нефти». Работу с цифровыми технологиями «Газпром нефть» ведет в партнерстве с компаниями IBM, Samsung, Ростех, Росатом, ПМСОФТ, а также активно использует разработки Научно-технического центра (НТЦ) компании.



Центр управления бурением обеспечивает круглосуточное сопровождение бурения не только в период подготовки к запуску, но и в процессе эксплуатации месторождения. Его ключевая цель — максимальная эффективность бурения всех эксплуатационных скважин за счет круглосуточного проактивного геологического и инженерно-технологического управления операциями на буровых площадках.

Региональный центр управления бурением (ЦУБ) в Тюмени обеспечивает круглосуточное сопровождение бурения крупных проектов Тюменского кластера «Газпром нефти», как на этапе раннего развития, так и на стадии эксплуатации. Основная его задача — повышение эффективности строительства эксплуатационных скважин. В периметре ЦУБ находятся Новопортовское, Песцовое, Ен-Яхинское, Ямбургское, Западно-Таркосалинское, Тазовское, Чаяндинское месторождения, а также проект «Газ Ямала».

Для новых активов («Газпромнефть-Развитие», «Газпромнефть-Заполярье») работы ведутся в условиях максимальных неопределенностей, здесь собирается информация и нарабатываются компетенции, позволяющие в последующем успешно реализовывать проекты. Скважины для каждого из месторождений планируют проектные команды, ЦУБ обеспечивает круглосуточное геологическое и технологическое сопровождение бурения.



Торжественное открытие ИЦРМ состоялось 24 октября при участии председателя Правления «Газпром нефти» Александра Дюкова и губернатора Тюменской области Александра Моора

Для активов уже перешедших в полномасштабную разработку («Газпромнефть-Ямал») ЦУБ отвечает за тиражирование максимально эффективных решений. Другими словами, ЦУБ консолидирует ответственность за скважину, обеспечивая сопровождение бурения на протяжении всего цикла ее создания. Сегодня под контролем специалистов регионального Центра управления бурением 18 буровых площадок в Ямало-Ненецком автономном округе и Якутии.

Центр управления добычей (ЦУД) осуществляет контроль реализации добычных проектов при их переходе на этап «Эксплуатация». Основная цель ЦУД — централизованное управление добычей и реализация максимально эффективного потенциала актива за счет создания кросс-функциональных команд в новой культуре с использованием новых цифровых инструментов (интегрированное моделирование, интегрированное планирование, управление потенциалом). В частности, одной из важнейших задач ЦУД является освоение технологического потенциала Новопортовского месторождения.

Работа центра управления добычей неотъемлемо происходит в синергии с промыслом, задача которого своевременно обеспечить реализацию плановых мероприятий и качественное взаимодействие с партнерами в условиях месторождения. Информация с многочисленных объектов промысла поступает в сектор качества данных, где с помощью выработанных автоматизированных правил проверки обрабатывается более 12 млн единиц информации в день. Далее весь поток информации движется по цепочке, одним из звеньев которой является сектор управления потенциалом. Его задача сопоставить возможности инфраструктуры с потенциалом пласта, обеспечить максимальную загрузку производственных мощностей.

Результаты оцененного потенциала с десятками функциональных планов и более чем с тысячей операций в месяц попадают в службу интегрированного планирования. Процесс планирования сконцентрирован в одних руках, созданы инструменты, позволяющие минимизировать потери за счет оптимальной загрузки ресурсов и отсутствия дублирования потерь. Оперативным контролем соблюдения режимов работы скважин и объектов промысла занимается соответствующий сектор. В секторе реализована возможность дистанционного управления скважиной на расстоянии в тысячи километров от месторождения. В управлении сектора на сегодняшний день находятся 28 кустовых площадок и 290 скважин.

Ядро Центра управления добычей — это уникальный сектор интегрированного моделирования, где собран единственный в «Газпром нефти» цифровой двойник предприятия, охватывающий всю цепочку пласт-скважина-трубопроводы и объекты подготовки, который концентрирует всю информацию от данных до планов и на новейшем программном обеспечении пересчитывает более 10 млн участков в гидродинамике пласта, сотни скважин и моделей нефтесборов и выполняет более 50 тыс. вариантов расчетов.

«Газпром нефть» ожидает, что благодаря работе ЦУД удастся сократить затраты по обустройству месторождения на 3,5 млрд рублей за счет оптимизации проектных решений, а также прирастить добычу нефти на 300 тыс. тонн за счет оптимизации плана бурения и выбора оптимальных режимов работы скважин в трехлетней перспективе.

Передовые цифровые технологии при условии слаженной работы всех функций компании позволяют реализовывать проекты капитального строительства на самых северных из разрабатываемых материковых нефтяных месторождений России – Мессояхских. По словам руководителя проекта «Газ» АО «Мессояханефтегаз» Олега Ольхового, главное – делать это безопасно, в запланированные сроки и в рамках утвержденного финансирования.

Проект «Газ» компании «Мессояханефтегаз» уникален: впервые в отрасли компания готовится к реализации схемы утилизации ПНГ с одного лицензионного участка на соседний с помощью закачки в подземное хранилище. В настоящее время ведется строительство компрессорной станции, газопровода протяженностью 47 км и объектов необходимой инфраструктуры. На текущий момент выполнено порядка 70% строительного-монтажных работ, запуск запланирован на середину 2020 года.

Сегодня на объектах проекта одновременно находятся до 400 работников подрядных организаций, что требует значительных усилий по организации контроля за допуском персонала на объекты и соблюдением безопасности при проведении работ. В этом проекту помогает автоматизированная система получения пропуска. Работать в программе могут подрядные организации, имеющие контракты с компанией. Ответственное лицо партнера в доступном интерфейсе заполняет сведения о каждом работнике, здесь хранятся квалификационные данные, результаты медосмотров, информация о пройденных обучении, а также список нарушителей. Система выдает допуск на объект либо мотивированный отказ. С помощью этого инструмента удалось уменьшить срок выдачи пропусков в три раза.

Непосредственно на строительной площадке ведется мониторинг персонала с помощью персональных трекеров. Они позволяют работнику бесконтактно проходить на объекты. Система отслеживает фактическое количество персонала на площадке, их передвижение, выделяет опасные зоны и фиксирует вход в запретные и зоны проведения работ повышенной опасности. Кроме того, личный трекер может понадобиться работнику для отправки сигнала тревоги операторам.

Дополнительным элементом системы обеспечения безопасности на Восточной Мессояхе стало видеонаблюдение. На площадке компрессорной станции установлены управляемые цифровые камеры, позволяющие визуально анализировать прогресс строительства, наличие ресурсов, выявлять нарушения и оперативно вмешиваться. Представленные системы помогают на достаточно качественном уровне контролировать безопасность на объектах.

Если говорить непосредственно о строительстве, помимо классических методов контроля за ходом работ, дополнительно на проекте используется программа Sarex с применением беспилотников. При сравнении цифровых моделей, снятых в разное время, виден прогресс строительства. Цифровая модель, состоящая из облака точек, позволяет производить расчеты, например, площади, объемов насыпи или выемки грунта. Применение дронов существенно экономит время специалистов и дает возможность оперативно контролировать динамику. Дополнением аэрофотосъемки является BIM-рюкзак – лазерное сканирование закрытых помещений и удаленных объектов; он имеет те же функции построения модели, что и система на базе беспилотника. Все эти инструменты позволяют команде «Мессояхи» эффективно работать в условиях Крайнего Севера, промышленной и транспортной автономии.





«ПОСЕЙДОН» ПОМОГАЕТ УВЕЛИЧИТЬ ДОБЫЧУ И ОБЕСПЕЧИТЬ БЕЗОПАСНОСТЬ НА ШЕЛЬФЕ

Для повышения эффективности операционной деятельности на шельфе в «Газпром нефти» разработали программу «Посейдон». Программа, объединяющая пять проектов с применением современных цифровых технологий, стартовала в 2016 году, и уже сейчас можно оценить ее первые результаты.

Так, в рамках проекта «Интегрированное моделирование» создан инструмент, который дает возможность точнее прогнозировать показатели разработки и повышать уровень контроля и безопасности добычи на морской ледостойкой стационарной платформе «Приразломная». Математическая модель производственной цепочки платформы включает модели пласта, скважин, системы сбора и подготовки нефти, а также программу-интегратор, связывающую их в единое целое. Фактически участники проекта создали инженерный калькулятор, позволяющий более точно предсказывать результаты мероприятий, планируемых на Приразломном месторождении.

За время реализации проекта интегрированное моделирование было использовано при решении более двух десятков задач. В результате были получены такие эффекты, как дополнительная добыча нефти, увеличение надежности при эксплуатации, улучшение планирования показателей добычи и проверка рисков. В частности, решенные задачи продемонстрировали возможность продлить срок эксплуатации погружных электроцентробежных насосов, улучшить качество подготавливаемой пластовой воды и обеспечить дополнительную добычу нефти, а также уменьшить риски выхода из строя оборудования. Кроме того, с помощью интегрированной модели удалось детально проработать инициативные предложения по модернизации технологического комплекса платформы, поступающие от специалистов «Приразломной».

ДМИТРИЙ ПРИЩЕПО, начальник департамента добычи нефти и газа на шельфе «Газпром нефть шельфа» — руководитель программы «Посейдон»

— Интегрированная модель — ключевой элемент программы «Посейдон», которая станет основным инструментом в работе планируемого к созданию Центра оптимизации добычи. С ее помощью сотрудники платформы прогнозируют производственные показатели добычи углеводородов, осуществляют мониторинг и настройку технологических режимов работы оборудования. Важный результат создания модели — более точное выявление и понимание узких мест производственного процесса.

ДЕНИС ОКУНЕВ, директор программ по повышению эффективности операционной деятельности «Газпром нефть шельфа» — заместитель руководителя программы «Посейдон»

— Проект «Интегрированное моделирование» уже сейчас показывает измеримые конкретные эффекты. Это дает возможность не только повысить эффективность значительной части операций и увеличить добычу нефти, но и обеспечить высокий уровень надежности функционирования оборудования платформы за счет детальной проработки технических решений и оценки рисков при рассмотрении инициативных предложений. Интегрированная модель — сложный расчетный алгоритм. Для поддержания модели в актуальном состоянии она постоянно обновляется и адаптируется к новым данным.



МИХАИЛ КРЮКОВ
Начальник отдела
оптимизации добычи
ООО «ЛУКОЙЛ-
Инжиниринг»



Месторождение им. В. Филановского на Каспии

ЦИФРОВАЯ НЕФТЬ

Разработка нефтяных месторождений с каждым годом становится все более дорогостоящей в связи с изменением структуры запасов: теперь нефтегазовые компании должны активнее развивать новые технологии, искусственный интеллект, автоматизированное производство, чтобы добывать максимально продуктивно нефть с небольших труднодоступных и малоизученных месторождений.

ЛУКОЙЛ ведет активную разработку инновационных решений для поддержания и увеличения нефтедобычи. В частности, за внедрение новых и совершенствование используемых технологий в области геологоразведки, разработки и повышения нефтеотдачи пластов в компании отвечает ее научно-проектный комплекс «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг».

ЛУКОЙЛ был одной из первых компаний в России, разработавшей и внедрившей в свою работу технологию «Интеллектуальное месторождение», которая включает в себя совокупность организационных, технологических и информационных решений для управления месторождениями и промыслами.

В рамках реализации пилотного проекта «Интеллектуальное месторождение» в январе 2018 года на базе центральной инженерно-технологической службы Южно-Ягунской группы месторождений был создан Центр интегрированных операций (ЦИО), который объединил девять месторождений. Помимо повышения эффективности операционной деятельности, перед Центром стоит задача по обеспечению высокого уровня промышленной и экологической безопасности. В ЦИО сформировано семь мультифункциональных групп, осуществляющих дистанционное управление производственными процессами: анализ фонда скважин, контроль за разработкой месторождений, добывающим (1849 скважин) и нагнетательным (1130) фондом скважин, их текущим и капитальным ремонтом, сопровождение геолого-технических мероприятий, промыслово-геофизических работ и гидродинамических исследований.

Технология работает на базе отечественной разработки и позволяет в реальном времени контролировать и при необходимости корректировать производственные показатели. Компания использует единое информационное пространство и единую платформу для расчета характеристик пластов, скважин и системы обустройства. Особенно активно технология применяется на иракском проекте «Западная Курна-2».

В процессе добычи углеводородов используется технология интегрированного моделирования, что помогает повысить эффективность операционной деятельности, увеличить добычу нефти, сократить капитальные и операционные затраты. Кроме того, автоматизация технологического процесса снижает влияние человеческого фактора и риск возникновения ошибки. Интегрированная модель управления отлично себя зарекомендовала, поэтому ЛУКОЙЛ планирует через пять лет перевести на такую модель 83 месторождения, занимающие 70% в общем объеме нефтедобычи, к 2025 году – 126 разрабатываемых месторождений для повышения эффективности нефтедобычи и удаленного управления ими. На данный момент на месторождениях компании работают 33 интегрированные модели.

ЛУКОЙЛ активно ведет работу в области ТРИЗ: за последние пять лет компания направила свыше миллиарда рублей на научные изыскания в области добычи трудноизвлекаемых запасов. Порядка 26% в добыче ЛУКОЙЛа приходит от мероприятий по повышению нефтеотдачи пластов, что соответствует 21 млн тонн ежегодно.

Помимо этого, в компании активно работают над созданием и усовершенствованием цифровых двойников месторождений — интегрированных математических моделей всей производственной цепочки, встроенной в бизнес-процессы компании и ее IT-архитектуру. Такой подход оказывается крайне удобным: географически месторождение может находиться в одном регионе, а контроль и управление будет осуществляться из другого.

ЛУКОЙЛ также занимается разработкой и применением ряда технологий дополненной реальности. Так, например, работник с помощью специальных очков погружается в виртуальное пространство моделирования, где с большей точностью может определять зоны и площади, интересные для бурения скважин. Параллельно с этим идет формирование технологий с использованием искусственного интеллекта, который позволяет многократно оптимизировать производственные процессы.

Понимая потенциал искусственного интеллекта, компания запустила проект «Умная платформа», в рамках которого предполагается формировать нефтедобывающие комплексы, где самообучающиеся системы обработки данных будут выявлять и предсказывать отклонения в работе оборудования в разные временные промежутки. На данный момент ЛУКОЙЛ уже ввел в работу проект Digital ASTRA, который сейчас является не просто опытным образцом, а полностью функциональным продуктом, работающим на реальной нефтяной платформе в Каспийском море.

И хотя система искусственного интеллекта была впервые запущена на одной из самых современных платформ, для обучения и тестирования алгоритмов необходим актив постарше. Текущие тесты по внедрению искусственного интеллекта происходят на платформе, которая эксплуатируется уже семь лет. Необходимость такого актива объясняется тем, что за годы работы он накопил достаточное количество информации, на основе которой искусственный интеллект будет распознавать штатные и нештатные ситуации, сообщать о техническом состоянии инфраструктуры, видеть потенциал платформы, ее сильные и слабые стороны. ЛУКОЙЛ ведет комплексную работу по всем направлениям деятельности, в частности занимается внедрением инновационных технологических решений, чтобы успешно конкурировать с другими международными мейджорами нефтяного рынка.



Фотографии к данной статье предоставлены Пресс-службой ПАО «ЛУКОЙЛ»



АЛЕКСЕЙ СЕЛЕЗНЕВ
 Менеджер по развитию
 бизнеса Schneider Electric



ОПТИМИЗАЦИЯ ВСЕЙ ЦЕПОЧКИ ПОСТАВКИ УГЛЕВОДОРОДОВ

С тех пор как бережливое производство стало популярной системой организации производственных систем, все чаще говорят, что «процесс вытягивается с головы». Это подразумевает, что при оптимизации первым делом определяется оптимальный объем и тип конечной продукции, который принесет наибольшую прибыль. Далее организаторы процесса последовательно проходят по каждому переделу от конца процесса к самому его началу, при этом выполняя условия, необходимые для получения нужных продуктов на данном этапе или субпродуктов в дальнейшем.

В нефтедобыче и нефтепереработке это особенно актуально, учитывая критически малые по сравнению с другими отраслями максимальные складские запасы, высокие стоимости остановов производства и постоянно меняющийся рынок. Для того чтобы управлять цепочкой добавленной стоимости, все больше вертикально интегрированных нефтяных компаний объединяют добычу, транспортировку и переработку в единый цифровой двойник, который позволяет специалистам компании управлять всей цепочкой.

Для примера возьмем ADNOC — национальную нефтяную компанию Абу-Даби. ADNOC добывает и перерабатывает 3,15 млн баррелей нефти и 9,8 млрд кубических футов газа в день. Подобный цифровой двойник используется в их штаб-квартире и представляет собой пятидесятиметровый экран, отображающий всю цепочку добавленной стоимости (см. рис. 1).

Но этот экран является только верхушкой айсберга — не стоит думать, что компания ограничилась просто предоставлением информации в удобном виде, тогда бы это не называлось цифровым двойником.

Фундаментом для данной системы служит аналитика на основе моделирования по всем процессам, входящим в эту цепочку. Специалист, который видит экран, должен получить не просто некую цифру. Он должен получать информацию о том, является ли это значение оптимальным или нет, и если нет — рекомендации к действию.

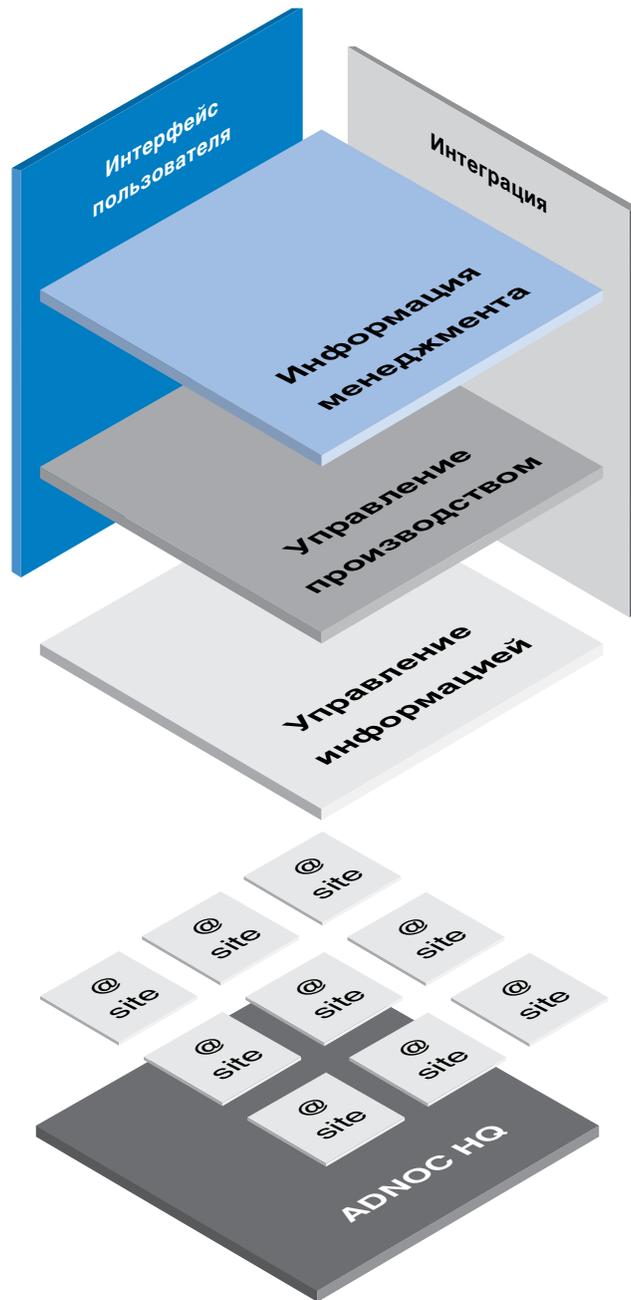
Рис. 1 Пятидесятиметровый экран



Система ADNOC Panorama совершает следующие действия:

- Автоматически генерирует и отправляет соответствующим пользователям ежедневные, еженедельные и ежемесячные отчеты;
- Предупреждает об отклонении любых значений от заданных или укладывающихся в оптимально-эффективный промежуток, согласно модели;
- Информировать о состоянии и производительности активов на море и на суше;
- Контролирует производственный план и отклонения от него;
- Осуществляет контроль эффективности производства;
- Проводит бенчмаркинг производственных показателей;
- Контролирует энергопотребление и энергетические KPI, согласно матрице;
- Следит за текущими рыночными ценами;
- Планирует различные сценарии «что если» на основе моделирования для поиска оптимального;
- Ведет наблюдение за стоимостью барреля по мере продвижения его по цепочке добавленной стоимости.

Сегодня в нефтедобывающей и нефтеперерабатывающей отраслях промышленности активно занимаются созданием цифровых двойников месторождений и заводов. Но разработкой для добычи и переработки заняты различные департаменты. На мой взгляд, интеграция upstream, midstream и downstream в единый поток данных — неизбежный этап развития любой ВИНК. Заложенные на раннем этапе возможности объединения цепочки добавленной стоимости в общий цифровой двойник позволят сделать ее надежнее, а реализацию более простой и быстрой, чем в случае интеграции принципиально различных продуктов.



Информация для менеджмента:

- Визуализация данных
- Отчетность

Управление производством:

- Учет выходов
- Интегрированное планирование и оптимизация
- Оптимизация по сценариям «что если»
- Производственное моделирование
- Энергоэффективность
- Бенчмаркинг
- Производственная безопасность

Управление информацией:

- Централизованная историческая база данных
- Проверка качества данных
- Интегрированная платформа

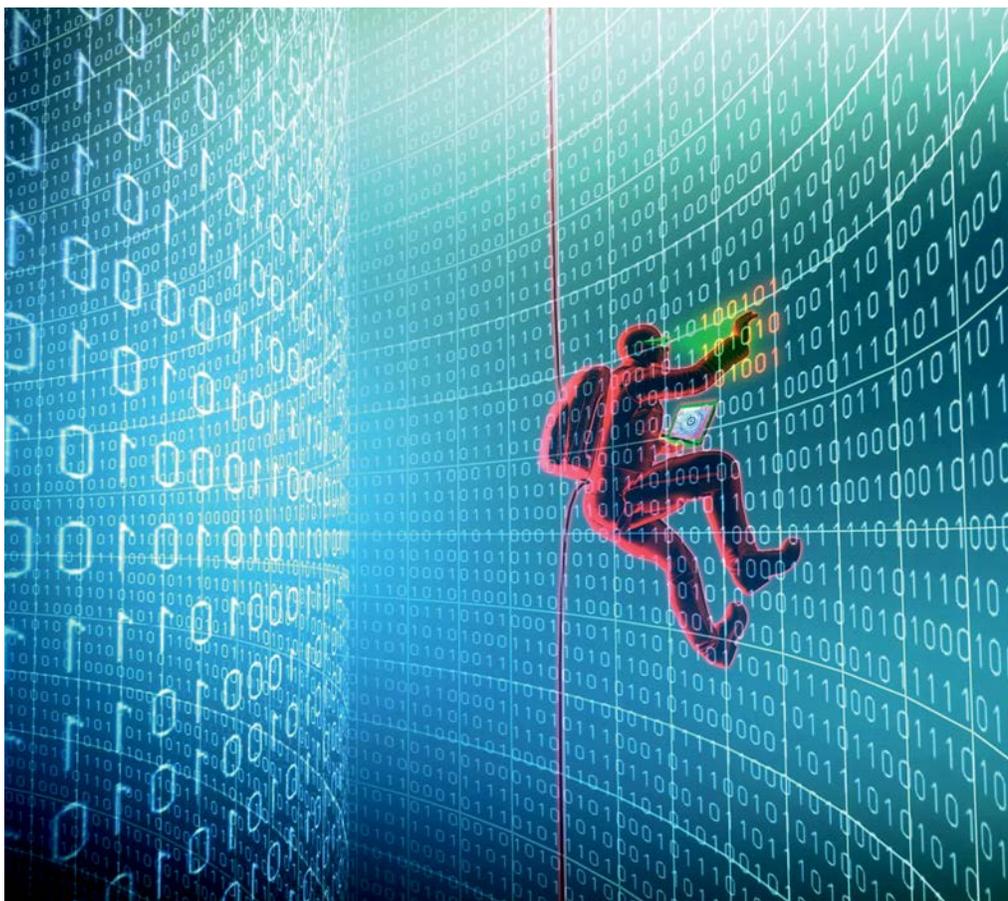
Нужный менеджер
своевременно
делает правильное действие



Полная, надежная
контекстуализированная
информация



Заслуживающая доверия
защищенная информация



АЛЕКСЕЙ ПЕТУХОВ
 Руководитель Kaspersky
 Industrial CyberSecurity
 в России

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА

В последние годы нефтегазовые предприятия стремительно модернизируются, становятся цифровыми, интегрированными с корпоративными сетями и интернетом. В цифровой экономике невозможно быть аналоговым просто потому, что такое предприятие не выдержит конкуренции. Удаленный доступ к АСУ ТП через интернет уже никого не удивляет. Из-за этого промышленные предприятия становятся все более подвержены киберрискам, и понятие «информационная безопасность промышленных объектов» включает в себя уже гораздо больше, чем просто защиту от вредоносного ПО.

ЛАНДШАФТ КИБЕРУГРОЗ

Одно из достижений последних лет в сфере информационной безопасности — увеличение осведомленности сотрудников нефтегазовых предприятий о киберугрозах и значительное внимание к этим вопросам.

Согласно отчету Kaspersky ICS CERT, в первом полугодии 2019 года защитными решениями «Лаборатории Касперского» на системах промышленной автоматизации было обнаружено более 20 тыс. модификаций вредоносного ПО из 3,3 тыс. различных семейств. В России доля компьютеров АСУ, на которых были найдены вредоносные объекты, в первом полугодии 2019 года составила 45%. Эта статистика отражает ситуацию в промышленности в целом.

В мире по-прежнему в подавляющем большинстве случаев попытки заражения компьютеров АСУ носят случайный характер, а не происходят в ходе целевой атаки. К счастью, за редким исключением киберпреступники пока не нашли простых и надежных схем монетизации атак на промышленные информационные системы. Соответственно, пока инциденты в промышленных сетях чаще всего вызваны «обычным» вредоносным ПО, предназначенным для атак на традиционные мишени, такие как корпоративные офисные сети и компьютеры частных лиц. Однако, несмотря на кажущуюся безобидность, последствия таких заражений для промышленных сред могут быть гораздо более серьезными, чем для корпоративных.

Основными источниками угроз для компьютеров в технологической инфраструктуре организаций на протяжении последних лет остаются интернет, съемные носители и электронная почта.

Основные источники угроз, заблокированных на компьютерах АСУ, по полугодиям (весь мир)



Увеличение вредоносного ПО, которое приходит на промышленные предприятия через электронную почту, — очень важный тренд. Экспертами «Лаборатории Касперского» регулярно фиксируется волна атак, когда злоумышленники рассылают по электронной почте фишинговые письма, имеющие вид рабочей переписки на тему оплаты услуг, проведения платежей, сверки документов и других финансовых вопросов. Главная цель таких атак — получение финансовой выгоды. В частности, злоумышленники могут подменять реквизиты платежных поручений, по которым производится оплата выставленных счетов, и средства уходят сторонним получателям.

АТАКИ ПРОГРАММ-ВЫМОГАТЕЛЕЙ

Два года назад программы-вымогатели прогремели на весь мир, но отсутствие новых крупных инцидентов заставило многих успокоиться. К сожалению, списывать эту угрозу со счетов пока очень рано. По данным Kaspersky ICS CERT, в первом полугодии 2019 года процент компьютеров АСУ, на которых были предотвращены попытки заражения программами-вымогателями, составил 1,8%. В этот период эксперты отмечали всплеск атак шифровальщиков по всему миру. О заражении шифровальщиками сообщили, в том числе, промышленные компании. Самым громким инцидентом можно считать атаку на международного производителя алюминия — норвежская металлургическая компания Norsk Hydro стала жертвой атаки программы-вымогателя LockerGoga, которая началась 18 марта и привела к сбою в работе производственных объектов в различных странах, включая Норвегию, Катар и Бразилию. Для заражения сети Norsk Hydro предположительно могла быть использована скомпрометированная привилегированная учетная запись.

Несмотря на усилия представителей службы безопасности Norsk Hydro по предотвращению распространения вредоносного ПО, зловерд успел заразить ИТ-системы во всей распределенной сети Norsk Hydro. В общей сложности было выведено из строя 22 тыс. компьютеров на 170 различных объектах в 40 странах. Заражению подверглись промышленные сети нескольких прокатных и экструзионных производств, из-за чего часть производственных систем была заблокирована. Это вызвало сбои в производстве и временную остановку технологического процесса. Столь масштабное заражение, вероятно, объясняется отсутствием организованного должным образом сегментирования сети.

Согласно финансовому отчету норвежской компании за первый квартал 2019 года, в результате инцидента Norsk Hydro потеряла 300–350 млн норвежских крон (порядка \$35–41 млн). Финансовые потери во втором квартале оцениваются в 200–250 млн норвежских крон.

Хотя этот пример не относится к нефтегазовой отрасли, он подтверждает актуальность угрозы для объектов критической инфраструктуры.

ЦЕЛЕВЫЕ АТАКИ

При абсолютном большинстве массовых атак вредоносным ПО нельзя списывать со счетов и целевые атаки с высоким потенциалом. Результатом таких киберинцидентов могут стать остановка технологического процесса, сбой в работе оборудования, негативные последствия для экологии, а также жизни и здоровья людей. Ниже приведем несколько примеров, о которых стало известно в прошлом году.

10 декабря 2018 года итальянская нефтегазовая компания Saipem сообщила о кибератаке на свои серверы, расположенные на Ближнем Востоке, в Индии, Шотландии и Италии. Позднее стало известно, что в ходе атаки использовался новый вариант червя Shamoon — Shamoon v3. В результате инцидента пострадали порядка 300–400 серверов и до 100 персональных компьютеров. Также подобные атаки были зафиксированы еще в двух организациях нефтегазовой отрасли в Саудовской Аравии и ОАЭ.

Мишенями атак другой преступной группировки оказались некоторые российские компании-операторы критической инфраструктуры. Об этом в 2018 году сообщили специалисты CyLance. Цель атакующих — кража денег. Киберпреступники создают фальшивые сайты, имитирующие официальные ресурсы крупной российской нефтегазовой компании и ее подразделений, крупных предприятий в сфере сельского хозяйства, в нефтегазовом и химическом секторах, а также нескольких российских бирж. В рамках кампании злоумышленники рассылают специально сформированные документы Microsoft Office, которые загружают вредоносное ПО RedControle с поддельных веб-сайтов. RedControle открывает киберпреступникам доступ к целевым системам, позволяя собирать различную информацию. Сначала злоумышленники собирают учетные данные, используя кейлоггер, а затем изучают, с кем контактирует жертва. Дополнительно могут собираться учетные данные других сотрудников организации. С их помощью преступники получают доступ к почтовым ящикам и под видом владельцев меняют номера счетов и перенаправляют средства на собственные счета.

УЯЗВИМОСТИ В ОБОРУДОВАНИИ

Крайне важную роль в кибербезопасности нефтегазового объекта играет управление обновлениями, ведь уязвимости в системе и ПО могут использоваться вредоносными для получения злоумышленниками повышенных прав и возможности совершать на устройствах любые злонамеренные действия. В связи с объективными причинами этот процесс на промышленных предприятиях не всегда происходит оперативно, однако именно поэтому необходимо постоянно следить за новостями об обнаруженных уязвимостях, а также внедрять комплекс компенсирующих мер, в том числе средства контроля запуска приложений и мониторинг журналов операционной системы. Эксплуатация злоумышленниками уязвимостей в различных компонентах АСУ ТП может привести к выполнению произвольного кода, несанкционированному управлению промышленным оборудованием и отказу в его работе (DoS). При этом большинство уязвимостей может эксплуатироваться удаленно без аутентификации, и их эксплуатация не требует от злоумышленника специальных знаний и высокого уровня навыков.

ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР

Другой распространенной причиной киберинцидентов на нефтегазовых предприятиях является человеческий фактор. К нарушению стабильности функционирования производственной сети сегодня могут привести элементарная человеческая невнимательность, случайное открытие фишингового письма, необходимость перекинуть рабочие файлы на личную зараженную флешку, выложенная в социальных сетях фотография с рабочего места или даже желание сразиться с коллегами в игру в киберпространстве.

Предотвратить подобные киберриски позволит только обучение как специалистов по ИТ и ИБ, так и всего остального персонала, а также периодический контроль, постоянный мониторинг систем для выявления киберинцидентов и любых аномалий в технологическом процессе.

ВЫВОДЫ

Очень важно уделять внимание комплексному подходу к обеспечению информационной безопасности и работать с сотрудниками всех уровней по этому вопросу.

Кибербезопасность — это не всегда и зачастую не столько софт, сколько люди и процессы. В рамках направления Kaspersky Industrial CyberSecurity мы уделяем этому значительное внимание и предлагаем предприятиям комплексный подход, включающий тренинги для персонала, сервисы по обнаружению инцидентов и реагированию на них и, конечно же, технические решения.

КЛЮЧЕВОЕ СОБЫТИЕ ОТРАСЛИ:

в центре внимания, в центре Москвы

НАЦИОНАЛЬНЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ ФОРУМ

14-15 апреля 2020 г.

Москва, ЦВК «Экспоцентр»

www.oilandgasforum.ru

20-я международная выставка

НЕФТЕГАЗ-2020



13-16 апреля 2020 г.

Москва, ЦВК «Экспоцентр»

www.neftegaz-expo.ru

Реклама

12+



МИНПРОМТОРГ
РОССИИ



6G ЭКСПОЦЕНТР

