

## Интегрированные операции: от идеи к воплощению

В мировой нефтегазовой отрасли в последние годы происходят значительные изменения конкурентной среды, из-за чего добывающие предприятия вынуждены серьезно задумываться о перспективах своего развития. Время «легкой нефти» заканчивается – нефтегазовые активы зачастую расположены в труднодоступных местах, на более глубоких горизонтах, в политически неспокойных регионах, все чаще приходится работать с трудноизвлекаемыми запасами. Кроме того, на этом, прежде достаточно закрытом, рынке появляются новые страны-участники, развиваются технологии добычи и активно изменяются глобальные правила игры.

Все это стимулирует компании ТЭК прикладывать значительно больше усилий на сохранение своей конкурентоспособности: снижать себестоимость добычи, искать способы сокращения операционных затрат, осваивать новые технологии и внедрять эффективные инструменты управления. По оценкам Российской академии наук, в инновационных решениях, позволяющих нефтяникам успешно развиваться в современных условиях, на долю методов увеличения нефтеотдачи и нефтеизвлечения приходится примерно 70% и около 30% — на интеллектуальные технологии и модели управления.

Развитию последних во многом способствует значительное совершенствование технологий сбора и управления данными реального времени (Real Time Data, RTD). Благодаря автоматизации производственных объектов, успешно и в больших объемах осуществляется сбор оперативных данных, а использование новых средств контроля технологического процесса на основе обработки таких данных в реальном времени позволяет внедрять передовые подходы к управлению технологическими процессами нефтегазодобычи.

### Новая парадигма управления

Повышение уровня автоматизации производственных площадок нефтегазодобывающих предприятий делает возможным переход от традиционной модели управления, когда в основном оперативное управление

выполняется в ответ на то или иное событие, к проактивному и предиктивному управлению (рис.1).

На сегодняшний день большинство оперативных производственных решений принимаются в режиме «постфактум»: на производственной площадке происходит событие, информация о нем поступает, как правило, с задержкой, затем анализируются причины события, оцениваются последствия, после чего принимаются решения. При таком подходе неизбежно теряется время и снижается оперативность управления.

Возможности работы с данными реального времени позволяют значительно ускорить реагирование на события, что соответствует проактивному управлению. Следующий, по-настоящему революционный шаг — переход к управлению на основе прогноза, когда использование мощных интегрированных аналитических инструментов с автоматизированной оптимизацией позволяет прогнозировать события и принимать максимально эффективные решения.

Ключевым условием реализации такого подхода является глубокая интеграция данных, прогнозных моделей, операционных планов и персонала – внедрение модели управления на основе интегрированных операций. Текущая модель работы производственных служб, когда каждая служба (КИПиА, геологи, технологи, механики, энергетики и др.) отдельно готовит решение, после чего на совместном совещании принимается окончательное решение, при наличии данных реального времени становится неэффективной. Для оперативного принятия производственных решений на базе RTD на постоянной основе должны работать междисциплинарные группы, отвечающие за нефтегазовый актив.

Лидеры мировой нефтегазовой индустрии, которые уже реализуют модель управления нефтегазодобычей на основе интегрированных операций, демонстрируют существенные эффекты такого управления. Так, в результате применения интегрированных операций компанией BP, прирост дебита нефти и газа составил 2,5-5,5%, трудозатраты снизились на четверть. Chevron доби-

---

## Integrated operations: from idea to implementation

In recent years, the competitive landscape in the global oil and gas industry has changed significantly, forcing upstream companies to challenge the prospects of their further growth. The era of “easy oil” is coming to an end – oil and gas assets are often located in hard-to-reach places, at deeper levels, in politically unstable regions, and reserves are often difficult to recover. Besides, the market, previously rather sheltered, experiences the emergence of new players, development of production technologies and active changes in the global rules of the game.

This forces fuel and energy companies to exert a much bigger effort in order to retain their competitiveness: reduce oil production costs, look for the ways of OPEX reduction, master new technologies and implement effective management tools. According to the estimates of the Russian Academy of Sciences, ~70% of innovative solutions enabling oil companies’ successful growth in the current environment are based on using various methods of oil recovery enhancement, while ~30% involve applying intellectual technologies and management models.

Development of the latter is largely driven by the significant improvement of Real Time Data collection and management technologies. Automated production facilities make it possible to capture large amounts of operational data, whilst new means of technological process control based on real-time processing of such data enable implementation of advanced approaches to oil and gas production management.

### New management paradigm

Increased automatization of oil and gas companies’ production sites renders it possible to move from the traditional model characterized by the reactive ap-

proach in terms of handling a particular occurrence to proactive and predictive management (fig. 1).

Today, most operational production decisions are made post factum: a certain event occurs at a production site, and when the time-lagged information reaches the HQ, the causes of the event are reviewed, consequences are evaluated and decisions are finally made. This approach leads to a significant waste of time and reduces operational responsiveness.

Opportunities of working with real-time data make it possible to increase responsiveness, i.e. to manage proactively. The next truly revolutionary step is management based on forecasting, which implies the use of powerful integrated analytical tools and automated optimization to forecast events and make the most effective decisions.

A key condition for implementing this approach is deep integration of data, predictive models, operational plans and staff, i.e. implementation of a management model based on integrated operations. The current operating model of production support units, when each unit (instrumentations and control, geologists, engineers, mechanics, power engineers, etc.) works out a separate solution and then a final decision is made at a joint meeting, becomes inefficient if RTD is available. Operational decision making based on RTD requires ongoing work of interdisciplinary teams responsible for an oil and gas asset.

Global oil and gas leaders, who are already implementing the management model based on integrated operations, enjoy substantial effects of such management. For instance, integrated operations helped BP increase the oil and gas pro-



**Тихомиров Леонид Иванович,**  
генеральный директор ООО «Парма-Телеком» (входит в группу компаний ITPS). Кандидат технических наук.  
ITPS – группа компаний, являющаяся одним из лидеров в России и странах СНГ в сфере информационно-технологического и управленческого консалтинга, инжиниринга и системной интеграции в сегменте услуг для крупных производственных предприятий, в том числе топливно-энергетического комплекса.

**Tikhomirov Leonid Ivanovich,**  
CEO of Parma-Telecom (ITPS Group). Candidate of technical Sciences.  
ITPS – a group of companies, one of the leaders on Russian and CIS IT and management consulting, telecommunications, security systems, engineering and system integration market for large manufacturing companies, including enterprises of fuel-energy complex.

лась снижения простоев скважин на 5-10% и на 30% уменьшила количество выездов в места их размещения. В компании Saudi Aramco такие показатели, как трудозатраты и число выездов, сократились почти на треть.

#### Модель интегрированных операций

Концепция интегрированных операций может быть реализована с помощью различных решений, их выбор и конфигурация зависят от особенностей конкретного предприятия — типа разрабатываемого актива и зрелости ИТ-систем, которые уже применяются для автоматизации производственных операций.

Однако есть несколько «краеугольных камней», необходимых для воплощения идеи интегрированных операций в жизнь. Среди них — средства

duction rate by 2.5-5.5% and reduce labor effort by a quarter. Chevron decreased idle well rate by 5-10% and reduced the attendance of idle well locations by 30%. Saudi Aramco reduced labor effort and well attendance by almost a third.

#### Integrated operations model

The Integrated operations concept can be implemented using different solutions, the choice and configuration of which depend on the characteristics of a particular enterprise, namely the type of asset under development and the maturity of IT-systems already used for automated production activities.

However, there are some cornerstones required for the implementation of integrated operations. They include techniques of Integrated Activity Planning and Integrated Asset Modeling, real-time analytic tools and Choke Model implementation. Centers of Integrated Operations, which are responsible for organizing interdisciplinary team work to make predictive decisions, are a significant element of the new paradigm.

ITPS Group (incl. ITPS-Asia) established itself as a leading choice in the field of information technologies, management consulting, engineering and system integra-

интегрированного планирования и интегрированного моделирования, инструменты аналитики реального времени, реализация модели ограничений. Важнейшим компонентом новой парадигмы управления являются центры интегрированных операций, отвечающие за организацию работы междисциплинарных групп с целью принятия решений в предиктивном режиме.

Группа компаний ITPS (в нее входит ITPS-Asia) является одним из лидеров в России и СНГ в сфере информационных технологий, управленческого консалтинга, инжиниринга и системной интеграции для крупных производственных предприятий, в том числе топливно-энергетического комплекса. Опираясь на более чем десятилетний опыт работы с предприятиями нефтегазовой отрасли, ее специалисты разработали подход к реализации модели интегрированных операций и универсальную программную платформу AVIST (Asset Visualization Smart Technology), предназначенную для управления процессами разработки и добычи на базе этой модели.

Активы нефтегазовой компании (лицензионные участки, объекты разработки, скважины, наземные технологические объекты и т.д.) генерируют множество данных, которые собираются в различных базах. Чтобы осуществлять управление на базе интегрированных операций, необходимо объединить эти данные и построить интегрированную модель актива. Поэтому ключевым компонентом новой модели управления является шина данных, консолидирующая информацию из разрозненных баз предприятия.

Интегрированная модель актива заменяет разрозненные модели пласта, скважин, трубопроводов и других компонентов месторождения и позволяет учесть их взаимное влияние, благодаря чему значительно повышается точность прогнозов. На основе этой модели и с использованием инструментов расчета потенциалов пласта и технологических объектов реализуется планирование и оптимизация добычи, а также интегрированное планирование процессов различных функциональных служб. Для мониторинга и управления предприятием на основе данных реального времени применяются решения для визуализации, оперативного контроля и анализа.

На организационном уровне создается Центр интегрированных операций (ЦИО). Это оснащенная необходимыми технологиями среда, где созданы все условия для успешной совместной работы специалистов разных служб (геологов, технологов, механиков и т.д.). Ключевыми компонентами ЦИО являются решения для коммуникаций и выстраивания рабочих процессов, а также база знаний, обеспечивающая сохранение и распространение накопленного опыта, даже если специалисты — носители этих знаний — покинут компанию.

#### Интеграционная платформа AVIST

В качестве основы для технологического оснащения ЦИО ITPS предлагает собственную разработку – платформу AVIST. Решение представляет собой программную платформу верхнего уровня — по отношению к инструментам моделирования и различным ИТ-системам, которые использует предприятие. AVIST может интегрироваться с этими системами и обеспечивает синхронизацию и координацию их работы.

Платформа AVIST включает в себя четыре модуля, объединенных в общее информационное пространство.

tion for major production enterprises, including fuel and energy companies in Russia and the CIS. Relying on more than 10 years of oil and gas experience, ITPS specialists developed an approach to the implementation of integrated operations and an AVIST universal software platform (Asset Visualization Smart Technology), designed for exploration and production management based on this model.

Oil and gas company assets (licence blocks, production target, wells, surface production facilities, etc.) generate a lot of data, which is accumulated in different bases. Management based on integrated operations requires consolidation of this data and an integrated asset model. That is why the data bus, which consolidates information from a company's isolated databases, is a key element of the new management model.

The Integrated asset model replaces fragmented models of formation, wells, pipe lines and other oil-field elements and allows to consider their mutual influence, which significantly improves forecast accuracy. Production planning and optimization, as well as integrated process planning of different functional services are implemented with the use of this model and estimation tools calculate

Переход к модели управления производством на основе интегрированных операций

Steps to the production management model based on integrated operations

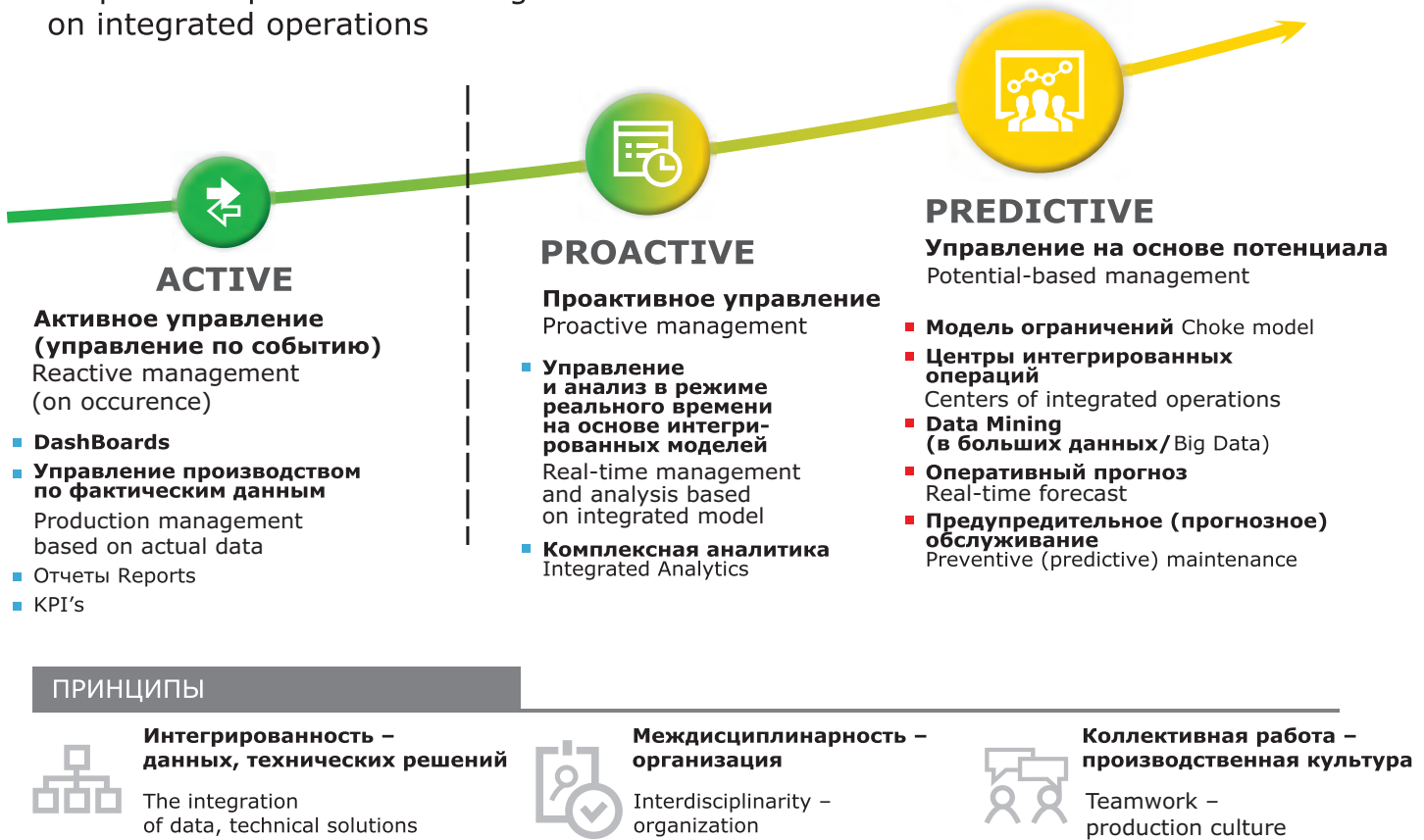


Рис. 1. Процесс перехода к прогнозной модели управления нефтегазодобычей  
 Fig. 1. Transition to the predictive model of oil and gas production management

AVIST.Prediction — поддержка принятия решений на основе интегрированной модели. Для создания интегрированной модели используются специальные программные инструменты. Данный модуль платформы AVIST обеспечивает управление версиями модели, автоматизирует рутинные операции по поддержанию модели в актуальном состоянии и позволяет настраивать различные сценарии ее оптимизации. Если геологам необходимо заложить в интегрированную модель анализ эффективности геолого-технического мероприятия, технологом — определить распределение давления в трубе на заданном участке, а механикам — рассчитать нагрузки на оборудование, все эти сценарии могут быть реализованы в AVIST.Prediction.

AVIST.Choke Modeling — управление на основе потенциалов (модель ограничений). Модуль предоставляет алгоритмы для анализа потенциалов пласта и технологических объектов, позволяет планировать влияющие на добычу мероприятия и оценивать их эффективность с помощью интегрированной модели.

AVIST.Planning — интегрированное планирование. Модуль обеспечивает консолидацию функциональных планов подразделений и создание интегрированного плана на основе интегрированной модели. Одна из ключевых возможностей — расчет и оптимизация профиля добычи по интегрированному плану.

the formation's and production facilities' potential. For enterprise monitoring and management based on real-time data certain solutions for visualization, operational control and analysis are used.

A Center of Integrated Operations is established at the organizational level. It is an environment equipped with the required technologies, enabling successful joint work of various disciplines (geologists, engineers, mechanics, etc.) Among the key elements of the Center are solutions for communication and work flow setup, as well as a knowledge base, which enables retention and sharing of experience, even if knowledge holders leave the company.

**AVIST integration platform**

ITPS offers proprietary AVIST software as a basis for the Center's technological equipment. This solution is a top-level software platform in relation to modeling tools and different IT-systems used by the company. AVIST can be integrated with these systems to synchronize and coordinate their work.

AVIST includes four modules, combined in a single informational space.

AVIST.Prediction supports decision making based on a integrated model. To create

an integrated model special software tools are used. This module enables model version management, automates routine operations focused on maintaining the model's relevant state and enables different scenarios of its optimization. If geologists need to include performance analysis of geological and engineering operations in the integrated model, engineers – to identify pressure distribution in a pipe at a given section, and mechanics – to calculate equipment load, they can do it all with AVIST.Prediction.

AVIST.Choke Modeling – management based on potentials (Choke Model). This module provides algorithms to analyze the formation's and production facilities' potential, and allows to plan activities that influence production and to assess their efficiency through the integrated model.

AVIST.Planning – Integrated Activity Planning. The module enables consolidation of units' functional plans and development of an integrated plan based on the integrated model. One of the key opportunities is to calculate and optimize production profile using the integrated plan.

AVIST.Operation – visualization, operational control and real-time analysis. The module includes Dashboard and emergency log. This solu-



AVIST – комплексное решение поддержки интегрированных операций



AVIST, a comprehensive solution for integrated operations support

IT Professional Solutions

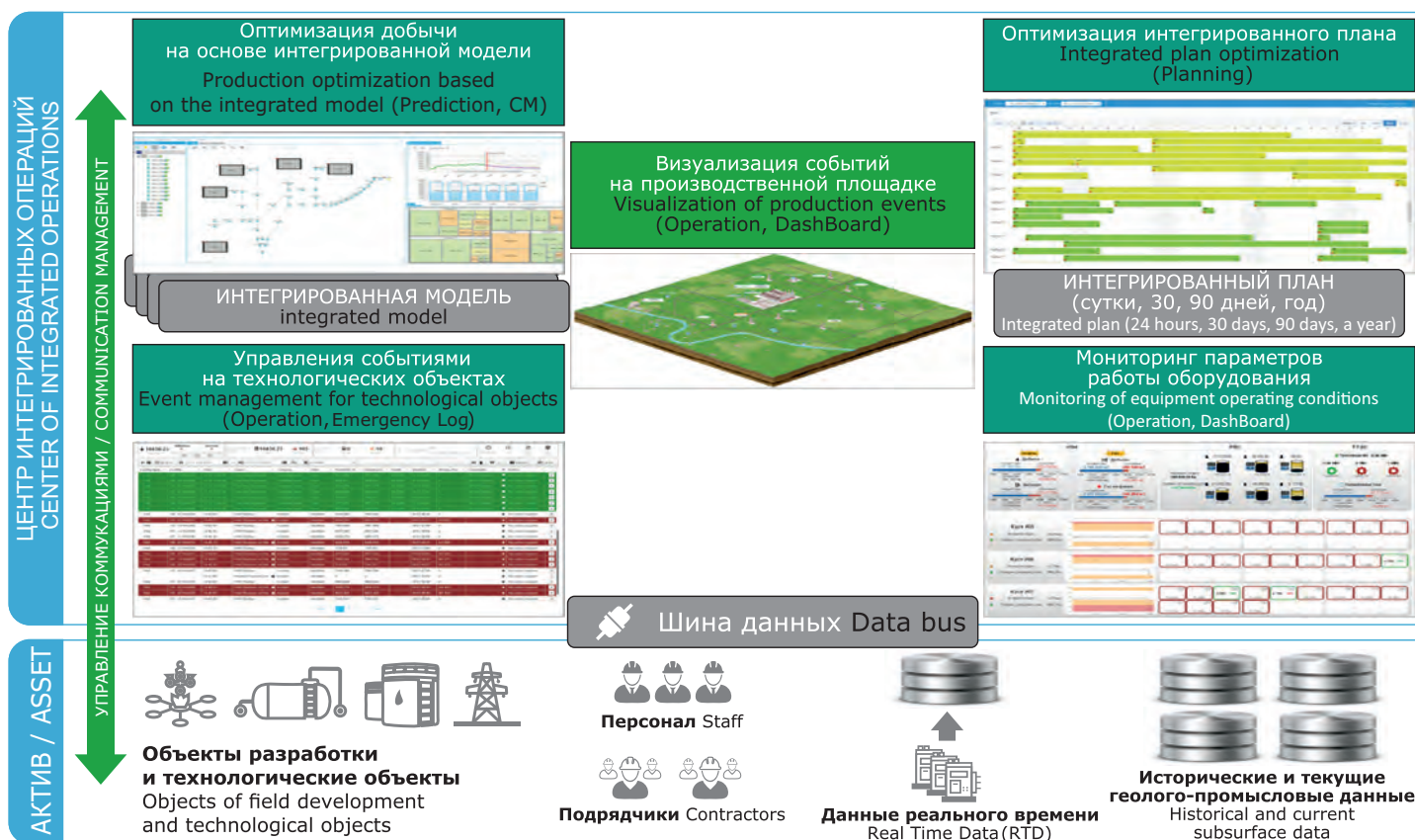


Рис. 2. Модель управления предприятием нефтегазодобычи на основе интегрированных операций  
 Fig. 2. Oil and gas enterprise management model based on integrated operations

AVIST.Operation — визуализация, оперативный контроль и анализ в режиме реального времени. Модуль включает в себя Dashboard и аварийный журнал. Решение контролирует десятки тысяч параметров, позволяя значительно повысить качество мониторинга. Опираясь на интегрированную модель, интегрированный план, технологические связи между параметрами и заданные правила обработки, аварийный журнал обеспечивает фильтрацию поступающих сигналов: весь «шум» отсеивается и выводится информация только о тех событиях, которые действительно важны и требуют быстрого реагирования.

AVIST устанавливается непосредственно у заказчика и интегрируется с уже внедренными системами или предоставляется как сервис по модели SaaS вместе с недостающим инженерным программным обеспечением, а также с методологической и бизнес-поддержкой. Прежде чем приступить к внедрению платформы, специалисты ITPS проводят всесторонний анализ для оценки возможных эффектов внедрения.

Платформа AVIST применяется в нефтегазовой отрасли, в частности, ее использует ЛУКОЙЛ – одна из крупнейших вертикально интегрированных нефтегазовых компаний в мире. Применение компанией интегрированных операций и концепции «Интеллектуального месторождения» уже приносит эффекты.

В числе быстрых эффектов применения AVIST – сокращение недоборов и потерь (вплоть до полного их исключения) за счет быстрого выявления и прогнозирования технологических ограничений и осложнений; уменьшение сроков оперативного планирования мероприятий с расчетом эффектов (до 1-2 недель) и сроков годового и среднесрочного планирования в части нефтедобычи. В долгосрочной перспективе использование платформы AVIST способно обеспечить повышение КИН (на 1-2%) и существенное снижение операционных и капитальных затрат (на 5-10%).

tion controls dozens of thousands of characteristics and enables significant monitoring improvement. The emergency log filters incoming signals using the integrated model, the integrated plan, technological links between characteristics and given processing rules. All the “noise” is suppressed and the user gets information only about the events that are important and need a quick response.

The AVIST platform is installed directly at the customer’s location and is either integrated with the already implemented systems or provided as a service according to the SaaS model together with missing engineering software, as well as methodological and business support. Prior to platform implementation, ITPS specialists perform a comprehensive analysis to assess the potential impact of implementation.

The AVIST platform is used in the oil & gas industry, particularly by LUKOIL, one of the largest vertically integrated oil & gas companies in the world. The Integrated operations and Smart Oilfield concept applied by the company have already produced effect.

Quick wins of AVIST implementation include reduced shortfalls and losses (down to complete elimination) due to prompt identification and forecasting of technological restrictions and complications; reduced time frame for operational planning of activities with calculation of effects (1-2 weeks) and annual and midterm planning of oil production. On a long-term horizon the AVIST platform is able to increase oil recovery factor (by 1-2%) and significantly reduce OPEX and CAPEX (by 5-10%).