

ЕДИНОЕ ЦИФРОВОЕ ПРОСТРАНСТВО ПРЕДПРИЯТИЯ

Многие фантастические фильмы о будущем были сняты достаточно давно, так что события, представленные в них, уже стали для нас настоящим и даже прошлым. Пожалуй, самый яркий пример — вторая часть трилогии «Назад в будущее», где персонажи попадают из 1989 года в 2015-й. Но мы уже прожили этот период и знаем: многое из того, что нафантазировали создатели фильма (летающие машины и скейты, самовысыхающая одежда, метеопрогноз с точностью до секунды), так и осталось мечтой. Примерно то же самое происходит с цифровизацией промышленности: оглядываясь назад и сравнивая свои ожидания и реальность, мы понимаем, что процесс идёт, но не столь быстро и масштабно, как предполагалось.

Текст: Мария Кармакова



Фото: ru.freepik.com

Об этом, в частности, заявил директор программы «Промышленные решения» Госкорпорации «Росатом» Сергей Мартынов, выступая на сессии «Цифровое интеллектуальное производство: реальность и будущее экономики данных» в рамках международного форума «АТОМЭКСПО 2024».

«В 2014 году я свято верил, что к 2025-му у нас появятся автономные производства, умные фабрики и т. д. Но жизнь всё расставляет по своим местам, и промышленность двигается в этом направлении не так быстро.

<...> Где мы сейчас находимся? Концепция цифрового предприятия уже понятна. В 2014 году началась Индустрия 4.0, к 2016 наши промышленные предприятия начали задумываться о внедрении MES-систем, промышленного интернета вещей и т. д. Пошёл определённый процесс. Раньше обладателями таких систем были металлургия, нефтегаз, атомная отрасль. Но если говорить про машиностроительные предприятия, то они очень сильно отставали», — подчеркнул г-н Мартынов.

Анализируя текущее состояние российской промышленности, представитель «Росатома» ставит новую точку на графике ожиданий — 2040 год. По его мнению, к этому рубежу возможно появление полностью автономных производств, где все процессы будут максимально автоматизированы. А пока попробуем выяснить вместе с участниками российского ИТ-рынка, насколько мы близки к созданию единого цифрового пространства промышленного предприятия.



РАЗНООБРАЗИЕ В ЦИФРЕ

Можно ли в рамках одного производства связать в единую систему решения, которые автоматизируют процессы на разных уровнях: технологические, проектные, бизнес-процессы и т. д.?

«В наше время, к счастью, такая возможность есть. Это может быть достигнуто путём использования интеграционных платформ или сервисов, которые позволяют объединять различные приложения и системы в одну экосистему. Такие платформы предоставляют инструменты для создания интерфейсов между различными ИТ-продуктами, обмена данными и управления процессами. Важно выбрать подходящую платформу, которая будет соответствовать требованиям конкретного производства и обеспечит его эффективную работу», — отмечает управляющий директор ООО «Макс Групп» **Максим Ильин**.

По мнению руководителя центра программных разработок ООО «САТЕЛ» **Романа Романова**, такая интеграция является не только возможной, но и необходимой для достижения максимальной эффективности бизнеса. По его словам, в России существуют подобные разработки, например, интеграционная платформа, которая унифицирует исходные дан-

ные предприятия и позволяет различным информационным системам обмениваться ими, обеспечивая при этом взаимосвязанную регуляцию и функции управления. Или системы цифрового мониторинга, благодаря которым можно в реальном времени отслеживать работу оборудования.

«Создание единого цифрового пространства предприятия не далёкое будущее, а реальность. Эту задачу призваны решать комплексные PLM-решения тяжёлого класса, которые позволяют объединить в единое информационное поле отдельные инструменты, такие как CAD, CAE, CAM, CAPP, MDM, MES и системы других классов. Такое решение есть в РФ, накоплен богатый опыт, программные продукты непрерывно совершенствуются и уже сейчас успешно замещают иностранные системы в отдельных отраслях», — убеждён руководитель направления «Производство» ЗАО «АСКОН» **Михаил Пономаренко**.

«Уже сегодня несколько классов информационных систем можно объединять в единое цифровое пространство в рамках одного предприятия. В частности, к ним относят системы класса ERP, MES и EAM, которые обеспечивают сквозное управление предприятием, производством и ключевыми активами. Это особенно

важно для крупных организаций, где сокращение времени на поиск и анализ информации увеличивает эффективность показателей бизнеса», — подтверждает генеральный директор ООО «Проф-Ит Групп» (PROF-IT GROUP) **Евгений Сударкин**.

Например, SCADA-системы предназначены для разработки или организации работы в реальном времени систем сбора, обработки, отображения и архивирования информации об объекте мониторинга или управления. SCADA может являться частью АСУ ТП, АСКУЭ, системы экологического мониторинга, научного эксперимента, автоматизации здания и т. д.

PDM-система обеспечивает управление всей информацией об изделии, в качестве которого могут выступать и сложные технические объекты: корабли и автомобили, самолёты и ракеты, компьютерные сети и др. С помощью PDM-систем можно отслеживать большие массивы данных и инженерно-техническую информацию, необходимую на этапах проектирования, производства или строительства.

Ещё одно популярное решение — APS (Advanced Planning and Scheduling), автоматизированная система, которая ведёт учёт графиков поставок и смен для каждого цеха,

планирует переналадки и ремонты, составляет расширенные пооперационные планы с элементами объёмно-календарного планирования, выдаёт задания и рассчитывает общую эффективность оборудования. В основе системы лежит математический аппарат, что позволяет ей учитывать сотни ограничивающих факторов в процессе планирования: пропускную способность оборудования, квалификацию персонала и его взаимозаменяемость, сырьё и полуфабрикаты, условия для производства, время переналадок, переходы между операциями и многое другое. Каждое предприятие уникально, и APS ориентируется на производственные особенности, что делает систему максимально гибкой и адаптивной.

«Главная ценность APS-решений в том, что они позволяют учитывать сложные алгоритмы, условия и взаимосвязи. При большом желании осуществлять базовое производственное планирование можно и в классической системе ERP. Однако она, как правило, не способна обработать сложную логику. Например, мы знаем, что печь можно запускать, только когда она полностью заполнена. Но, если есть понимание, что до конца текущей смены печь уже не заполнится до конца, её можно запустить сразу. Такую

логику при составлении расписания выплавки можно заложить только в APS-системе», — поясняет директор продуктового офиса ООО «БиАйЭй-Технолоджиз» (BIA Technologies) **Дмитрий Владимиров**.

Системы класса APS были придуманы в 1990-х, но активно внедрять их начали только в конце 2000-х — начале 2010-х годов, а в России до 2022 года было представлено всего несколько таких решений, причем в основном западных. В последние несколько лет наиболее передовые отечественные ИТ-компании взялись за разработку собственных APS-систем с расчётом на российского пользователя. Сегодня на рынке представлено порядка десяти таких решений, при этом все они отличаются как по уровню проработки, так и по принадлежности к той или иной ценовой категории.

ЦЕЛЬ — ЭКОСИСТЕМА

«Интересно, что не все российские заводы, внедрившие у себя APS, используют решение в полную силу. Система-планировщик показывает максимальную эффективность и превращает производство в совершенный механизм, когда она вписана в общую цифровую экосистему предприятия. Согласно оптимальной схеме развития ИТ-архитектуры, на заводе

сначала имеет смысл внедрить систему класса ERP, затем — MES, а после надстроить над всем этим модуль APS, с помощью которого осуществлять уже непосредственно производственное планирование», — рекомендует **Дмитрий Владимиров**.

«В связке нескольких классов информационных систем выстраивают единое пространство, цель которого заключается в создании прозрачности и достоверности производственных и бизнес-процессов. В такой среде можно накапливать технические и технологические данные в режиме реального времени. Речь идёт о принципиально новом подходе к производству — о создании экосистемы, в которой физические процессы интегрированы с цифровыми. На отечественном рынке ещё нет полноценного класса подобных систем, однако в каждом отдельном направлении есть подходящие технические решения», — подчёркивает **Евгений Сударкин**.

По мнению руководителя направления «Промышленность» ГК Юзтех **Ольги Барановой**, в нынешних реалиях создание такой экосистемы является одним из вызовов для промышленных предприятий на российском рынке.

«В рамках одного производства можно и нужно строить именно такую





ПРОМЫШЛЕННЫЕ
ПРЕДПРИЯТИЯ В РОССИИ
СОСРЕДОТОЧЕНЫ
НА ВНЕДРЕНИИ
ЦИФРОВЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ, ЭФФЕКТ
ОТ КОТОРЫХ ПОНЯТЕН,
ДОСТИЖИМ И РАБОТАЕТ
НА ВЫРУЧКУ
В ГОРИЗОНТЕ

6-12

МЕСЯЦЕВ

комплексную систему для обеспечения связей между информационными системами и организации сквозных бизнес-процессов. Интеграционная связка на различных уровнях позволяет создать единую среду и, по сути, цифровую копию предприятия. Концепция цифрового двойника включает взаимодействие различных информационных систем, технологий и сервисов, начиная от дублирования технологических процессов, анализа данных, бизнес-процессов и заканчивая решениями на базе машинного обучения, компьютерного зрения и интернета вещей. Таким образом, платформа агрегирует данные, обрабатывает и моделирует в режиме реального времени вероятность тех или иных событий на производстве.

Такой превентивный подход позволяет оптимизировать технологические процессы и планирование, повысить производительность, снизить расходы на обслуживание, смоделировать возможные угрозы и предложить способы реагирования для их предотвращения. Ещё пару лет назад рынок был готов предложить массу

проверенных продуктов от иностранных вендоров. Сейчас ситуация поменялась, и таких интеграционных решений не так уж и много», — поделилась своим видением ситуации Ольга Баранова.

ИДЕАЛЬНАЯ И НЕДОСТИЖИМАЯ

Руководитель дирекции решений для промышленного интернета ООО «ТерраЛинк Технолджис» **Виктор Михалёв** убеждён, что для современного высокотехнологичного предприятия создание единого цифрового пространства — идеальная цель, хотя и недостижимая, к которой тем не менее нужно стремиться. Простого решения здесь нет, считает эксперт, и в первую очередь причина в том, что предприятия используют разнообразные цифровые продукты, как правило, от различных производителей.

«Чем больше применяется разнообразных информационных систем, тем выше степень цифровизации предприятия и тем чаще требуется интеграция между ними. При этом достижение единого информационного пространства становится постоянным процессом совершенствования уровня цифровизации предприятия. Особо стоит отметить, что кроме внутренних бизнес-процессов у каждого предприятия есть и внешние, например, корпоративные, регуляторные процессы, с которыми также требуется поддерживать обмен данными. Обеспечить цифровизацию предприятия одной платформой, как правило, считается невыполнимой по своему масштабу и сложности задачей», — поясняет **Виктор Михалёв**.

Поэтому очень важно правильно выбрать продукты и вендоров, но ещё важнее грамотно интегрировать их между собой. По словам представителя компании «ТерраЛинк Технолджис», это одна из самых сложных задач как для обслуживающих подразделений предприятия, так и для бизнеса в целом.

«В первую очередь смежные системы (те, которые требуют информационного обмена) должны общаться на одном языке. Для этого на предприятии утверждают единые нормативные регламенты и справочники, они определяют форматы данных в информационных системах. Например, если каждая из них будет по-своему интерпретировать номенклатуру выпускаемой продукции, то информационный обмен станет невозможен, а общее управление предприятием превратится в попытку управлять ха-

осом. Кроме того, интеграция между смежными системами вызвана требованиями к автоматизации сквозных бизнес-сценариев, когда процесс начинается в одной системе, а его продолжение и завершение происходит в других. При этом каждая интеграционная связь делает системы взаимозависимыми, то есть изменение одной из них может потребовать изменения другой или как минимум проверку работоспособности каждой интеграции. Чем больше таких интеграций, тем выше уровень единого информационного пространства предприятия, но тем сложнее его поддерживать и развивать» — раскрывает тонкости **Виктор Михалёв**.

Можно представить, как непросто пришлось отечественным предприятиям, которые столкнулись с новыми вызовами после ухода с российского рынка зарубежных вендоров программного обеспечения. Тем, кто уже прошёл сложный путь внедрения и достигли определённого уровня цифровизации за счёт импортного ПО, теперь необходимо планировать его замену и повторно «брать» уже достигнутую ранее «вершину» цифровизации. Не говоря уже о том, что приходится на это выделять повторное финансирование и, самое главное, время. А ведь оно не стоит на месте, и современные предприятия оснащаются всё более технологичным

оборудованием и системами управления, что повышает потенциал производственной эффективности. В то же время растут требования к достоверности и своевременности производственных данных.

«С ростом сложности процессов и систем, а также на фоне миграции с иностранных решений на российские на первый план выходит понимание отраслевой специфики. Заказчику важно, чтобы технологический партнёр говорил с ним на одном языке, видел не ограничения, а возможности, и помогал формировать целевую архитектуру на основе правильного стека технологий. Это снижает риски и ускоряет процессы автоматизации предприятия», — комментирует **Евгений Сударкин**.

«Создавать единую цифровую корпоративную среду можно и нужно. Для этого нужна платформа, заточенная под интеграцию любых приложений, участвующих как в обычных бизнес-процессах компании, так и в технологических. При этом она должна соответствовать требованиям с точки зрения информационной безопасности и иметь соответствующие сертификаты государственного образца. В России есть такие платформы корпоративных коммуникаций и мобильности, а также примеры интеграции как с бизнес-экосистемами класса 1С, так и «тяжёлыми» ERP-системами,

которые осуществляют технологические процессы в компаниях. Самое важное при такой интеграции — хорошо описанный API, интерфейс взаимодействия», — подтверждает директор по развитию платформы корпоративных коммуникаций и мобильности ООО «Анлимитед продакшен» (eXpress) **Сергей Артёмов**.

«Конечно же, среди российских разработчиков программного обеспечения есть те, кто стремится включить в свои платформы максимальное количество автоматизируемых бизнес-процессов. Но увеличивая их число в рамках одной системы и тем самым сокращая межсистемные интеграции, приходится снижать количество функциональных «бантиков», увеличивать сложность настройки и поддержки. Поэтому выбор между одной платформой с большим числом автоматизируемых бизнес-процессов или несколькими системами, которые имеют более узкую, предметную специализацию, всегда актуален. Простого решения здесь нет», — ещё раз напоминает **Виктор Михалёв**.

ПОКАЗАТЕЛЬ ЖИЗНЕСПОСОБНОСТИ

Одной из важнейших составляющих цифровой экосистемы предприятия является система цифрового мониторинга.

«К таким системам можно отнести разные программные и программно-





фото: freepik.com

аппаратные решения, которые в первую очередь собирают и анализируют данные о технологических режимах, продолжительности работы оборудования, любых аварийных состояниях станков и любых ошибках, простоях, возникающих на производственных линиях. Также в подобных решениях реализованы функции дистанционного управления, диагностики и мониторинга технического состояния оборудования в режиме реального времени. Такие системы позволяют заранее выявлять отклонения в технологической дисциплине и находить узкие места и зоны для улучшения бизнес-процессов», — поясняет **Михаил Пономаренко**.

По словам **Максима Ильина**, системы цифрового мониторинга помогают собирать данные о работе всех подразделений компании, анализировать их и на основе полученной информации принимать управленческие решения. Благодаря их применению можно повысить эффективность работы пред-

приятия за счёт улучшения контроля за выполнением задач и процессов, сокращения времени на поиск необходимой информации, оптимизации бизнес-процессов, повышения качества продукции или услуг, снижения затрат на производство. Кроме того, использование таких систем помогает улучшить взаимодействие между различными подразделениями компании, что также способствует повышению эффективности её работы.

«Представьте, что на электростанции мы не знаем, какое оборудование работает в режиме реального времени, с какими техническими нагрузками и сколько напряжения подаётся в систему. Для производственных предприятий эта функция так же критична. Актуальность, достоверность и своевременность передачи технических данных позволяет управлять всем парком оборудования, своевременно принимать управленческие решения и снижать издержки производства», — отмечает **Евгений Сударкин**.

«С помощью систем мониторинга можно в масштабах всего предприятия собирать информацию о текущих процессах, например, когда оборудование простаивает, работает на предельных мощностях или есть отклонения по составу полупродуктов. Таким образом, цифровой мониторинг является ключевым элементом в формировании единого пространства для обеспечения контроля за производственными процессами», — подтверждает **Ольга Баранова**.

По словам **Сергея Артёмова**, цифровой мониторинг — вершина единого цифрового пространства предприятия, поскольку показывает его жизнеспособность в любой момент времени.

«Насколько хорошо работает мониторинг, настолько хорошо бизнес видит и понимает, что происходит у него внутри. Эффект от таких интеграций в единую корпоративную систему в каждом конкретном случае свой. Однако, внедрив единую платформу,



бизнес в первую очередь сокращает затраты на содержание „технологического зоопарка“ и уменьшает эксплуатационные расходы», — подчёркивает директор по развитию платформы корпоративных коммуникаций и мобильности eXpress.

Директор ООО «Социальный код» **Артём Аментес**, в свою очередь, напоминает, что, говоря о системах цифрового мониторинга, в первую очередь мы имеем в виду экономическую безопасность и исключение рисков.

«С помощью современных технологий и возможности моментальной передачи данных они обеспечивают безопасность производства, сотрудников, продукции. Они способны как контролировать процесс производства в целом, так и следить за ситуацией точно, вплоть до отдельных стеллажей. Такие системы могут пригодиться и для отслеживания правильности ношения сотрудниками униформы и средств индивидуальной защиты, и для контроля количества пыли на производственных линиях, и при проверке обстановки на складах. Если необходимый для производства товар будет заканчиваться, система мониторинга вовремя предупредит и поможет избежать простоя на предприятии. Это обилие плюсов и возможность контролировать ситуацию действительно ставит систе-

мы цифрового мониторинга на одну из первых позиций в создании единого цифрового пространства», — считает **Артём Аментес**.

«Если вы не знаете, что происходит на производстве, значит, не управляете им. Чем сложнее информационная система или автоматизируемый бизнес-процесс, чем больше с ней межсистемных интеграций, тем значимее роль цифрового мониторинга. Под этим термином мы понимаем способность системы оперативно контролировать качество и время проведения операции бизнес-процесса. В последнее время в запросах клиентов всё чаще фигурирует не только внедрение информационного решения, но и включение цифрового мониторинга автоматизированных процессов. В некоторых случаях для него выделяют место в корпоративном центре обработки данных сразу нескольких предприятий. Такая единая система мониторинга, которая охватывает комплекс производств, уже считается стандартом.

Приведу простой пример: в одной информационной системе выполнено критичное изменение, но не была проверена интеграция с другой, смежной системой. В результате из первой данные уходят, но во вторую не приходят — образовалась „цифровая дыра“. Причём она может

проявиться не сразу, а только в момент передачи данных, точнее, когда выяснится, что они не поступили. Мониторинг межсистемных интеграций при этом считается наиболее сложной и актуальной задачей. Выпишите все интеграции между основными бизнес-процессами предприятия, укажите, какие из них находятся под мониторингом, — и это будет только часть достигнутого уровня цифрового мониторинга», — делится опытом **Виктор Михалёв**.

СЧИТАЕМ ДЕНЬГИ

Возвращаясь на секунду к дискуссии, которая развернулась на форуме «АТОМЭКСПО 2024» по поводу цифровых интеллектуальных производств. Представитель госкорпорации «Росатом» **Сергей Мартынов** своё выступление завершил тезисом о том, что всё упирается в экономическую эффективность. Поэтому, чтобы понять, нужно ли конкретному предприятию полностью автоматизированное производство, следует прежде ответить на другой вопрос — какую материальную выгоду оно от этого получит?

«К сожалению, заранее точно просчитать это достаточно сложно, потому что каждый бизнес уникален и имеет свои особенности. Однако можно провести предварительный анализ и оценить потенциальный

СКАЗАНО

Если вы не знаете, что происходит на производстве, значит, не управляете им. Чем сложнее информационная система или автоматизируемый бизнес-процесс, чем больше с ней межсистемных интеграций, тем значимее роль цифрового мониторинга.

Мониторинг межсистемных интеграций считается наиболее сложной и актуальной задачей. Выпишите все интеграции между основными бизнес-процессами предприятия, укажите, какие из них находятся под мониторингом, — и это будет только часть достигнутого уровня цифрового мониторинга.

эффект на основе данных о текущих затратах на производство, уровне конкуренции на рынке и других факторов. Что касается вопроса о том, как скоро инвестиции в создание единого цифрового пространства окупятся, то ответ на него также зависит от комплекса условий, включая размер предприятия, его финансовые возможности и стратегию развития. Обычно такие проекты требуют значительных инвестиций на начальном этапе, но при правильном подходе они могут значительно повысить эффективность бизнеса и увеличить его прибыль в будущем», — размышляет **Максим Ильин**.

По опыту PROF-IT GROUP, переход в цифру — это инвестиции в будущий рост, которые могут дать эффект на старте, но нужно смотреть на стратегический долгосрочный эффект. Важно понимать текущее состояние производства и бизнеса, провести аудит, выявить приоритетные блоки для развития и повышения эффективности за счёт цифровизации. В каче-

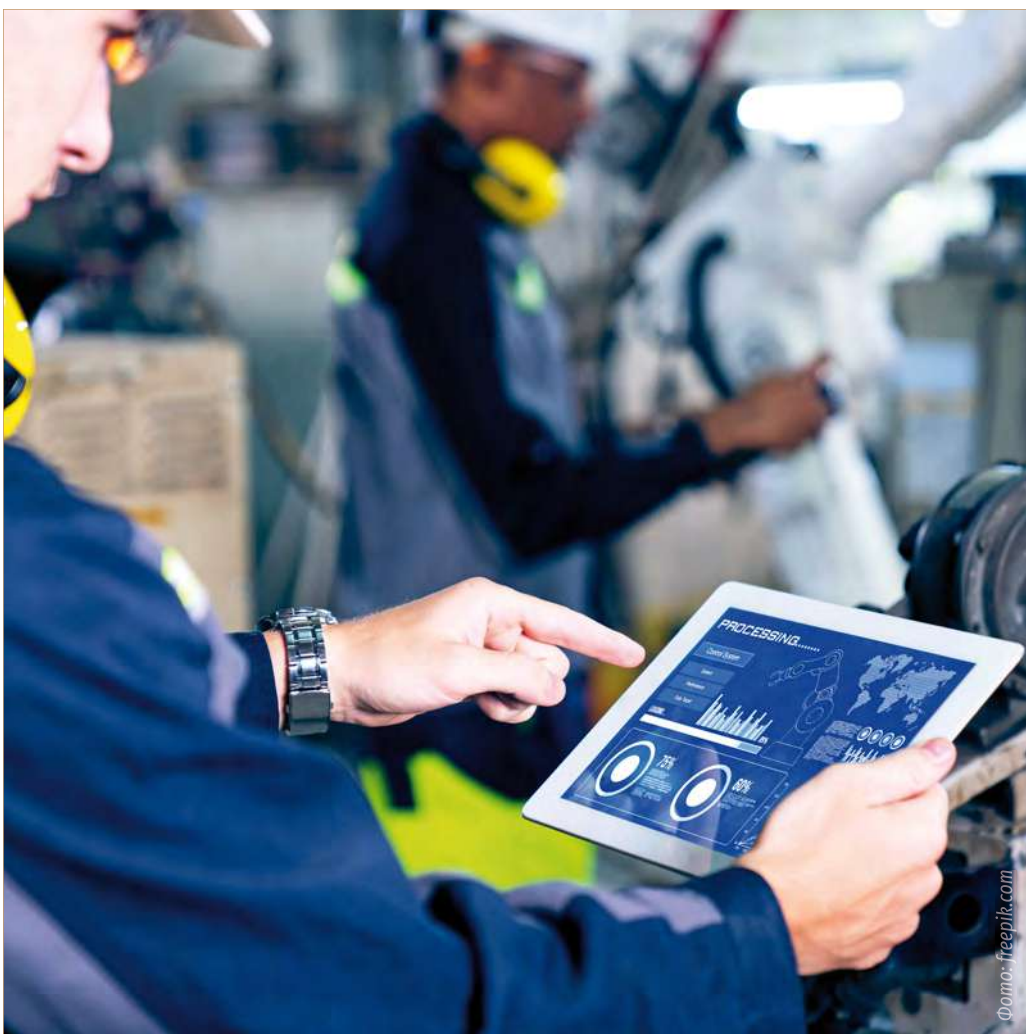
стве примера специалисты приводят опыт таких компаний, как УАЗ и МАЗ «Москвич».

«Процесс цифровизации чаще всего разбивается на этапы. Начиная с внедрения или перехода на базовые учётные системы класса ERP, компания движется в сторону MES, QMS, систем диспетчеризации, далее в сторону BI и решений с применением нейросетей. Соглашусь, в России своя специфика: цифровая трансформация предприятий активно продолжается, но они сосредоточены на внедрении технологий, эффект от которых понятен, достижим и работает на выручку в горизонте 6–12 месяцев. Отдельным вызовом является импортозамещение, связанное с необходимостью пройти технологическое перевооружение в условиях ограниченных инвестиций», — анализирует ситуацию **Евгений Сударкин**.

Руководитель центра программных разработок ООО «САТЕЛ» считает, что экономический эффект от внедрения единого цифрового пространства можно просчитать, учитывая оптимизацию процессов, сокращение времени на проектирование и технологическую подготовку, а также уменьшение простоев оборудования. Снижение себестоимости продукции и сроки окупаемости инвестиций будут зависеть от масштаба внедрения и текущего уровня автоматизации предприятия.

«Например, в ПАО «КАМАЗ» центр цифровой трансформации создал целый ряд систем: планирования логистики, мониторинга и оперативного управления производством, систему облачных платформ, взаимодействия с клиентами, роботизации и другие. В настоящее время их общее число составляет около 900. В результате такой трансформации объём продаж предприятия вырос на 21%», — подчеркнул **Роман Романов**.

Ольга Баранова подтверждает: на каждом этапе цифровизации компании можно спрогнозировать экономический эффект в зависимости от масштабов и объёма производства. В качестве примера она привела проект по созданию цифрового двойника рисков на одном из крупных предприятий в России. По скромным расчётам заказчик в 10 раз снизил издержки за счёт ускорения процессов и превентивного реагирования на рискованные события. По опыту специалистов ГК Юзтех, сегодня промышленные компании трансформируются и создают цифровое пространство не потому, что это модно, а потому, что видят ре-





ЭКСПЕРТЫ СЧИТАЮТ, ЧТО В РОССИИ ДОСТАТОЧНО ИТ-ПРОДУКТОВ, КОТОРЫЕ СОСТАВЛЯЮТ БАЗУ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ. ПРИ ЭТОМ БОЛЬШИНСТВО УЧАСТНИКОВ ДИСКУССИИ ОТМЕЧАЕТ, ЧТО ОТРАСЛИ, КАК ВСЕГДА, НЕ ХВАТАЕТ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ.



альные выгоды от использования таких сервисов.

«Исходя из рисков, которых позволяют избежать системы мониторинга, предположить экономический эффект действительно можно. Во главу угла ставится скорость — обработки и получения информации с производства, решения спорных ситуаций, принятия решений. Благодаря этой скорости уменьшаются потери: репутационные, товарные, кадровые, ресурсные. В этом и заключается экономический эффект в первую очередь. Также формирование единого цифрового пространства позволяет найти слабые места на производстве. Часто компании сталкиваются с так называемым эффектом бутылочного горлышка, когда при активном росте производства один из бизнес-процессов буксует и не может масштабироваться с той же скоростью, что и все остальные. Создание единой модели и просчёт узких мест — одно из преимуществ единого цифрового пространства, исключающего как вре-

менные потери, так и финансовые», — подчёркивает Артём Аментес.

Руководитель дирекции компании «ТерраЛинк Технолоджис» также считает, что расчёт экономического эффекта при выполнении производственной автоматизации или её оптимизации подсчитать относительно легко, так как это напрямую влияет на качество и/или количество выпускаемой продукции. А вот все остальные, косвенные совершенствования, к которым также относится единое цифровое пространство, посчитать практически невозможно, либо такой расчёт будет носить субъективный характер.

«Представьте мастерскую, в которой всё разложено строго по своим местам. Взял инструмент — по завершении операции его необходимо сразу вернуть на место. И есть другая мастерская, где мы видим „творческий беспорядок“, инструменты лежат там, где их оставили после работы. Но мастер хорошо помнит, где что находится, когда он использовал тот или иной

предмет в последний раз. Попробуйте посчитать, сколько времени уходит на перемещение инструмента в одной мастерской и в другой. Во сколько оценить наведение порядка во второй из них? Даст ли это повышение производительности? Наведение и поддержание порядка — например, создание единого информационного пространства, — может по факту стоить дороже, чем тот эффект, на который мы рассчитываем. Единый порядок как идея, безусловно, хорош, но во всём следует руководствоваться принципом разумной достаточности», — убеждён Виктор Михалёв.

«Насколько быстро окупятся эти инвестиции, нужно смотреть индивидуально, исходя из того, какие системы и как интегрируются, какие бизнес-задачи они закрывают. Также важно учитывать, что, если цифровая платформа на предприятии является безопасной и доверенной, с её внедрением исчезнут риски утечки коммерческой информации. Наконец, вырастет скорость и эффектив-



ность самих процессов, если у вас создано единое цифровое пространство, которое обеспечивает защищённый доступ с любого устройства 24/7 и объединяет все существующие бизнес-системы. В данном случае лучше иметь и поддерживать один торт с десятью свечками, чем десять тортов с одной свечкой на каждом», — разъясняет **Сергей Артёмов**.

ПОЛНАЯ ГОТОВНОСТЬ

Создание цифровой экосистемы на производстве — процесс сам по себе нелёгкий и небыстрый. Но есть ряд факторов, которые делают его ещё более сложным.

«Представим, что предприятие в режиме реального времени решает уравнение, в котором единое информационное пространство — это знаменатель для нескольких слагаемых. При этом само уравнение становится сложнее, а те его элементы, которые ранее были константами, становятся переменными — меняются логистические цепочки поставок сырья, готовой продукции и т. д. Постоянная борьба предприятия за собственную эффективность и привлекательность готового продукта на рынке подразумевает постоянную адаптацию цифрового пространства. Основная сложность — это постоянные изменения и вызовы бизнес-среды», — считает **Виктор Михалёв**.

Дополнительные сложности возникают в связи с необходимостью большого стартового объёма инвестиций, напоминает генеральный директор PROF-IT GROUP.

«Также важна вовлечённость в эти процессы государства и профильных ведомств — их проекты стали драйвером цифрового развития, которое становится неизбежным в силу разных причин. Важную роль сыграли платформы для взаимодействия государства и бизнеса. Нужно пилотировать новые решения и формировать кросс-отраслевое взаимодействие, создавать и развивать экосистемы, позволяющие получать видимый эффект от использования данных, которыми владеют бизнес и государство.

Предприятия вышли на путь цифровых достижений в период пандемии, когда и сотрудники, и клиенты ушли на удалёнку. Перестройка логистических маршрутов в 2022 году также послужила драйвером нового витка развития. Компании сейчас стали более прагматичными, но уже ни у кого нет сомнения, что цифровизация — это критичное условие сохранения лидирующих позиций на рынке», — считает **Евгений Сударкин**.

По его мнению, в России достаточно продуктов, которые составляют базу для построения технических решений для промышленных предприятий. Но, как всегда, не хватает

специалистов. Решением, по мнению главы PROF-IT GROUP, может стать формирование центров компетенций на базе вендоров и системных интеграторов.

Проблема в кадрах — так думает и **Ольга Баранова**, но по иной причине. С её точки зрения, тотальному внедрению цифровых решений на производстве препятствуют цифровая незрелость и низкая степень готовности отрасли к цифровой трансформации.

«На большинстве промышленных предприятий установлено автономное программное обеспечение разных производителей, каждое из которых решает свою бизнес-задачу. Для реализации идеи экосистемы необходима структуризация и обеспечение непрерывной интеграции по обмену данными. Конечно, возникают сложности с импортозамещением, но перспективы преодоления такой зависимости есть. На рынке появляется всё больше апробированных решений и продуктов для модернизации и совершенствования цифрового пространства предприятия. Формирование единого цифрового пространства является естественным этапом развития ИТ-рынка в промышленности. В ближайшие годы этот тренд будет на пике популярности, доказывая свою эффективность», — убеждена руководитель



направления «Промышленность» ГК Юзтех.

Той же логики придерживается руководитель направления «Производство» компании АСКОН: главная сложность при создании единого цифрового пространства на предприятии, по его мнению, связана с высокой загруженностью производственного и управленческого персонала оперативными задачами, а также с невозможностью остановки технологических процессов на период внедрения цифровых продуктов.

«У компаний так или иначе уже имеется некий набор программных продуктов с определённой логикой работы. Зачастую устоявшиеся бизнес-процессы не совпадают с рассматриваемыми решениями, что заставляет руководителей менять подходы. Это ведёт к дополнительным затратам на двойной учёт работ, обучение сотрудников и снижает производительность труда отдельных сотрудников в период внедрения цифровых систем. С другой стороны, такие изменения на практике достаточно быстро начинают приносить существенный экономический эффект», — делится мнением Михаил Пономаренко.

Сергей Артёмов подтверждает: к переходу на цифру должны быть готовы

все: от гендиректора и ИТ-руководителей до линейных сотрудников. Весь персонал должен понимать необходимость и важность создания единой экосистемы.

«Решения и база для таких взаимных интеграций на российском рынке есть, специалисты с необходимыми квалификациями — тоже. Создание корпоративных цифровых сред импортозависимо в том смысле, что пока на предприятиях работает много систем, которые на данный момент ещё не замещены: тот же SAP, Oracle, системы мониторинга и диспетчеризации. Если эти системы имеют хорошо описанный интерфейс взаимодействия с ними, то преодолеть сложности цифровизации на предприятиях не составит труда», — уверен представитель компании eXpress.

«При формировании единого цифрового пространства предприятия возникают сложности, связанные с интеграцией разнородных систем, обучением персонала и обеспечением кибербезопасности. В России есть необходимые продукты и специалисты для решения этих задач. Сфера относительно импортозависима, но с учётом развития отечественных технологий и платформ перспективы преодоления этой зависимости выглядят обнадеживающе», — та-

ков оптимистичный прогноз Романа Романова.

Максим Ильин в числе проблем, с которыми сталкивается российский бизнес при цифровизации промышленных производств, отмечает необходимость изменения корпоративной культуры и обучения персонала новым навыкам работы с информационными технологиями; отсутствие достаточного количества квалифицированных специалистов в этой области; сложности с выбором оптимального решения для конкретного предприятия; высокие затраты на внедрение и поддержку ИТ-продуктов; риски, связанные с безопасностью данных и конфиденциальностью информации, а также совместимость различных программных продуктов и систем.

«В настоящее время большинство необходимых систем и специалистов для формирования единого цифрового пространства доступны на российском рынке. Однако некоторые высокотехнологичные решения могут быть импортозависимыми, особенно если речь идёт о сложных системах автоматизации производственных процессов или управлении большими объёмами данных. Перспективы преодоления этой зависимости связаны с развитием оте-





чественной IT-отрасли и поддержкой государства в этом направлении. Уже сейчас многие российские компании успешно разрабатывают собственные программные продукты и решения, которые могут конкурировать с зарубежными аналогами», — полагает управляющий директор ООО «Макс Групп».

Директор компании «Социальный код» также считает, что сфера цифровизации и создания единых цифровых пространств в России очень хорошо развита. Есть множество готовых IT-продуктов и компаний, способных создавать их под конкретный запрос. Об импортозависимости не идёт и речи, убеждён Артём Аментес, — на российском рынке достаточно и специалистов, и возможностей. Однако пока у директоров не сформирована ценность цифровизации, единому цифровому пространству на предприятиях будет сложно получить должное распространение.

«Основная сложность в настоящее время — идейная. Если у крупных предприятий с осознанием полезности цифровизации производства нет никаких проблем, то директора и соб-

ственники среднего бизнеса зачастую не понимают необходимости внедрения цифровых продуктов. „И так всё хорошо, это дорого, это бессмысленно“, — такие аргументы мы слышим. Многие банально не знакомы с IT-сферой и не стремятся что-то менять. По своему опыту общения с директорами могу сказать, что зачастую цифровизация производства не входит даже в топ-5 приоритетных целей.

Второй важный момент — специфика производства. Да, существует множество агрегаторов, предлагающих готовые продукты, но они абсолютно статичны. Одной компании бизнес-конструкторы помогут решить все имеющиеся вопросы, а для другой окажутся совершенно бесполезны. Поэтому создание единого пространства — это в первую очередь индивидуальный подход, требующий больших человеческих и финансовых затрат. Поэтому создание собственного IT-отдела или дорогостоящий заказ в сторонней компании может стать большой проблемой для подавляющего числа малых и средних предприятий», — резюмирует Артём Аментес. 

**НАСКОЛЬКО БЫСТРО
ОКУПАТСЯ ИНВЕСТИЦИИ
В СОЗДАНИЕ ЕДИНОЙ
ЦИФРОВОЙ СИСТЕМЫ
НА ПРОИЗВОДСТВЕ,
НУЖНО СМОТРЕТЬ
ИНДИВИДУАЛЬНО, ИСХОДЯ
ИЗ ТОГО, КАКИЕ РЕШЕНИЯ
И КАК ИНТЕГРИРУЮТСЯ,
КАКИЕ БИЗНЕС-ЗАДАЧИ ОНИ
ЗАКРЫВАЮТ**