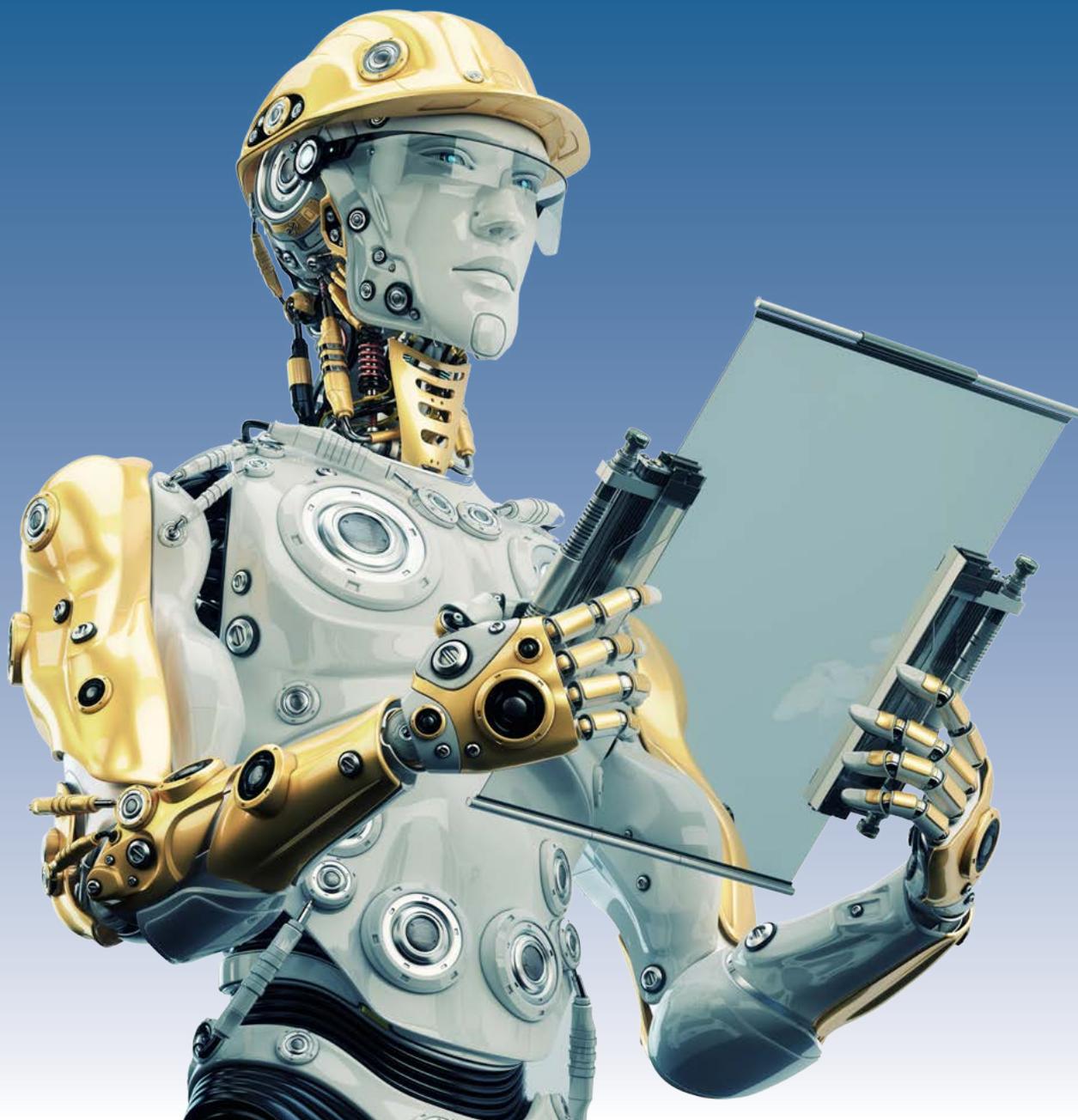


Сборник статей
по теме:

Интернет вещей

Как интеллектуальные сетевые устройства меняют
«правила игры» в производственной отрасли?



PTC® PRODUCT & SERVICE
ADVANTAGE®

**Harvard
Business
Review**
РОССИЯ

НАПИСАНИЕ на ЗАКАЗ и ПЕРЕРАБОТКА:

- 1. Диссертации и научные работы**
 - 2. Дипломы, курсовые, рефераты, чертежи...**
 - 3. Школьная тематика**
- Онлайн-консультации**
Все отрасли знаний

Содержание

Статья 1:

Революция в конкуренции. «Умные» технологии
изменяют конкурентную борьбу.

Майкл Портер, Джеймс Хеппельманн 2

Статья 2:

Интеллектуальные, поддерживающие сетевые
функции изделия. Следующая трансформация
производственной отрасли.

Исследование Oxford Economics 22

Статья 3:

ИТ-организации и внедрение технологий
для производства интеллектуальных сетевых
изделий

Аналитическая статья исследовательской компании IDG..... 32

Выберите статью, которая Вас интересует, и перейдите по ссылке к началу текста.

Революция в конкуренции

«Умные» технологии изменяют конкурентную борьбу.

Майкл Портер, Джеймс Хеппельманн

С развитием информационных технологий оборудование изменяется принципиальным образом. Если раньше оно состояло из механических и электрических деталей, то теперь оно представляет собой сложные системы — с датчиками, памятью, микропроцессорами, ПО, — обладающие коннективностью, то есть способностью взаимодействовать и обмениваться данными с другим оборудованием. Эта «умная» техника — она появилась благодаря колоссальному увеличению вычислительной мощности и миниатюризации цифровых устройств — ознаменовала начало новой эпохи в конкурентной борьбе.

«Умные» технологии открывают неисчерпаемые возможности для совершенствования и развития продуктов: в смысле их функциональности, надежности, мощности. Изменения в самой природе изделий приводят к тому, что разрушаются цепочки создания стоимости, компаниям приходится переосмысливать все, что они делают, и преобразовывать свое производство.

Изменяются также структура отраслей и основы конкуренции, в результате перед компаниями открываются новые перспективы и они сталкиваются с новыми угрозами. Передвигаются границы отраслей — появляются новые сектора. Многим компаниям приходится заново отвечать на главный вопрос: в чем суть нашего бизнеса?

Для «умных» технологий нужна новая стратегия создания стоимости и получения прибыли, использования огромных массивов новых (и конфиденциальных) данных, генерируемых оборудованием нового типа, и обращения с ними. Иначе формируются отношения с традиционными деловыми партнерами, в том числе с дистрибуторами, и в ситуации, когда перекраиваются границы отраслей, компании начинают играть новые роли.

Само выражение «интернет вещей» свидетельствует о постоянно увеличивающемся количестве «умного» оборудования и его новых возможностях. Но этот термин не помогает понять саму суть феномена. Интернет, что бы и кого бы он ни объединял — хоть людей, хоть вещи, это просто механизм передачи информации. Не интернет делает «умную» продукцию принципиально иной, а новая природа «вещей». Именно неисчерпаемый потенциал «умной» техники и генерируемые ею данные открывают новую эпоху в конкуренции. Чтобы осознать значение этих перемен, компаниям надо «воспарить» над технологиями и посмотреть на происходящее с высоты. В этой статье мы проанализируем революцию «умных» технологий и ее последствия для стратегии и тактики бизнеса.

ТРЕТЬЯ ВОЛНА ИТ-КОНКУРЕНЦИИ

За последние 50 лет информационные технологии произвели два переворота в конкуренции и стратегии; сейчас мы стоим на пороге третьего. До появления нынешних ИТ продукция была механической, а все операции в цепочке создания стоимости производились, так сказать, вручную, с помощью «бумажного» и устного общения. Первая ИТ-волна в 1960-х и 1970-х автоматизировала все этапы в цепочке создания стоимости — от обработки заказов и оплаты счетов до компьютерного проектирования и планирования ресурсов. Производительность резко возросла — отчасти потому, что можно было собрать и проанализировать огромный объем данных для каждого вида деятельности. И компании задумались: как воспользоваться

Идея коротко

НОВЫЕ УСЛОВИЯ

«Умные» технологии сулят увеличивающиеся в геометрической прогрессии возможности для появления новых функций и свойств, каких у обычной техники нет, не было и быть не может.

Изменение природы продукции производит перево-

рот во всех звеньях цепочек создания стоимости и заставляет компании пересматривать практически все, что они делают, начиная с того, как они придумывают и проектируют свои изделия, и заканчивая тем, как они их производят, эксплуатируют и обслуживают, как создают и защищают необходимую ИТ-инфраструктуру.

НОВЫЕ СТРАТЕГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

«Умные» продукты требуют новых стратегических решений относительно того, чем заниматься компаниям и как получать прибыль, как им работать с традиционными и новыми партнерами, как защищать свое конкурентное преимущество в ситуации, когда

из-за новых технологий изменяются границы отраслей. Распространение «умных» технологий заставит многие фирмы ответить на принципиальный вопрос: в чем суть нашего бизнеса?

В статье говорится об общих принципах формирования стратегии и достижения конкурентного преимущества в мире «умных» технологий.

всеми плюсами информационных технологий, но при этом следовать своей особой стратегии, не такой, как у конкурентов.

Появление интернета — и недорогих технологий коннективности — вызвало вторую волну ИТ-трансформации: она пришлась на 1980-е и 1990-е. Тогда появилась возможность координировать и интегрировать работу сотрудников компании, взаимодействовать с внешними поставщиками, дистрибуторами и потребителями. Интернет, в частности, позволяет компаниям собирать в одно целое цепочки поставок, звенья которых раскиданы по всему миру.

Следствием первых двух волн стало колоссальное увеличение производительности и рост экономики. Но если цепочка создания стоимости претерпела трансформацию, то саму продукцию эти волны обошли стороной.

Теперь силу набирает третья волна: ИТ становятся частью самих продуктов. Встроенные датчики, процессоры, ПО (по сути, в продукте находится компьютер) вместе с облаком, в котором хранятся и анализируются данные о продукте и выполняются некоторые прикладные программы, в разы повышают функциональность техники и ее эффективность.

Эта более совершенная техника позволит экономике подняться на еще более высокий уровень производительности. Кроме того, по мере производства такого оборудования цепочка создания стоимости опять будет изменяться, ведь его будут иначе проектировать, рекламировать, изготавливать, обслуживать, а значит, появится потребность в новых видах профессиональной деятельности вроде производственной аналитики и защиты данных. Это вызовет следующую волну повышения производительности. То есть третья ИТ-волна может оказаться еще более мощной, вызвать к жизни еще больше инноваций, еще более мощный рост производительности и экономики в целом, чем первые две.

Говорят, будто интернет вещей «меняет все», но это опасное упрощение. И сам интернет, и «умная» продукция подтверждают тот факт, что появились принципиально новые технологические возможности. Но правила конкуренции остаются прежними. А чтобы ориентироваться в этом «умном» мире, компании должны лучше, чем когда-либо, понимать его правила.

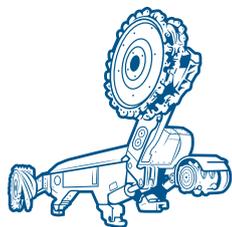
ЧТО ТАКОЕ «УМНАЯ» ТЕХНИКА?

Есть три основные ипостаси «умной» техники: физическая, интеллектуальная и коннективная. Интеллектуальная усиливает и дополняет возможности и ценность физической, а коннективная — интеллектуальной, позволяя ей иногда существовать вне собственно физического продукта. Так запускается вечный двигатель совершенствования «умных» технологий.

Физическая ипостась — это механические и электрические детали оборудования. В машине, скажем, — двигатель, шины и аккумуляторы.

Интеллектуальная ипостась — это датчики, микропроцессоры, память, элементы управления, ПО, как правило, встроенная операционная система и усовершенствованный пользовательский интерфейс. В автомобиле это блок управления двигателем, антиблокировочная тормозная система, автоматические стеклоочистители и сенсорные панели. Во многих видах оборудования ПО заменяет некоторые «физические» детали или позволяет одному физическому устройству работать на нескольких уровнях.

Коннективность — это порты, антенна и протоколы, которые обеспечивают проводное или беспроводное соединение с продуктом. Коннективность бывает трех видов, и все три могут существовать разом.



Joy Global

«Умная» горно-шахтная техника вроде этой врубовой длиннозабойной машины автономно координирует свои действия с другим оборудованием, повышая эффективность его работы.

Один-к-одному. Продукт соединен с пользователем, производителем или другим продуктом через порт или интерфейс; пример: автомобиль и диагностическое оборудование.

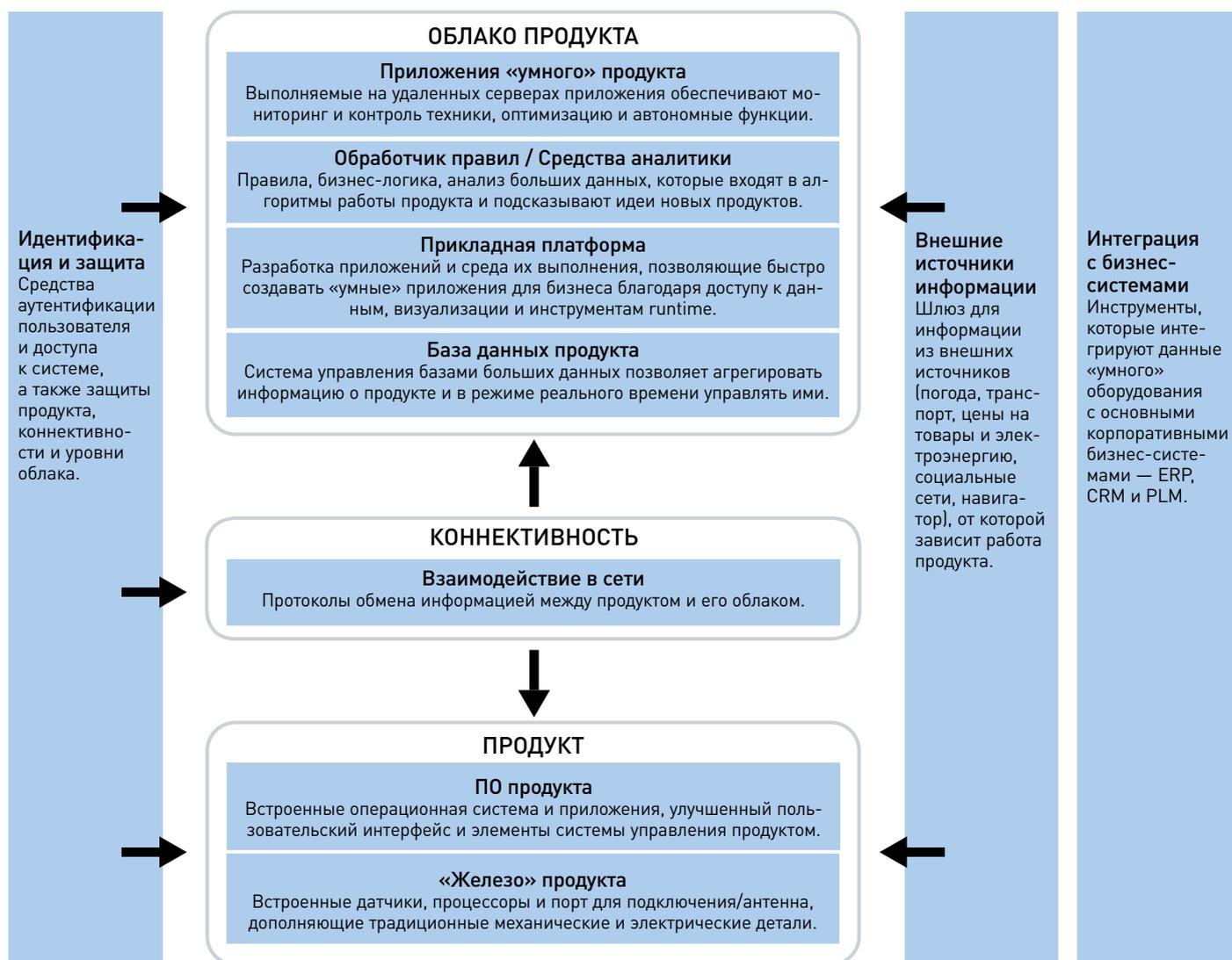
Один-ко-многим. Центральная система постоянно или периодически соединяется сразу со многими другими. Пример: все системы многих автомобилей Tesla управляются через единый компьютерный модуль производителя.

Многие-ко-многим. Несколько машин соединено со многими другими и, как правило, с внешними источниками данных. Разная сельхозтехника соединена друг с другом и с источником геолокационной информации, чтобы можно было координировать и оптимизировать сельхозработы. Пример: автоматические культиваторы вносят азотное удобрение на заданную глубину и с определенными интервалами, а за ними идут сеялки и сыпят семена.

Коннективность выполняет двойную задачу. Во-первых, обеспечивает обмен информацией между оборудованием и его «окружением», его производителем, его пользователями, другими машинами и системами. Во-вторых, некоторые функции физического устройства могут существовать в его облаке. Например, в новой беспроводной акустической системе Wi-Fi Bose приложение к смартфону через облако закачивает музыку из интернета в систему.

«Умная» техника появляется во всех отраслях промышленности, например в тяжелом машиностроении. Производитель лифтов Schindler разработал инновационную технологию управления пассажиропотоком PORT, которая вдвое сокращает время ожидания лифта. Система прогнозирует спрос, рассчитывает самое короткое время, за которое лифт

НОВЫЙ СТЕК ТЕХНОЛОГИЙ





Tesla

Автомобиль компании, которой нужен ремонт, может автономно затребовать загрузку корректирующего ПО или при необходимости отправить сообщение своему владельцу о том, что машину надо забрать с парковки и перегнать на станцию техобслуживания.

может прибыть на этаж, и направляет соответствующий лифт к пассажиру. В энергетическом секторе технология «умных» сетей компании АBB позволяет энергоснабжающим фирмам анализировать колоссальные объемы данных, поступающих в режиме реального времени с энерговырабатывающего, преобразующего и распределительного оборудования (произведенного АBB и другими компаниями): скажем, информацию об изменении температуры на трансформаторах и распределительных подстанциях. Благодаря этому в диспетчерские пункты энергетических компаний своевременно поступают сигналы о возможных перегрузках и необходимых корректировках, что позволяет предотвращать аварии и отключение электричества. Пример из сектора товаров массового спроса — потолочные вентиляторы Big Ass: когда человек входит в комнату, они автоматически включаются, регулируют скорость согласно температуре и влажности, подстраивают режим работы под предпочтения пользователя.

Почему третья волна идет именно сейчас? Накопилась критическая масса инновационных технологий, и производство «умного» оборудования стало технически осуществимым и экономически оправданным. Речь идет об открытиях в сфере производства, миниатюризации и энергосбережения датчиков и аккумуляторов; о компактных, дешевых и мощных технологиях вычисления и хранения информации, благодаря которым можно встраивать компьютеры в изделия; о дешевых портах подключения и повсеместном дешевом Wi-Fi; о средствах, позволяющих быстро разрабатывать ПО; об аналитике больших данных; наконец, о новом интернет-протоколе передачи данных IPv6, расширяющем объем адресного пространства до 340 трлн. новых интернет-адресов для индивидуальных девайсов с протоколами, которые поддерживают более надежную защиту, упрощают переадресацию вызова и позволяют запрашивать адреса автономно, без ИТ-поддержки.

Для «умной» продукции нужна новая многослойная инфраструктура — «стек технологий» (см. врезку «Новый стек технологий»). Это модернизированное оборудование; встроенные в продукт программные приложения и операционная система, сетевые средства связи, обеспечивающие коннективность; облако продукта (ПО, используемое на сервере производителя или внешней компании) с базой данных о продукте, платформой для создания программных приложений, с так называемым механизмом правил и аналитической платформой, а также не встроенные в продукт его приложения. Все эти слои «нанизаны» на систему идентификации и систему защиты, у них есть единый шлюз доступа к внешним данным и инструменты, которые передают данные, поступающие от «умных» девайсов, другим бизнес-системам, например ERP или CRM.

ВОЗМОЖНОСТИ «УМНОЙ» ТЕХНИКИ

Их можно разделить на четыре группы: мониторинг, управление, оптимизация и автономность. Каждая следующая зависит от предыдущей: скажем, чтобы у оборудования была функция управления, ему нужна функция мониторинга.

Мониторинг

- 1 Датчики и внешние источники данных позволяют следить
 - за состоянием продукта
 - за внешней средой
 - за работой и эксплуатацией продуктаФункция мониторинга позволяет оборудованию предупреждать и уведомлять об изменениях.

Управление

- 2 ПО, встроенное в продукт или облако продукта, позволяет
 - управлять функциями оборудования
 - делать персональные настройки

Оптимизация

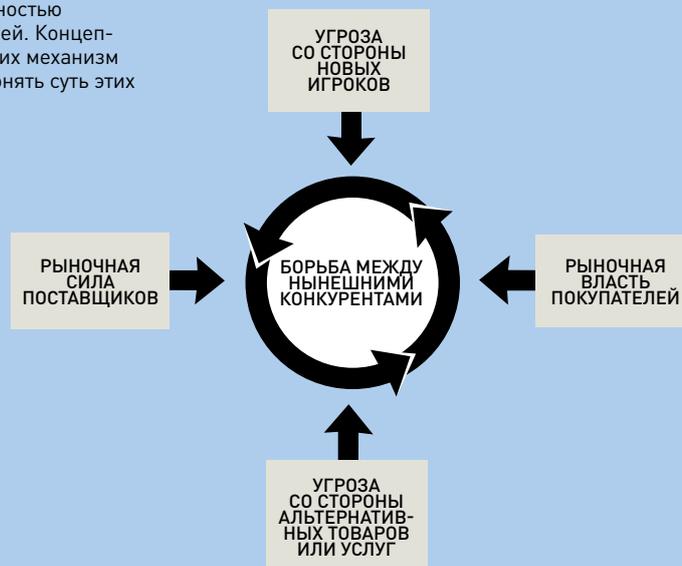
- 3 Благодаря мониторингу и управлению появляются алгоритмы, оптимизирующие работу и эксплуатацию оборудования, чтобы
 - улучшить его работу
 - обеспечить предупредительную диагностику, обслуживание и ремонт

Автономность

- 4 Мониторинг, управление и оптимизация позволяют оборудованию
 - работать автономно
 - автоматически координировать его работы с другими компонентами и системами
 - автономно добавлять новые функции и индивидуальные настройки
 - осуществлять самодиагностику и самообслуживание

ПЯТЬ СИЛ, КОТОРЫЕ ОПРЕДЕЛЯЮТ КОНКУРЕНЦИЮ В РАМКАХ ОТРАСЛИ

«Умные» технологии полностью изменяют структуру отраслей. Концепция пяти сил, запускающих механизм конкуренции, поможет понять суть этих изменений.



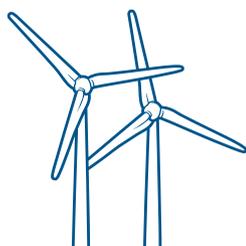
Новая технология позволяет не только быстро разрабатывать и использовать приложения оборудования, но и собирать, анализировать и передавать огромное количество данных, собранных за большой период наблюдения, которые генерирует и само оборудование, и его «окружение», — данных, которых никогда прежде не существовало. Чтобы создать и поддерживать стек технологий для «умной» техники, нужны немалые деньги и новые профессиональные навыки вроде разработки ПО и систем, анализа данных и обеспечения сетевой безопасности, а у производственных компаний с этим туго.

ЧТО УМЕЕТ «УМНАЯ» ТЕХНИКА?

Благодаря интеллекту и коннективности у оборудования появляется новый набор функций. Их можно разделить на четыре группы: мониторинг, управление, оптимизация и автономность (см. врезку «Возможности «умной» техники»). Каждая функция, важная и сама по себе, оказывается своего рода ступенькой для следующего уровня. Например, функция мониторинга служит основой для управления, оптимизации и автономности техники. Компания может выбирать такой набор функций, чтобы ее продукция была максимально полезной для потребителя — и тем самым укреплять свою конкурентную позицию.

Мониторинг. «Умные» технологии осуществляют комплексный мониторинг состояния продукта, его работы, а также внешней среды с помощью датчиков и внешних источников данных. Собирая данные, оборудование может предупредить пользователя или другое оборудование о том, что изменились условия или эффективность работы. Мониторинг позволяет компаниям и пользователям следить за эксплуатационными показателями и лучше понимать, как на самом деле используется техника. Эта информация очень важна для разработчиков (например, она позволяет избежать избыточной функциональности), маркетологов, сегментирующих рынок (можно анализировать особенности эксплуатации по типу клиентов), и специалистов по техническому обслуживанию (можно отправлять для ремонта нужного профессионала с нужной деталью и устранять неисправность с первой же попытки). Данные мониторинга помогают также соблюдать гарантийные обязательства и подсказывают новые возможности для продаж (например, необходимость дополнительно повысить мощность оборудования вследствие его активной эксплуатации).

Иногда мониторинг оказывается основным элементом создания стоимости, — как, например, в случае медицинского оборудования. Цифровой глюкометр Medtronic — это введенный под кожу пациента датчик, который измеряет уровень глюкозы в крови. Через Wi-Fi он подключен к устройству, которое заранее предупреждает пациентов и врачей о том, что уровень глюкозы в крови пациента приближается к пороговому. Эта информация позволяет вовремя принять меры.



Ветроэнергетика

Когда «умные» ветротурбины объединены в сеть, ПО может корректировать угол атаки каждой лопатки при каждом обороте так, чтобы минимизировать ее влияние на работу соседних турбин.



Babolat

С появлением новой системы Babolat Play Pure Drive — встроенные в ручку ракетки датчики передают информацию через приложение к смартфону — теннисисты получили новую услугу: ракетка помогает им совершенствовать технику игры, фиксируя и анализируя данные о скорости мяча, вращении и месте удара.

Можно следить за находящимся далеко оборудованием. Joy Global, производитель техники для горнодобывающей промышленности, отслеживает режим эксплуатации, параметры безопасности и профилактического ремонта оборудования, находящегося глубоко под землей. К тому же Joy следит за эксплуатационными показателями нескольких шахт из разных стран и потому может проводить сравнительный анализ.

Управление. «Умная» техника управляется с помощью дистанционных команд или алгоритмами, встроенными в устройство или существующими в его облаке. Алгоритмы — это правила, которые подсказывают оборудованию, как реагировать на те или иные изменения его состояния или среды — например, «при повышении давления до таких-то показателей клапан закрывается» или «при такой-то интенсивности движения на парковке включается/выключается верхнее освещение».

Управление девайсами посредством ПО, встроенного в них или находящегося в облаке, позволяет настраивать их индивидуально и множеством новых способов, так, как прежде было экономически неоправданно, а то и невозможно. Например, можно через смартфон настраивать окраску и интенсивность света «умных» лампочек Philips Lighting, включать их и выключать, программировать, чтобы они мигали красным, если в дом проникнет чужой. Подключаемый к смартфону «умный» дверной замок Doorbot снабжен камерой и микрофоном, и можно, не подходя к входной двери, увидеть на экране смартфона посетителя и узнать, что ему нужно.

Оптимизация. Обладая большим массивом данных мониторинга и получив возможность управлять «умной» техникой, компании оптимизируют ее работу еще недавно недоступными способами. «Умное» оборудование может применять алгоритмы и аналитику к данным, актуальным или собранным за прошедшие периоды, и резко повышать свою производительность. Например, на ветровых турбинах локальный микроконтроллер настраивает угол атаки каждой лопатки при каждом обороте так, чтобы максимально улавливалась энергия ветра.

Поступающие в режиме реального времени данные мониторинга состояния оборудования и функция управления им позволяют компаниям совершенствовать обслуживание: производить ремонт превентивно, если есть угроза сбоя, или дистанционно. Предупредительная информация выручает и в случае, если без ремонта на месте все-таки не обойтись, потому что заранее понятно, что сломано, какие нужны детали и что следует делать, а это снижает издержки на обслуживание и повышает вероятность устранения неисправности с первой же попытки. Diebold, поставщик комплексных систем самообслуживания и безопасности для банков, например, отслеживает состояние своих банкоматов, стараясь выявлять первые признаки вероятного сбоя. Если это возможно, оборудование чинят дистанционно или же компания отправляет на место специалиста, выдав ему результаты подробной диагностики проблемы, рекомендации по ее устранению и, как правило, необходимые запчасти. Наконец, банкоматы Diebold, как и многое другое «умное» оборудование, можно совершенствовать, расширяя их функции. Это обычно делают дистанционно, с помощью ПО.

Автономность. Три функции — мониторинга, управления и оптимизации — наделяют «умную» технику немислимой прежде автономностью. Пример самого простого уровня автономности — работа оснащенного датчиками и ПО пылесоса iRobot Roomba, который сканирует и чистит полы в комнатах разной планировки. Более сложное оборудование может собирать информацию о среде, проводить самодиагностику, определять свою потребность в техобслуживании и учитывать предпочтения пользователей. Автономность не только сокращает потребность в операторах, но и повышает уровень безопасности в неблагоприятных условиях.

КАК ИЗМЕНИТСЯ КОНКУРЕНЦИЯ?

Это первая из двух статей, рассказывающих о том, как «умные» технологии изменяют характер конкуренции во многих отраслях. Компаниям следует задать себе четыре основополагающих вопроса.

1 Как «умные» технологии изменят структуру отрасли и ее границы?

2 Как «умные» технологии изменят конфигурацию цепочки создания стоимости или совокупность видов деятельности, важных для преуспевания бизнеса?

3 Какие новые виды стратегических решений, касающихся «умных» технологий, придется принимать компаниям, чтобы получить конкурентные преимущества?

4 Какими будут последствия перехода на эти новые технологии для компаний и что может помешать успеху этого перехода?

В статье рассказывается о воздействии «умных» технологий на структуру и границы отраслей и стратегии компаний. Во второй части мы поговорим о влиянии этих технологий на цепочку создания стоимости.

[К сведению: РТС ведет бизнес с 28 тысячами компаний разных стран; многие из них упомянуты в этой статье.]

ЧАСТЫЕ ОШИБКИ

«Умные» технологии дают множество возможностей для создания стоимости и роста. Но на этом пути легко допустить опасные стратегические ошибки. Расскажем о некоторых.

Добавлять функции, за которые клиенты не хотят платить. Доступность функции еще не означает, что клиент получает то, что ему нужно. Расширяя набор опций, компания рискует сократить свои доходы, поскольку продукт станет дорогим и трудным в эксплуатации.

Недооценивать риски, связанные с защитой данных. «Умные» технологии позволяют создавать корпоративные системы и получать большие объемы данных, но это требует мощной защиты сетей, девайсов и датчиков, а также шифровки информации.

Игнорировать новые конкурентные угрозы. Новые конкуренты, предлагающие «умные» продукты с возможностью подключения и встроенным ПО, а также новые бизнес-модели, основанные на предоставлении услуг или совершенствовании эксплуатационных характеристик, могут появиться в любой момент и изменить конкуренцию или границу отрасли.

Слишком долго раскачиваться. Пока вы медлите, конкуренты и новые игроки укрепятся, начнут получать данные и опередят вас, наращивая производство.

Переоценить свою подготовленность. Переход на производство «умной» продукции потребует новых технологий, навыков и процессов во всей цепочке создания стоимости (например, аналитики больших данных, разработки систем, создания программных приложений). Важно трезво оценить, что вы сможете делать сами, а что лучше поручить новым партнерам.

Можно согласовывать работу автономной техники с работой другого оборудования и систем, причем чем больше звеньев в сети, тем сильнее эффект. Например, энергоэкономия электросети тем выше, чем больше к ней подключено «умных» счетчиков, потому что тогда энергоснабжающая компания знает, как изменяется спрос, и соответствующим образом реагирует.

В принципе оборудование может работать абсолютно автономно, на основании алгоритмов, которые используют данные об их работе и их среде, включая работу других звеньев системы и обмениваясь информацией с другой техникой. Людям не надо управлять каждым отдельным компонентом — достаточно следить за работой парка или системы оборудования. Скажем, Longwall Mining System компании Joy Global может автономно работать глубоко под землей под наблюдением операторов шахтной диспетчерской, находящейся на поверхности. Мониторинг работы и состояния оборудования ведется постоянно, и специалисты спускаются под землю, только если проблема требует их вмешательства.

ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ ОТРАСЛЕЙ

Чтобы понять, как распространение «умных» технологий сказывается на отраслевой конкуренции и прибыльности, надо прежде всего рассмотреть, как изменяется структура отраслей. В любой отрасли конкуренция возникает под воздействием пяти сил: рыночной власти покупателей, характера и интенсивности соперничества между уже существующими конкурентами, угрозы со стороны новых игроков, угрозы со стороны альтернативных

продуктов и рыночной власти поставщиков. Сочетание и мощь всех этих сил определяют характер конкуренции в отрасли и среднюю прибыльность ее игроков. Структура отрасли преобразуется тогда, когда новая технология, потребности покупателей или еще какие-нибудь факторы вызывают изменения в этих пяти силах. «Умные» технологии сильно повлияют на структуру многих отраслей, как это сделали ИТ предыдущей волны, вызванной появлением интернета. В промышленности последствия будут особенно ощутимы.

Рыночная власть покупателей. Благодаря «умным» технологиям у компаний появилось гораздо больше возможностей создавать не имеющие аналогов продукты и цена перестает быть фактором конкуренции. Если компания знает, как на самом деле клиенты пользуются ее продуктами, ей проще сегментировать потребителей, учитывать их нужды, устанавливать цены, гарантирующие наибольшую прибыль, и предлагать больше услуг, позволяющих клиентам работать эффективнее. Кроме того, «умные» технологии позволяют компаниям теснее взаимодействовать с клиентами. Поскольку поставщик «умной» техники обладает огромными, собранными за большие периоды объемами данных, в том числе об эксплуатации продукта, то клиентам все дороже переходить от одного поставщика к другому. Вдобавок теперь компании меньше зависят от партнеров по дистрибуции и сервису и могут даже отказываться от услуг многих из них, увеличивая тем самым свою прибыль. Все это ослабляет рыночную власть покупателей.

К примеру, GE Aviation может сейчас поставлять больше услуг клиентам — самолетостроительным компаниям, и это усиливает ее рыночную власть над ними. В частности, на основе данных, полученной от сотен датчиков двигателя, GE и авиакомпания могут оптимизировать работу двигателя, выявляя расхождения ожидаемых и реальных показателей. Скажем, проведенный GE анализ данных о расходе топлива помог итальянской авиакомпании Alitalia так изменить схему выполнения полетов (например, положение закрылков при посадке), чтобы уменьшить расход топлива. Благодаря своим прочным связям с авиакомпаниями GE может обеспечивать им уникальные возможности и в то же время оказывать более сильное влияние на самолетостроительные фирмы.



Ralph Lauren

Спортивная майка Polo Team Shirt, которую компания Ralph Lauren начнет продавать в 2015 году, фиксирует преодоленную дистанцию, количество потраченных калорий, интенсивность движения, частоту пульса и другие данные и передает их на мобильное устройство владельца.



Medtronic

Цифровой глюкометр Medtronic — это введенный под кожу пациента датчик, который измеряет уровень глюкозы в крови. Через Wi-Fi он подключен к устройству, которое заранее (до 30 минут) предупреждает пациентов и врачей о том, что уровень глюкозы в крови пациента приближается к пороговому значению.

Однако «умные» технологии укрепляют и позицию покупателя: он лучше всех понимает, как функционирует оборудование, и потому может манипулировать производителями. И, обладая полной информацией о работе техники, покупатели могут реже обращаться к производителям за советами и техподдержкой, обходясь своими силами. Наконец, бизнес-модель «продукт как услуга» или модель услуг совместного пользования продуктом (о них речь ниже) дает покупателю больше рыночной власти, чем модели владения, снижая издержки, связанные с переходом на продукцию нового производителя.

Соперничество между конкурентами. «Умные» технологии могут направить конкуренцию в новое русло: перед компаниями открывается множество путей для создания единственной в своем роде продукции и услуг, благодаря которым потребители будут работать эффективнее, чем когда-либо. Кроме того, теперь производители могут выпускать продукцию для узких сегментов рынка и даже учитывать пожелания отдельных клиентов, что дает им еще больше возможностей разрабатывать уникальную продукцию и продавать ее по «своей» цене.

Кроме того, производители теперь могут наделять свои продукты несвойственными им прежде функциями, расширяя наше традиционное представление о них. Например, Babolat 140 лет делает теннисные ракетки и сопутствующий спортивный инвентарь. С появлением новой системы Babolat Play Pure Drive — встроенные в ручку ракетки датчики передают информацию через приложение к смартфону — теннисисты получили новую услугу: ракетка помогает им совершенствовать технику игры, фиксируя и анализируя данные о скорости мяча, вращении и месте удара.

Изменение характера конкуренции — цена перестает быть ее главным фактором — объясняется новой структурой издержек «умной» продукции: постоянные растут, переменные сокращаются. Это следствие увеличения начальных издержек на разработку и усложнение продукта, а также высоких постоянных издержек на проектирование стека технологий, в том числе надежной коннективности и памяти, системы хранения данных, аналитики и защиты (см. врезку «Новый стек технологий»). Отрасли, в структуре издержек которых высока доля постоянных издержек, чувствительны к фактору цены, поскольку компании стараются распределить эти издержки на больший объем проданной продукции.

Поскольку возможности «умных» технологий стремительно расширяются, у компаний появляется искушение соперничать друг с другом по принципу «чем больше свойств и функций, тем лучше», и они начинают совершенствовать все подряд, подстегивая тем самым рост издержек и снижая рентабельность отрасли.

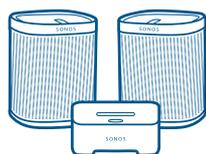
Наконец, конкуренция может активизироваться от того, что «умные» технологии становятся частью целых систем (об этом мы поговорим позже). Например, производители приборов для домашнего освещения, аудио- и видеоаппаратуры и систем кондиционирования раньше друг с другом не конкурировали. Но теперь они борются между собой за место в «умном доме».

Угроза со стороны новых игроков. На рынке «умной» техники новые игроки сталкиваются с препятствиями нового типа, прежде всего — это высокие постоянные издержки, вызванные усложнением продукции, встроенными технологиями и множеством уровней новой ИТ-инфраструктуры. Пример — портативный химический анализатор TruDefender FTi компании Thermo Fisher. В нем уже были элементы искусственного интеллекта, теперь же в случае опасных аварий можно передавать данные химического анализа на компьютер или мобильный девайс, что позволяет, не дожидаясь прибытия специалистов, принимать первые меры по деактивации. Thermo Fisher пришлось создать для TruDefender FTi облако, чтобы собирать, анализировать и хранить защищенные данные и передавать их как в самой компании, так и клиентам.

Расширяется функциональность продукции — и входной барьер для новичков становится еще выше. Компания Biotronik, поставщик медоборудования, сначала выпускала индивидуальные электрокардиостимуляторы, дозаторы инсулина и другие приборы. Сейчас она предлагает «умные» устройства вроде домашней системы мониторинга состояния здоровья с центром обработки данных: теперь врачи могут дистанционно следить за состоянием пациентов.

Входные барьеры повышаются, и когда идущие в ногу со временем компании-старожилы начинают собирать данные о работе своего оборудования и на их основе совершенствовать и свою продукцию, и ее послепродажное техобслуживание. К тому же «умная» техника теснее привязывает клиентов к ее производителям, а издержки на смену поставщиков постоянно растут, что еще сильнее препятствует появлению на рынке новых игроков.

Но входные барьеры снижаются, если «умная» продукция новичков несопоставимо лучше представленных на рынке или если из-за новых технологий обесценивают активы старожилов. Более того, старожилы порой слишком долго расквашиваются, не решаясь



Sonos

Функции «умной» бытовой аудиоаппаратуры размещены в ее облаке, что позволяет производителю упростить ее конструкцию: это портативное устройство, которым управляют со смартфона.



Philips Lighting

Пользователи могут управлять цветными лампочками Philips Lighting со смартфона: включать их и выключать, программировать так, чтобы они мигали в ответ на появление непрошенных гостей или тускло светились ночью.

быстро воспользоваться моментом и в полной мере освоить «умные» технологии. Они по старинке делают ставку на производство «железа», на пока прибыльные старые предприятия, выпускающие прежние запчасти, и на предоставление профессиональных услуг. Тем самым они сами пропускают вперед новых конкурентов вроде «беспродуктной» фирмы OnFarm, которая успешно конкурирует с производителями традиционной сельхозтехники. Она собирает данные, связанные с ведением сельского хозяйства, — от гидрологических условий до сроков внесения удобрений, помогая фермерам принимать правильные решения о поливе, обработке почвы и т.д., планировать ход работ — и ей вовсе не нужно самой производить сельхозоборудование. А вот пример из области домашней автоматике. Компания Creston, поставщик высокотехнологичных интегрированных инженерных систем для дома, предлагает сенсорные пульта для их дистанционного управления. Производственным компаниям мешают жить и нетрадиционные конкуренты, такие как Apple, которая недавно выпустила на рынок простую систему управления «умным» домом».

Угроза со стороны альтернативной продукции. «Умная» техника — это более высокое качество работы, больше возможностей учитывать конкретные нужды конкретного клиента, более высокая ценность для потребителя, чем у традиционных продуктов-заменителей, что уменьшает угрозу их вытеснения и повышает рентабельность отрасли. Но во многих отраслях «умные» технологии порождают новые риски: например, из-за того, что у них более широкий набор функций, чем у традиционных продуктов. Скажем, портативный девайс для фитнеса Fitbit, который фиксирует самые разные данные, например об уровне физической активности и качестве сна, являет собой альтернативу обычным приборам вроде секундомера и шагомера.

С появлением «умных» технологий появились и новые бизнес-модели, они вытесняют традиционные, сокращая общий спрос на физическую продукцию. Например, бизнес-модель «продукт как услуга» позволяет пользователям платить не за сам продукт, а только за пользование им.

Один из вариантов этой модели — модель совместного пользования. В частности, Zipcar предоставляет своим клиентам возможность арендовать автомобили там и тогда, когда это нужно. Пользователям сервиса теперь незачем иметь в собственности машину, и традиционным автомобилестроителям пришлось выйти на рынок аренды автомобилей с подобными предложениями — так появились услуги RelayRides от GM, DriveNow от BMW и Dash от Toyota.

Еще один пример — услуга проката велосипедов. Приложение к смартфону показывает, где находятся пункты проката, в которых можно взять велосипед и куда его нужно вернуть; перемещения пользователей отслеживают, и они платят за время пользования велосипедами. Скоро многим жителям городов незачем станут собственные велосипеды, и в то же время наверняка больше горожан начнет пользоваться ими, потому что теперь их не надо покупать и где-то хранить. Удобный прокат вытеснит не только личные велосипеды, но, вероятно, и автомобили, и другие виды городского транспорта.

Рыночная власть поставщиков. «Умные» технологии изменили привычные взаимоотношения производителей и поставщиков и спровоцировали перераспределение рыночной власти. Коннективность и интеллектуальность продукции нового типа оказываются для потребителя ценнее, а значит, и прибыльнее «железа», которое поэтому со временем можно будет модернизировать согласно потребностям клиентов или даже заменять программным обеспечением. ПО, в свою очередь, уменьшает необходимость в такой физической подгонке, а значит, отпадает необходимость в большом разнообразии физических компонентов. Вклад традиционных поставщиков в совокупную стоимость будет чаще всего уменьшаться, как и их рыночная власть.

Но в эпоху «умных» технологий появляются новые влиятельные поставщики: это провайдеры датчиков, ПО, встроенных операционных систем и памяти, аналитики и других слоев стека технологий. Некоторые из них, например Google, Apple, AT&T, располагают кадрами и мощностями, теперь ключевыми с точки зрения возможности выпускать уникальную продукцию и выгодно продавать ее. Значительная рыночная власть этих новых поставщиков позволяет им претендовать на большую долю общей стоимости продукции, сокращать прибыль производителей.

Open Automotive Alliance — поставщик именно такого типа: General Motors, Honda, Audi и Hyundai объединились под эгидой Google, чтобы использовать на своих автомобилях ее операционную систему Android. У автопроизводителей не было специалистов и ресурсов для разработки надежной встроенной операционной системы, удобной и простой для пользователей и позволяющей экосистеме программистов создавать приложения. С появлением поставщиков вроде Google, у которых есть не только большие ресурсы и опыт, но также мощные потребительские бренды и множество взаимосвязанных приложений, авторитет производителей автомобилей, всегда занимавших господствующее положение

по отношению к поставщикам, заметно ослаб (например, потребители могут предпочесть автомобиль, синхронизируемый с их смартфоном, «музыкой» и приложениями).

Новые поставщики стека технологий для «умных» продуктов могут усилить свое влияние еще и за счет связей с конечными пользователями и доступа к данным о пользовании гаджетами. Получая эти данные от пользователей, поставщики могут сами предлагать им новые услуги, как это сделала GE, создав Alitalia.

НОВЫЕ ГРАНИЦЫ ОТРАСЛЕЙ И СИСТЕМЫ СИСТЕМ

«Умные» технологии не только изменяют суть конкуренции в отраслях, но и расширяют само понятие «отрасль». Если говорить о соперничестве в отрасли, то теперь оно идет из-за всей совокупности сопутствующих устройств, без которых нынче невозможно обойтись. Функционирование одного продукта максимально согласовано с работой других. Если, например, объединить в систему «умную» сельхозтехнику — трактора, культиваторы, сеялки, — вырастет эффективность всего парка оборудования.

И если раньше поводом для конкуренции была функциональность отдельного изделия, то теперь — работа системы изделий, в которой производитель — лишь одно из звеньев. Сейчас он предлагает пакет «умного» оборудования и услуг, которые оптимизируют результаты работы системы в целом. Если вернуться к примеру фермы, то под «отраслью» понимается уже не производство тракторов, а оптимизация сельхозтехники. Joy Global оптимизирует работу не отдельных единиц горно-шахтного оборудования, а всего его парка, задействованного в шахте. Границы отрасли расширились, включив помимо отдельных видов горных машин еще и системы горно-шахтной техники.

Но в границы отраслей теперь все чаще попадают и системы систем — компоненты разрозненных систем, которые можно координировать и оптимизировать. Речь идет, например, об «умном» доме, здании или городе. Скажем, разработчики, производители сельскохозяйственной, дорожно-строительной и лесозаготовительной техники и запчастей John Deere и AGCO оснащают системами для удаленного управления парком оборудования, передачи и обработки информации, в том числе о погоде, ценах на продукцию растениеводства и товарных фьючерсах, не только сельхозтехнику, но и системы орошения или внесения удобрений. Это позволяет оптимизировать работу фермы в целом. Еще один пример — «умные» дома, напичканные самыми разными системами: освещения, отопления, кондиционирования, безопасности, аудио- и видеоаппаратурой.

Компании вроде John Deere, AGCO, Joy Global сознательно расширяют и перекраивают свои отрасли. Но некоторые видят в этом угрозу для себя. Если производитель по какой-либо причине не приспособится к новым условиям, то вполне вероятно, что его традиционную продукцию будут выпускать все подряд или же он превратится в поставщика комплектующих, зависимого от компании — интегратора решений.

Эффект от распространения «умных» технологий для каждой отрасли свой, но есть и общие тенденции. Во-первых, повышение входных барьеров входа и преимущество первопроходцев, обусловленное тем, что они раньше других начинают собирать и анализировать данные о работе оборудования, означает, вероятно, что в дальнейшем следует ожидать слияния отраслей.

Во-вторых, необходимость в таком слиянии будет выше для отраслей, границы которых расширяются. В подобных случаях компаниям, сделавшим ставку на один-единственный продукт, трудно будет конкурировать с компаниями, которые выпускают несколько продуктов и потому могут оптимизировать их функции в более широких системах. В-третьих, видимо, среди новичков появятся сильные игроки. Они будут не связаны по рукам и ногам доставшимися им от предыдущих поколений представлениями о продукте и о том, как вести конкурентную борьбу, и им не надо защищать привычную структуру прибыли, поэтому они будут использовать весь потенциал «умных» технологий. Некоторые их стратегии будут «беспродуктивными», то есть главным конкурентным преимуществом станут не продукты как таковые, а связывающая их система.

«УМНАЯ» ТЕХНИКА И КОНКУРЕНТНОЕ ПРЕИМУЩЕСТВО

Как компаниям добиться устойчивого конкурентного преимущества, если изменяется структура отрасли? Полагаясь на основные принципы стратегии. Нужно выпускать продукцию, отличную от всего, представленного на рынке, чтобы продавать ее по высокой цене, и работать с меньшими, чем конкуренты, издержками — либо и то, и другое. Тогда ее прибыль и рост будут выше средних в отрасли.

Основа конкурентного преимущества — операционная эффективность (ОЭ). Она достигается, когда во всех звеньях цепочки создания стоимости применяются самые передовые методы работы, новейшие производственные технологии, самое современное оборудование, новаторские технологии продаж, ИТ-решения и принципы управления системой поставок.

Операционная эффективность — важнейший, но не единственный повод для конкуренции. Если компания не использует в работе самые передовые методы, ее продукция будет проигрывать продукции других производителей и ценой, и качеством. Тем не менее ОЭ редко дает стабильное конкурентное преимущество: соперники будут осваивать те же методы и догонять вас.

Чтобы укрепить свои тылы, компании нужно не только стремиться к высокой операционной эффективности, но и определиться со своим особым стратегическим позиционированием. Если эксплуатационная эффективность — это умение работать хорошо, то стратегическое позиционирование — умение работать по-своему. Компания должна понять, как она будет создавать стоимость для своих потребителей. Стратегия предполагает компромиссы и понимание того, что надо делать и что делать не нужно.

«Умные» технологии задают новые стандарты эффективности, резко повышая планку в том, что касается лучших методов работы. Каждой производственной компании придется решать, как делать свою продукцию «умной». Но дело не только в самой продукции. Как мы уже говорили, «умные» технологии заставляют всех задействованных в цепочке создания стоимости тоже переходить на новаторские принципы работы.

О последствиях распространения «умных» технологий для цепочки создания стоимости мы подробно расскажем во второй части этой статьи (см. врезку «Как изменится конкуренция?»). Здесь же мы кратко посмотрим, как появление этих технологий сказывается на разработке новинок, техобслуживании, маркетинге, управлении персоналом и безопасности, поскольку такие изменения, как правило, прямо отражаются на стратегических решениях.

Разработка. Проектирование «умного» оборудования ведется на совершенно новых принципах. Это стандартизация «железа» при индивидуализации ПО; это решения, которые предполагают персонализацию, постоянное обновление продукта, профилактическое, расширенное или дистанционное техобслуживание. Чтобы связать в единую коннективную систему оборудование, электронику, ПО и операционную систему, нужен солидный опыт проектирования больших систем по методу гибкой разработки ПО, а такого опыта и знаний многим производителям не хватает. Важно также, чтобы процесс разработки допускал возможность быстро и эффективно учитывать изменения проекта, которые могут появиться на его более поздних этапах и после продажи. Компаниям придется и синхронизировать очень разную скорость, с которой разрабатывается «железо» и ПО; пока создается одна новая версия оборудования, которое будет работать на определенном ПО, программисты успевают делать до десяти его итераций.

Техобслуживание. «Умные» технологии позволяют существенно улучшить качество профилактического ремонта и техобслуживания в целом. Но чтобы умело пользоваться данными, которые свидетельствуют об уже имеющихся и потенциальных проблемах, и вовремя производить ремонт, нужно выстраивать новую структуру соответствующих служб и новые рабочие процессы. Поступающие в режиме реального времени данные о работе оборудования позволяют резко сократить издержки на ремонт и лучше учитывать расход запчастей. Заблаговременно получая сигналы о том, что скоро откажут те или иные узлы, можно уменьшать время простоя оборудования и лучше планировать его обслуживание. Эти же данные могут подсказывать разработчикам, как совершенствовать продукцию, чтобы техника реже выходила из строя. Кроме того, данные об эксплуатации оборудования помогают оценивать обоснованность претензий по гарантиям и выявлять нарушения гарантийных обязательств.

Иногда компаниям удается снижать стоимость техобслуживания, заменяя физические запчасти ПО. Например, установленную в кабинах современных самолетов систему «стеклянная кабина», панель управления из нескольких цифровых приборных дисплеев можно чинить или обновлять посредством ПО; прежде были электрические и механические циферблатные индикаторы и приборы. Благодаря данным о работе оборудования производители могут и заранее учитывать трудности техобслуживания, отказываясь от излишней сложности или часто ломающихся деталей.

Маркетинг. Благодаря «умным» технологиям компании могут по-новому строить отношения со своими клиентами. Собирая и анализируя данные об эксплуатации и работе оборудования, его производители начинают лучше понимать, что именно нужно клиентам, а значит, правильнее «оформлять» свое предложение и разъяснять потребителям ценность своей продукции. Пользуясь инструментами анализа данных, они могут тщательнее сегментировать свои рынки, создавать пакеты продуктов и услуг, особенно важных для каждого сегмента, и назначать лучшую для себя цену за эти пакеты. Такой принцип

особенно выгоден, когда продукцию можно быстро, но эффективно и дешево модернизировать, совершенствуя ПО, а не «железо». Например, компания Deere много лет производила двигатели разной мощности в расчете на разных потребителей, а сейчас изменяет мощность одного и того же двигателя с помощью ПО.

Персонал. С появлением «умных» технологий изменились требования к персоналу. Теперь главная задача — найти новых специалистов, а спрос на многих из них очень высок. Конструкторским бюро, в которых прежде работали инженеры-механики, нужны программисты, проектировщики больших систем, разработчики облаков продуктов, аналитики больших данных и т.д.

Безопасность. С появлением «умных» продуктов возросла необходимость обеспечивать безопасность информации, которой устройства обмениваются между собой. Надо защищать их от несанкционированного использования и обеспечивать безопасный доступ для обмена данными между слоями стека технологий и другими корпоративными системами. Для этого нужны новые технологии аутентификации, обеспечения надежности хранения данных о продукте, защиты от хакеров как данных о продукте, так и о клиентах, определения и контроля права доступа и защиты самих продуктов от несанкционированного использования.

СТРАТЕГИИ ДЛЯ «УМНОГО» МИРА

Путь к конкурентному преимуществу в конечном счете зависит от стратегии. В новом мире «умных» технологий компаниям приходится выбирать из десяти вариантов стратегических решений. Каждое предполагает выбор, и каждое должно отражать уникальную ситуацию компании. Эти решения к тому же взаимосвязаны. Они должны усиливать друг друга и все вместе определять единственную в своем роде стратегическую позицию компании.

КАКИМИ СВОЙСТВАМИ ДОЛЖНА ОБЛАДАТЬ «УМНАЯ» ПРОДУКЦИЯ КОМПАНИИ?

«Умные» технологии резко расширяют возможности продукции. Поэтому у компании может появиться искушение придать ей как можно больше новых функций, особенно при низких предельных издержках установки дополнительных датчиков и новых программных приложений и преимущественно постоянных издержках облака продукта и другой инфраструктуры. Но то, что компания может предложить много новых функций, еще не значит, что их польза для потребителя будет превышать их стоимость.

Как понять, какие «умные» технологии предлагать? Прежде всего, надо подумать, за что потребители готовы платить. Компания A. O. Smith, производящая бытовые водонагреватели, разработала функцию диагностики неисправностей и уведомления о них, но ее водонагреватели столь долговечны и надежны, что мало кому из «бытовых» потребителей она пригодится; большинство полагает, что эти «навороты» не стоят своих денег. A. O. Smith оснащает этой технологией лишь несколько моделей. Что же касается промышленных водонагревателей, то тут эта функция востребована. Для клиентов коммерческих предприятий, многие из которых не могут работать без тепла и горячей воды, стоимость дистанционных диагностики и управления оправдана, и эта функция становится стандартной. Заметим, что со временем цена на встраивание «умных» опций будет постепенно снижаться, водонагреватели A. O. Smith — тому пример. Поэтому надо часто пересматривать соотношение полезности новых функций и их стоимости.

Во-вторых, что именно понадобится потребителю, зависит от того, на какие сегменты нацелена компания. К примеру, Schneider Electric поставляет и отдельное электрооборудование для зданий, и интегрированные системы управления электроэнергией для промышленных предприятий, объектов гражданского и жилищного строительства, а также центров обработки данных, которые собирают и анализируют данные о потреблении энергии и других эксплуатационных показателях зданий. Для одного потребительского сегмента Schneider оснащает свою систему функцией дистанционного контроля оборудования, сигнализацией и предупреждения о возможности экономить электроэнергию. Что же касается потребителей другого типа — которые полностью передают управление зданием на аутсорсинг, — то в этих случаях Schneider фактически берет на себя дистанционный контроль параметров оборудования, чтобы минимизировать потребление электроэнергии в интересах клиента.

В-третьих, важно понимать, какие «умные» технологии укрепят позиции компании. Если она нацелена на верхний слой рынка, то может выделиться на фоне конкурентов, оснащая свое оборудование множеством функций, а если она работает в дешевом сегменте, то ей выгоднее ограничиться основными функциями, от которых зависит эффективность ее продукции. Например, подразделение A. O. Smith, выпускающее бойлеры, — Lochinvar, делая ставку на резкое отличие от конкурентов, по умолчанию снабжает свое основное оборудование множеством «умных» функций. А Rolex, производитель наручных часов премиум класса, наоборот, считает, что «умные» технологии — не та сфера, в которой ему стоит конкурировать.

КАКИЕ ФУНКЦИИ ВСТРОИТЬ В САМ ПРОДУКТ, А КАКИЕ ОСТАВИТЬ В ЕГО ОБЛАКЕ?

Поняв, какие функции предлагать потребителю, нужно решить, будут ли соответствующие технологии встроены в оборудование (что повысит его цену), загружаться из облака — или и то, и другое. Помимо цены надо учитывать и другие факторы.

Время реакции системы. Если функция требует быстрого отключения оборудования (скажем, на АЭС в случае аварии), ПО должно быть встроено в него. Заодно уменьшается риск, что из-за отсутствия подключения к интернету или слабого сигнала реакция системы замедлится.

Автоматизация. Если оборудование полностью автоматизировано (как, например, антиблокировочная тормозная система), то обычно стоит встраивать в него как можно больше функций.

Доступность, надежность и безопасность сети. Если ПО встроено в продукт, это минимизирует зависимость от доступности сети и количества данных, которые должны передаваться от продукта в приложения, находящиеся в облаке. Значит, меньше риск, что при передаче информации конфиденциальные данные будут взломаны.

Место применения техники. Компании, оборудование которых предназначено для работы в труднодоступных или опасных местах, могут смягчать связанные с этим риски и сокращать издержки, размещая отдельные функции в облаке продукта. Именно так работают химические анализаторы Thermo Fisher. Благодаря подключению к облаку они могут мгновенно передавать данные о загрязнении воздуха и предлагать меры по предупреждению отрицательных последствий.

Характер пользовательского интерфейса. Если у оборудования сложный, часто меняющийся пользовательский интерфейс, то лучше предоставлять его в облаке. Это облегчит работу пользователю и теоретически позволит ему пользоваться привычным и надежным интерфейсом, как, например, у смартфона.

Периодичность техобслуживания или обновления оборудования. Облачные приложения и интерфейсы позволяют компаниям легко, автоматически изменять или обновлять свою технику.

Sonos, один из первых производителей «умной» бытовой аудиоаппаратуры, «создает абсолютно новую аудиосистему, которая отвечала бы потребностям цифровой эры», размещая ее функции в облаке, при этом основное внимание уделяется удобству и простоте пользования системой. Как источники музыки, так и пользовательский интерфейс беспроводных систем Sonos представлены в облаке, что позволило производителю упростить конструкцию аппаратуры: это портативное устройство, которым управляют со смартфона, состоит из усилителя и динамика. Sonos попытался подорвать рынок бытовой аудиотехники. Но у музыки, поступающей из интернета, нет звука того качества, который ценят меломаны. Конкуренты типа Bose, отстаивая свою уникальность, остановятся на других решениях и пойдут на другие компромиссы.

Мы не исключаем, что по мере эволюции «умных» технологий в облако «перекочуют» и другие функции человеко-машинного взаимодействия. Но тогда пользователям будет труднее управлять интерфейсом. Пользовательские интерфейсы, вероятно, окажутся переусложненными, и недовольство потребителей заставит компании вернуться к более простым и удобным.

КАКОЙ БЫТЬ СИСТЕМЕ — ОТКРЫТОЙ ИЛИ ЗАКРЫТОЙ?

«Умные» продукты, обладающие множеством функций, обычно представляют собой системы из нескольких компонентов. Цель производителя «умной» закрытой системы — убедить клиента приобрести ее целиком и только у него. Доступ к основным — всегда проприетарным — интерфейсам таких систем имеют лишь избранные. Скажем, данные, которые GE получает со своих авиационных двигателей, доступны только авиакомпаниям, использующим эти двигатели. Если речь идет об открытой системе, то конечный пользователь, наоборот, сам может собирать решение из разрозненных частей: и ее «физические» компоненты, и платформа, объединяющая их в систему, могут быть разных производителей. Открытый или стандартизированный интерфейс дает доступ к каждой части системы, поэтому сторонние пользователи могут создавать новые приложения.

Какое конкурентное преимущество обеспечивают закрытые системы? Производитель контролирует и оптимизирует компоновку всех ее частей в их взаимосвязи. Она распоряжается технологией и данными и руководит направлением развития продукта и его облака. Поставщики элементов системы получают ограниченный доступ к закрытой системе или же передают права на включение в нее своих продуктов. При таком принципе система одного производителя может стать фактически отраслевым стандартом, позволяя компании забирать львиную долю прибыли.

Принцип закрытой системы предполагает значительные инвестиции. Он особенно оправдан, если в отрасли лидирует один производитель и он может контролировать поставки всех элементов «умной» системы. Если бы, например, в производстве рентгенов-

ского оборудования господствовала либо Philips Healthcare, либо GE Healthcare, то каждая могла бы пойти этим путем и продавать больницам рентгеновские системы, состоящие из элементов, изготовленных ею самой или ее партнерами. Но ни одна из этих компаний не в силах запретить больнице покупать оборудование другого производителя, поэтому платформы их систем взаимодействуют с «чужим» оборудованием.

Принцип открытой системы разрешает всем и каждому участвовать в ее развитии и взаимодействовать с ней. Например, Philips Lighting сопроводила свои «умные» цветные лампочки базовым приложением к смартфону, с помощью которого пользователи могут настраивать их цвет и яркость. Кроме того, Philips опубликовала интерфейс программирования приложения, и независимые разработчики ПО быстро создали десятки приложений, заметно расширивших функциональность лампочек, что способствовало росту их продаж. Принцип открытой системы позволяет быстрее разрабатывать приложения и обновлять систему, поскольку это делается силами множества людей. Открытая система тоже может стать фактически отраслевым стандартом, но он не даст преимущества ни одной компании.

В закрытой системе есть смысл, когда речь идет об отдельных продуктах, но применительно к системам систем этот принцип, как правило, нецелесообразен. Например, Whirlpool понимает, что ее сильное положение на рынке бытовой техники — недостаточное условие для того, чтобы главенствовать на рынке «умных домов», поскольку «умный дом» — это не просто объединенные в сеть бытовые приборы, это освещение, системы кондиционирования, отопления, безопасности аудио- и видеоаппаратуры. Поэтому Whirlpool разрабатывает свою технику так, чтобы ее можно было подключать к любым представленным на рынке бытовым автоматическим системам, оставляя за собой права лишь на проприетарные функции своего оборудования. Возможен и средний путь: часть функций открыта, но компания контролирует доступ к полному их объему. Такой вариант предпочитают производители медтехники. Они поддерживают стандартный интерфейс, но полный ассортимент функций предлагают только клиентам. Принцип закрытых систем постепенно становится слишком обременительным, поскольку технологии не стоят на месте, а потребителям не нравится, когда их ограничивают в выборе.

КОМПАНИИ САМОЙ РАЗРАБАТЫВАТЬ ВЕСЬ НАБОР ФУНКЦИЙ «УМНОГО» ПРОДУКТА И ИНФРАСТРУКТУРУ ИЛИ ПОРУЧИТЬ ЭТУ РАБОТУ ПОДРЯДЧИКАМ И ПАРТНЕРАМ? Разработка стека технологий для «умной» техники требует больших инвестиций в повышение квалификации специалистов, в развитие технологий и инфраструктуры, которых у производственных компаний обычно никогда не было. Нужных им профессионалов на рынке мало, и все они весьма востребованы.

Компании важно определить, что — какие уровни технологии — разрабатывать самой, а что отдать поставщикам и партнерам. Работая с независимыми партнерами, ей следует понять, что ей нужно: заказывать ПО «под себя» или покупать готовые лицензированные программы для каждого уровня. Наши исследования показывают, что самые сильные компании сочетают оба варианта, когда это целесообразно.

Компании, которые самостоятельно разрабатывают «умное» оборудование, нанимают нужных специалистов, выстраивают инфраструктуру и в дальнейшем контролируют работу и функциональность оборудования и генерируемые им данные. Они могут получить преимущество первопроходца и определять курс в развитии технологии. Такие компании быстро набирают профессиональный опыт и наращивают производительность, благодаря чему сохраняют свое конкурентное преимущество. Пример: хотя большинство производственных предприятий не богато программистами, Джефф Иммельт сказал недавно, что «каждая промышленная компания станет поставщиком ПО». Природа «умных» технологий такова, что его прогноз вполне может подтвердиться. Тогда успех компаний будет зависеть от их готовности самим разрабатывать ПО.

Именно поэтому AGCO и Deere, которые первыми начали выпускать «умное» сельхозоборудование, предпочли по большей части обходиться своими силами. GE создала крупный центр разработок ПО, чтобы все ее подразделения были обеспечены стратегически важными профессиональными возможностями.

Однако самостоятельный путь весьма непрост. Чтобы полностью создать стек технологий для «умной» продукции, нужно решить множество проблем, нанять множество профессионалов, потратить много времени и денег. Более того, за каждым уровнем закрепляется своя специализация. Тогда у Intel это были микропроцессоры, у Oracle — базы данных; у нынешних стартапов — элементы стека технологий «умных» продуктов, и их инвестиции амортизируются многими тысячами потребителей. Первопроходцы, которые делают ставку на самостоятельную разработку, рискуют переоценить свою способность удерживать лидерские позиции: весьма вероятно, что со временем они не смогут по-прежнему быстро разрабатывать ПО.

Но аутсорсинг приводит к новым издержкам, поскольку поставщики и партнеры требуют увеличения своей доли созданной стоимости. К тому же компании, рассчитывающие на партнеров, ослабляют свою способность создавать в дальнейшем уникальные решения, развивать собственный профессиональный опыт, без которого невозможно ни определить общую стратегию дизайна изделия, ни грамотно выстроить процесс разработки инноваций, ни правильно выбрать поставщиков.

Решая, что им лучше — создавать с нуля или покупать готовое, компании должны выбрать из уровней технологий самые перспективные для себя в смысле идей продуктов, будущих инноваций и конкурентного преимущества и оставить внешним исполнителям те, которые слишком быстро распространятся или станут стандартными. Скажем, большинству компаний стоило бы закрепить за собой такие направления, как дизайн устройств, пользовательский интерфейс, проектирование больших систем, аналитика данных и быстрая разработка приложений продукта.

Выбор, стоящий перед компаниями, со временем будет меняться. Когда «умные» технологии только появились, надежных поставщиков было мало и компаниям приходилось разрабатывать ПО самостоятельно или заказывать «под себя». Сейчас уже есть поставщики, которые предлагают полностью готовые «умные» решения и облака продуктов, эффективные защищенные прикладные платформы и готовую инфраструктуру анализа данных. В этой ситуации компаниям, предпочитающим собственное ПО, все труднее не отставать, и то, что они когда-то были первыми, может обернуться против них.

КАКИЕ ДАННЫЕ НУЖНЫ КОМПАНИИ, ЧТОБЫ СОВЕРШЕНСТВОВАТЬ ПРОДУКЦИЮ?

Для производителей умной» техники данные о работе — момент принципиальный с точки зрения создания стоимости и конкурентного преимущества. Но, чтобы собирать данные, нужны датчики, из-за которых, а также из-за необходимости передавать, хранить, обеспечивать защиту и анализировать данные, продукция дорожает. Вероятно также, что компании придется приобрести права на данные и это тоже не упрощает и не удешевляет дело. Чтобы решить, данные какого именно типа сделают соотношение цены и качества привлекательным для потребителя, она должна ответить на ряд вопросов. Как, например, данные каждого типа поддерживают функциональность продукта? Как они способствуют эффективности цепочки создания стоимости? Сможет ли компания благодаря данным понять, как будет функционировать вся ее технологическая система и как совершенствовать ее? Как часто надо будет собирать данные, чтобы получить от них максимум пользы, и долго ли надо будет их хранить?

Кроме того, необходимо просчитать возможные риски для сохранности и защиты всех видов данных и соответствующие издержки. Чем лучше защищены собираемые компанией данные, тем меньше вероятность нарушения безопасности и проблем с передачей данных. Значит, компании понадобятся технологии, которые обеспечат высокую степень защиты информации и уменьшат вероятность проблем с передачей данных за счет их хранения в самом продукте.

Виды данных, которые компании имеет смысл собирать и анализировать, зависят и от ее позиции на рынке. Если согласно своей стратегии она выпускает продукцию самого высокого качества или минимизирует стоимость своих услуг, то обычно ей нужно собирать много «оперативной информации», которую можно использовать в режиме реального времени. Это особенно важно для сложного и дорогого оборудования вроде ветровых турбин или реактивных двигателей, простой которых обходится очень дорого.

Если компания предполагает лидировать по части систем оборудования, то ей надо инвестировать в сбор и анализ более полной информации, поступающей от разных компонентов этих систем и из внешней среды, даже от того оборудования, которое она не производит. Допустим, такая «умная» система должна фиксировать данные о ситуации на дорогах, о погодных условиях и ценах на топливо в самых разных местах не для отдельных машин, а для всего автопарка.

Разные стратегии — разные варианты сбора данных. Скажем, компания Nest, производящая «умные» термостаты, хочет быть первой в сфере энергопотребления и стоимости электроэнергии. Поэтому она собирает обширную информацию как об эксплуатации ее устройств, так и о пиковой нагрузке на электросети. В компании разработали функцию Rush Hour Rewards, с ее помощью можно включить комнатный кондиционер так, чтобы он, получив, например, от оператора энергосети информацию о жаркой погоде, охладил дом до периода пиковой нагрузки на энергосеть. Nest создает партнерство с поставщиками электроэнергии, гарантирует безопасность поступающим от них данным и объединяет их с данными о клиентах, которые могут рассчитывать на скидки или кредиты от этих компаний и расходовать меньше энергии в то время, как остальные расходуют больше.

КАК КОМПАНИЯ РЕШАЕТ ВОПРОС О ПРАВЕ СОБСТВЕННОСТИ НА ДАННЫЕ И О ДОСТУПЕ К ДАННЫМ ЕЕ ОБОРУДОВАНИЯ? Выбирая, какую информацию собирать и анализировать, компания должна понять, как защитить свои права на нее и как контролировать доступ

к ней. То есть важно понять, кто собственник информации. Допустим, продукт может принадлежать производителю, а данные, касающиеся его работы,— его пользователю. Кто законный владелец данных, поступающих от «умного» авиационного двигателя,— его производитель, самолетостроительная фирма или авиакомпания, которая купила самолет и эксплуатирует его?

Можно по-разному решать проблему права на данные «умного» оборудования. Например, выбрать единоличное право собственности или предпочесть совместное владение. Что касается использования права на информацию, то оно может регламентироваться соглашением о конфиденциальности, предполагать право на обмен данными или на их продажу. Компании должны определить свое отношение к принципу прозрачности сбора и использования данных. Права на информацию могут быть четко прописаны в официальном договоре, или «загнаны» в напечатанные мелким шрифтом примечания, или изложены трудным для восприятия языком. Хотя сейчас во всех отраслях говорят о прозрачности во всем, что касается информации, четких правил ее раскрытия и владения ею пока нет.

Вопрос владения данными и доступа к ним можно решить и так: вместе с поставщиками комплектующих создать систему обмена данными о состоянии и рабочих показателях частей системы оборудования, но не их местонахождении. Правда, если ограничить доступ поставщиков к информации, можно лишить их потенциальных преимуществ, которые им дает «членство» в таких системах: если у них не будет полного представления об эксплуатации их продукции, это замедлит их инновационную деятельность.

Потребители и пользователи тоже хотят получить право голоса. Некоторые очень активные покупатели желают делиться информацией о работе своих девайсов. Например, производитель «умных» спортивных аксессуаров Fitbit предлагает пользователям обмениваться в социальных сетях персональными данными, собираемыми его фитнес-гаджетами. Но не каждый потребитель следует этому призыву. Или, скажем, законопослушные водители, может, и готовы сообщать страховщикам или компаниям по прокату автомобилей данные о том, как они ездят, чтобы снизить страховые взносы или меньше платить за прокат, но отнюдь не все хотят это делать. Чтобы у людей появился стимул предоставлять информацию об эксплуатации гаджетов или оборудования либо иные данные, компании должны четко объяснить, для чего это нужно. Чем лучше пользователи понимают важность данных в цепочке создания стоимости, тем активнее они высказываются о том, какие данные, по их мнению, собирать, как их использовать и кто в результате получит выгоду.

Компании все чаще навязывают потребителям так называемые лицензионные соглашения для конечного пользователя, а также сложные правила и условия, которые все принимают, щелкая на слово «согласен», как только начинают работать с оборудованием. Тем самым потребители разрешают компаниям собирать все, какие только можно, данные о продукте и с небольшими оговорками ими пользоваться. Вероятно, скоро появится четкая концепция права на интеллектуальную собственность такого рода и механизмы их регулирования, что позволит выявлять и защищать эту собственность. Компаниям стоит проявить тут инициативу, особенно в отношении тех данных, которые им действительно помогут совершенствовать свою продукцию.

Кроме того, очень важным фактором станет разумное обращение с информацией, особенно в жестко регулируемых отраслях вроде производства медтехники. В них уже действуют некоторые регулятивные нормы для доступа к информации и ее защиты. Viotronic создала инфраструктуру, которая позволяет ей собирать конфиденциальные данные о пациенте, например о приступах аритмии или о состоянии батареи кардиостимулятора, и сообщать их адресно — его врачу. Но о какой бы отрасли ни шла речь, умение ответственно обращаться с информацией будет очень цениться, а утечка данных будет иметь серьезные последствия, кто бы ни был в этом виноват. Решая, какие данные собирать и для чего, важно помнить о гарантиях ее безопасности.

ПОЛНОСТЬЮ ОТКАЗЫВАТЬСЯ ОТ КАНАЛОВ ПРОДАЖ И СЕРВИСНЫХ СЕТЕЙ ИЛИ ЧАСТИЧНО? «Умные» технологии позволяют компаниям поддерживать с клиентами прямую и тесную связь — и посредники в этом уже не так нужны. Кроме того, компании могут сами диагностировать неисправности и сбои в работе оборудования и иногда дистанционно ремонтировать его; то есть они меньше зависят и от партнеров по техобслуживанию. Отказ от многих посредников потенциально сулит компаниям более высокие доходы и прибыль — и лучшее понимание того, что нужно потребителям, а значит, им будет проще завоевывать их симпатии, напрямую информируя их о свойствах продукции.

Tesla, например, нарушила принятые в автомобильной промышленности правила: она стала продавать свои машины не через дилерские сети, а напрямую потребителям. Это упростило ей проблему ценообразования: потребителям не надо торговаться, как это часто бывает в дилерских центрах; они платят фиксированную цену — и они это одобряют. Tesla берет на себя и ремонт автомобилей, благодаря чему увеличиваются ее доходы и крепнут отно-

шения с покупателями. Они получают от компании каждую версию обновленного ПО для своих автомобилей, что не может не нравиться водителям: с каждым очередным обновлением появляется ощущение «новой машины». Если мониторинг показывает, что машину пора ремонтировать, ПО либо автономно запрашивает дистанционный ремонт, либо отправляет водителю сообщение, что автомобиль надо забрать с парковки и перегнать на фирменную станцию техобслуживания. Недавно Tesla получила первое место в рейтинге признания потребителей, проведенном авторитетным журналом Consumer Reports.

Отказ от посредников дает явные преимущества, но в большинстве отраслей все еще существует проблема географической удаленности от клиентов, которым приходится получать заказанное оборудование и иногда производить его монтаж. И по-прежнему не обойтись без «живого» техобслуживания. Вдобавок у клиентов могут быть прочные связи с торговыми посредниками и дилерами, которые предлагают им более широкий ассортимент и хорошо знают особенности местного рынка. Обрубая связи с ценными партнерами по дистрибуции, компании рискуют уступить их конкурентам, стратегия которых как раз предполагает более широкое сотрудничество с партнерами. К тому же брать на себя функции прежних партнеров — осуществлять, например, прямые продажи или техобслуживание, значит, усложнять себе жизнь: такой «перевод стрелок» предполагает большие инвестиции в выстраивание новой цепочки создания ценностей — сбыт, логистику, формирование товарно-материальной базы и инфраструктуры — и в освоение новых функций.

Решение отказаться от партнеров по продажам или обслуживанию будет во многом зависеть от типа партнерской сети, выстроенной компанией. Что делают партнеры — просто распространяют продукцию или помогают клиентам освоить новое оборудование и налаживают техобслуживание на местах? В какой мере функции «умной» техники могут заменить партнеров? Понимают ли клиенты, что отказ от посредников им тоже выгоден? Или что больше нет нужды сотрудничать по старинке с привычными партнерами и что эти отношения связаны с дополнительными издержками?

НАДО ЛИ КОМПАНИИ МЕНЯТЬ СВОЮ БИЗНЕС-МОДЕЛЬ? Всегда было так: производители выпускали продукцию и получали деньги, передавая ее посредством торговой сделки в собственность покупателю. С момента заключения сделки ответственность за товар лежит на собственнике: он берет на себя все издержки владения, включая плату за обслуживание, и риски, связанные с простым, поломками и дефектами, не предусмотренными гарантийными обязательствами.

«Умные» технологии радикально изменяют эту бизнес-модель. Производитель, имея доступ к генерируемому оборудованием данным, может предвидеть его поломки, уменьшать их частоту и чинить их. Тем самым он получает немыслимые прежде возможности влиять на качество работы оборудования и обслуживать его наилучшим образом. Теперь у производителей на выбор — целый ряд новых бизнес-моделей, от вариации на тему традиционной модели владения, при которой клиент получает обслуживание нового типа, до модели «продукт как услуга», при которой производитель владеет оборудованием и берет на себя его эксплуатацию и техобслуживание в обмен на регулярные платежи. Клиенты платят не заранее, а по факту. И производителю выгодно совершенствовать оборудование, чтобы сокращались затраты на его эксплуатацию, например снижалось потребление энергии.

«Умные» технологии ставят производителей — особенно тех, кто выпускает сложную технику с долгим сроком жизни и получает большие доходы и, как правило, непропорционально высокую прибыль за счет продажи запчастей и услуг, — перед дилеммой. Скажем, у Whirlpool сейчас есть жизнеспособное предприятие, которое продает запчасти и предоставляет услуги, и при такой модели ему неинтересно выпускать более надежную, долговечную и простую продукцию, которую легко ремонтировать. Если бы Whirlpool перешла на модель «продукт как услуга», при которой оборудование принадлежало бы ей, а клиент лишь платил бы за пользование им, ей было бы выгодно прямо противоположное.

Рентабельность моделей «продукт как услуга» зависит от того, как формируется цена, и от условий контрактов, а это в свою очередь определяется рыночной властью. Модель «продукт как услуга» может усилить рыночную власть покупателей — они, в отличие от постоянных собственников продукта, имеют возможность по истечении срока контракта сменить провайдера, если, конечно, это не встроенная техника вроде лифта.

Совместное пользование продуктом (шеринг) — вариант модели «продукт как услуга» — предполагает более интенсивное пользование вещами, которые нужны периодически. Люди платят за езду, например, на машине или велосипеде, когда это им нужно, а все остальное — забота компаний вроде Zipcar или Hubway. Эта распространяется уже не только на транспортные средства, но и, скажем, на дома.

Компании могут выбрать и что-то среднее между двумя моделями — традиционного владения и «продукт как услуга», а именно гибридную модель: например, продавать продукцию вместе с гарантийным контрактом или договором на предоставление услуг. Последний вариант позволяет производителю самому следить за своим оборудованием и зарабатывать за счет его обслуживания. Есть и другой вариант: контракт, основанный на показателях эффективности. В этом случае производитель, продавая оборудование, обещает, что оно будет соответствовать определенным характеристикам вроде коэффициента технического использования. Производитель передает право на владение клиенту, но отвечает за работу оборудования и за его качество.

НАДО ЛИ КОМПАНИИ ОСВАИВАТЬ НОВЫЕ ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, СВЯЗАННЫЕ С ПРОДАЖЕЙ ДАННЫХ О СВОИХ ПРОДУКТАХ?

Весьма вероятно, что данные, которые поставляют производителю его «умная» техника, нужны организациям не из числа его традиционных клиентов. Или что компания может собирать дополнительную информацию сверх необходимой ей для совершенствования продукции и что эта информация важна каким-то другим организациям. В любом случае это повод для создания новых услуг или даже новых бизнесов.

К примеру, данные о работе компонентов оборудования могут быть полезны их поставщикам. Собранные автопарком данные об условиях эксплуатации автомобилей и опозданиях могут представлять интерес для других водителей, для операторов логистических систем или для дорожно-ремонтных служб. Данные о ездовых характеристиках машин могут пригодиться операторам автотранспортных предприятий или страховым компаниям.

Опять-таки, решая, как зарабатывать на данных, нужно учитывать и вероятную реакцию основных клиентов. Если одним все равно, что делают с их данными, то для других очень важна конфиденциальность информации — они будут категорически против повторного использования их данных. Компаниям надо понять, как поставлять ценную информацию третьим лицам, не отпугивая клиентов. Допустим, можно продавать данные в «заслепленном» виде или обобщенные данные о паттернах закупок, манере вождения или энергопотреблении.

НАДО ЛИ КОМПАНИИ РАСШИРЯТЬ СФЕРУ СВОЕЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ?

«Умные» технологии не только преобразуют существующую продукцию, но и, как правило, раздвигают границы отраслей. Прежде самодостаточное оборудование может теперь стать частью оптимизированных систем продукции одного технологического семейства или элементами систем больших систем. Изменение границ означает, что компании, которые десятилетиями главенствовали в своих отраслях, могут оказаться на вторых ролях в новой конкурентной среде.

Стремясь не упустить шанс, компания может соблазниться смежной сферой деятельности, но делать ставку на родственную продукцию всегда рискованно, а кроме того, для такого бизнеса нужны новые профессиональные знания и ресурсы. Прежде чем выходить на этот рынок, компании надо четко определить, чем она будет заниматься. Развивать функциональность продукции лучше всего в том случае, если, разрабатывая сразу все семейство оборудования, на самом деле можно существенно улучшить каждое отдельное звено и тем самым оптимизировать всю систему. Если же оптимизация не зависит от каждого компонента, то компании лучше заниматься прежним бизнесом и дать своему оборудованию возможности открытой интеграции с родственной продукцией других производителей. Успех здесь определяется не столько традиционной разработкой отдельных продуктов, сколько всей системы.

Компании, от продукции и технологических возможностей которых, как, например, от горно-шахтной техники Joy Global, зависит функционирование всей системы, окажутся в выигрышной позиции, если они захотят войти на рынок родственного оборудования и интегрированных систем. Производители, продукция которых менее важна для системы — скажем, грузовики, вывозящие из шахт сырье, — не смогут стать ядром всей широкой системы: с точки зрения клиентов, они для этого недостаточно сильны и надежны.

Нужно или нет создавать технологическую платформу, которая объединила бы всю систему оборудования или систему систем? Чтобы понять это, надо ответить на ряд взаимосвязанных вопросов. Во-первых, сможет ли компания обеспечить себя необходимыми навыками программирования и ИТ-технологиями, учитывая, что они очень отличаются от тех, что нужны для разработки и производства ее традиционной продукции? Во-вторых: как оптимизируется система? Если по принципу «внутри продукта», то надо проектировать отдельные компоненты, но так, чтобы они лучше работали в системе. Принцип «вне продукта» предполагает разработку алгоритмов, которые интегрируют компоненты, притом модульные, и обеспечивают их взаимодействие, а также обмен данными. Оптимизация «внутри продукта» — серьезное основание для того, чтобы развивать производство родственной продукции и создавать собственную платформу. Для оптимизации «вне

продукта» больше всего подходит открытая платформа, а ее может предложить компания, которая вообще никакого «железа» не производит.

Пример такого выбора — решение Carrier Corporation. Вся свою столетнюю историю компания изобретала и выпускала обогреватели, кондиционеры, тепловые насосы, увлажнители воздуха, вентиляторы. Carrier совершенствует эффективность своих климатических систем и оборудования, разрабатывая отдельные продукты как компоненты целой системы, объединяемой посредством ее «умной» платформы Infinity. Однако системы отопления, кондиционирования и вентиляции оказываются частью другой, более сложной автоматизированной системы. Carrier не стала заниматься производством других звеньев этой системы: для этого нужны другие специалисты и другие ресурсы. Зато благодаря интерфейсам ее платформы Infinity можно интегрировать оборудование для отопления и кондиционирования в системы систем.

Наконец, поскольку «умные» технологии раздвигают границы отраслей и конкуренции, многим компаниям придется пересмотреть цели своего бизнеса. Если раньше речь шла о конкретной продукции, то теперь — о широком круге потребностей, которые компаниям надо удовлетворять. Например, Trane раньше позиционировала себя как производителя оборудования для вентиляции, отопления и кондиционирования, а теперь она создает комфортный микроклимат в жилых домах, офисных и промышленных зданиях. И так как оборудование взаимодействует и обменивается информацией в сетях, все более разнообразных, многим компаниям придется пересмотреть свою миссию и позиционирование.

Компании должны сделать четкий стратегический выбор, помня, что каждое решение необходимо согласовывать с остальными. Допустим, компания хочет заниматься системами оборудования и стать первой в своей области. Тогда она будет выпускать продукцию родственных категорий, будет оптимизировать свои системы по принципу «внутри продукта», соберет большой объем данных об эксплуатации оборудования и будет наращивать эффективность на всех уровнях своего стека технологий. А компании, специализирующейся на одной части системы оборудования, надо стать лучшей в том, что касается технических характеристик и функциональности компонентов системы, и разрабатывать для своей продукции прозрачные и открытые интерфейсы, чтобы ее можно было легко интегрировать в системы и платформы других компаний как ценнейшую их часть. В конечном счете не подражание конкурентам приносит успех в конкурентной борьбе, а уникальность предложения, которое действительно по силам компании.

ВОЗМОЖНОСТИ РАСШИРЯЮТСЯ

С появлением «умных» технологий меняется и то, как компании создают продукты, которые нужны потребителям, и то, как они друг с другом конкурируют. Меняются даже границы самой конкуренции. Все это прямо или косвенно затронет каждую отрасль. Но на самом деле значимость «умных» технологий еще сильнее. От них будет зависеть дальнейшее развитие всей экономики: и для компаний, и для их клиентов, и для мировой экономики начнется новая эпоха обусловленного информационными технологиями роста производительности — и вовремя, потому что предыдущие ИТ-волны потеряли силу и этот рост замедлился.

Третья ИТ-волна приведет не только к постепенному совершенствованию продукции, но и к тому, что появится больше возможности удовлетворять потребности бизнеса и простых людей. Многие виды продукции станут гораздо эффективнее, безопаснее, надежнее и долговечнее. Это поможет сохранить дефицитные природные ресурсы: энергию, воду, полезные ископаемые.

Возможность ускорить разработку новинок, подстегнуть экономический рост, а вместе с ним и рост благосостояния появится не завтра. Минувшее десятилетие компании большинства отраслей сокращали свои издержки, осторожничали с инвестициями, стремились любыми средствами повысить свою прибыльность, проявляли активность в сфере слияний и поглощений и очень умеренно внедряли инновационные идеи. Как следствие, меньше появлялось новых рабочих мест, медленнее росла заработная плата, не повышался уровень жизни рядовых граждан, менее четкими стали экономические перспективы, концепция капитализма стала казаться сомнительной, а общество передумало поддерживать бизнес.

«Умные» технологии изменят такой ход событий, только если компании дружно ухватятся за эту возможность. Бизнес и власти должны будут общими усилиями профессионально подготовить трудящихся всех групп, чтобы они могли вписаться в новые условия, и договориться о правилах и требованиях, необходимых для того, чтобы устанавливать стандарты, расширять инновационную деятельность, защищать информацию и пресекать попытки помешать прогрессу (вроде политической оппозиции автодилеров по отношению к Tesla).

Революция в конкуренции. «Умные» технологии изменяют конкурентную борьбу.

США полностью готовы к тому, чтобы лидировать в мире «умных» технологий и получать громадную прибыль благодаря этому огромному преимуществу. Америка ушла далеко вперед по части базовых технологий, у нее есть почти все необходимые специалисты и ключевые вспомогательные отрасли. Если эта новая волна придаст Америке сил и она снова возьмет на себя роль технологического лидера в мировой экономике, то она оживит «американскую мечту» и заодно сделает лучше весь мир.

*Революция в конкуренции. «Умные» технологии изменяют конкурентную борьбу.
Майкл Портер, Джеймс Хеппельманн*

Интеллектуальные, поддерживающие сетевые функции изделия

Следующая трансформация производственной отрасли.
Исследование Oxford Economics

Введение

Интернет вещей быстро стал частью повседневной жизни. Примеры работы технологии на ранних этапах обеспечивают уверенность и коммерческую ценность, от электронных дорожных знаков, осуществляющих мониторинг и перенаправление транспортных потоков в режиме реального времени, до коммерческих зданий, в которых системы отопления и кондиционирования эксплуатируются в форме услуги и могут передавать производителю данные о необходимости профилактического обслуживания. Однако еще предстоит проделать большую работу, прежде чем эта революция достигнет конечной цели.

Интеллектуальные, поддерживающие сетевые функции изделия — «вещи» в Интернете вещей — должны дать толчок для следующей волны производства. Потенциал огромен: институт McKinsey Global Institute прогнозирует, что Интернет вещей обеспечит рост производительности на 2,5–5% на протяжении следующих десяти лет. Это превращается в совокупный рост доходов и экономию в объеме 900 млрд. долл. США в год лишь для производственного сектора. Цифра может быть гораздо выше при более широком внедрении.

Для более полного понимания того, как производственные компании используют возможности и справляются с трудностями, касающимися интеллектуальных, поддерживающих сетевые функции изделий (SCP), фирма Oxford Economics и компания PTC опросили 300 руководителей производственных компаний по всему миру. Рассматривались только фирмы, имеющие стратегии разработки соответствующих изделий. Этот опрос, наряду с рядом исследований с лидерами отрасли, показал, что революция изделий SCP активно набирает силу, но пока остается на раннем этапе развития. Производители все еще переосмысливают свои изделия, услуги и процессы для новой эры, и большая часть ожидаемых преимуществ согласно этим впечатляющим оценкам все еще доступны тем, кто ими воспользуется быстрее.

Создание изделий, в которые интегрирована обработка информации и коммуникации, является лишь первой задачей, которую предстоит решить производителям. Более важно то, что им необходимо решить, как построить бизнес на основе изделий SCP и генерируемых ими данных. Это непростая задача. Для этого компаниям необходимо трансформировать свою организацию, чтобы обеспечить создание потребительской ценности.

Например, поддержание ориентированных на обслуживание отношений с заказчиками, а не просто продажа им изделий, является неизведанной областью для многих компаний. Сегодня это становится частью новой необходимости. Защита конфиденциальности информации клиентов традиционно не была одной из основных задач производственных компаний; но теперь она стала такой задачей. Новые отношения с нетрадиционными партнерами автомобильной промышленности (такими как компании, создающие программное обеспечение и работающие в сфере развлечений) дополнительно осложняют вопросы, также как использование данных об эксплуатации всеми подразделениями предприятия, включая отдел научных исследований и разработок, для совершенствования следующего поколения изделий.

Интеллектуальные, поддерживающие сетевые функции изделия находятся примерно на таком же уровне развития, как Интернет в конце 1990-х. Их огромный потенциал широко признан, но план достижения зрелого рынка начинает формироваться только сейчас.

Об исследовании

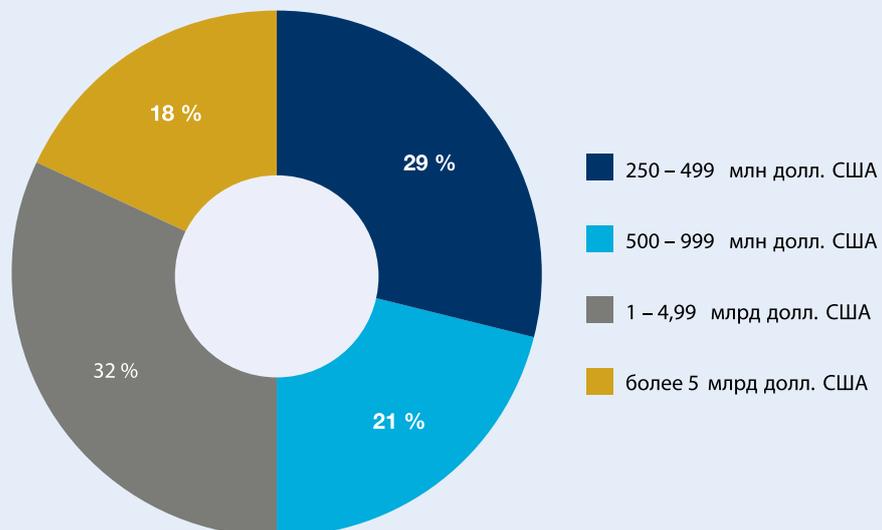
Эта исследовательская программа основана на опросе 300 руководителей производственных предприятий, проведенном в апреле 2014 г. В исследовании приняли участие респонденты из 13 стран Северной Америки, Европы и Азии. Они представляли производственные компании из разных отраслей, от аэрокосмической и оборонной промышленности до производства медицинского оборудования, автомобильной промышленности и производства потребительских товаров. Респондентами были руководители высшего звена или их непосредственные подчиненные из разных подразделений, включая ИТ, стратегическое, проектное, сервисное, а также подразделение оперативного управления (см. рис. 1). Рассматривались только фирмы, имеющие стратегии разработки интеллектуальных, поддерживающих сетевые функции изделий.

Собеседования были проведены с высшими руководителями производственных фирм, обладающими знаниями о разрабатываемых их компаниями интеллектуальных, поддерживающих сетевые функции изделий. Эти собеседования оказались полезны как для количественного анализа, так и для качественной оценки результатов опроса.

Рисунок 1. Респонденты по подразделениям



Рисунок 2. Размер компаний по доходу

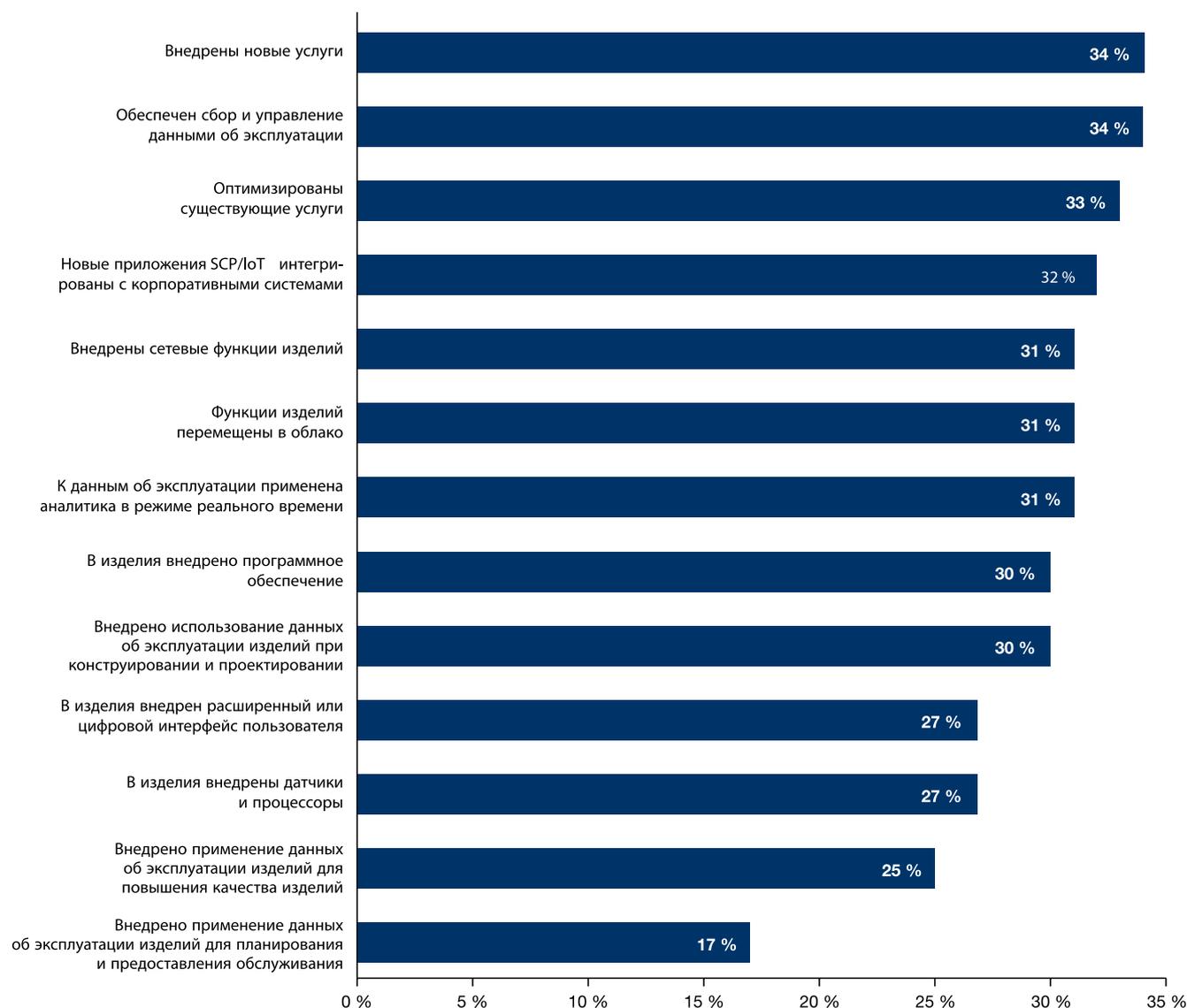


Не мгновенная сенсация

Изделия SCP обеспечивают собственный мониторинг и мониторинг среды, в которой они находятся, а также возможность удаленного управления, оптимизации и автоматизации. Это позволяет производителям по-новому взглянуть на свой бизнес. Появилась возможность предлагать клиентам новые услуги и функции для повышения доходов и прибыли. Стало возможно повышение операционной эффективности, а новые бизнес-модели извлечения выгоды становятся все более конкурентоспособными.

Респонденты нашего опроса делают существенные шаги вперед в этих и других областях. Но хотя эти компании находятся в авангарде всех производителей, они все еще на раннем этапе развития. Передовые компании сосредоточены в первую очередь на таких областях, как сбор данных об эксплуатации изделий и управление этими данными, обеспечение сетевых функций изделий, а также перемещение большего количества возможностей и функций изделий в облако, что дает возможность анализа в режиме реального времени (см. рис. 3). Это открыло возможность новых услуг, таких как удаленный мониторинг или оптимизация существующих служб. Ведущие производители интегрировали внутри своих компаний новые приложения с корпоративными системами, такими как система управления жизненным циклом изделий (PLM) и система управления взаимоотношениями с заказчиками (CRM).

Рисунок 3. Предпринимаются шаги для трансформации изделий и услуг в направлении Интернета вещей



Качество изделий и инновации являются одними из главных ценностей, обеспечиваемых изделиями SCP. Почти половина опрошенных руководителей предприятий считают, что изделия SCP представляют существенную или способствующую трансформации ценность для их компаний за счет повышения качества; а также значительно больше половины опрошенных сказали, что инновации на уровне изделий и бизнеса обеспечат создание существенной или способствующей трансформации ценности. В ожидании будущих преимуществ качество изделий будет все в большей степени включать не только непосредственное удобство пользователя, которое может повышаться за счет непрерывной оптимизации, но также повышение внутренней эффективности для обслуживания и поддержки. Инновации обеспечивают и другие разносторонние преимущества. С одной стороны, опыт производителя, полученный в процессе обслуживания и оптимизации изделий на этапе эксплуатации, используется для развития технологий и конструкций следующих версий изделий. Но та же информация может дать производителям исходный материал, позволяющий по-новому взглянуть на свои изделия и развивать новые коммерческие направления, многие из которых основаны на предложении услуг.

Изделия SCP открывают возможность, которая заключается в том, что они могут добавлять ценность во многих областях одновременно — например, данные об эксплуатации изделий, повышающие операционную эффективность внутри производственной компании, могут быть использованы для решения задач заказчиков или повышения удобства пользователей.

Клас Бендрик (Klas Bendrik), ИТ-директор группы Volvo Cars, говорит, что компания использует различные подходы для использования ценности изделий SCP. Он говорит: «Для собственной уверенности мы больше сосредоточены на потребительской ценности наших поддерживающих сетевые функции автомобилей, а не на внутренней эффективности. Однако эти вопросы не разделены полностью. Например, если посмотреть на профилактическое обслуживание, можно возразить, что сетевые функции ориентированы на внутреннюю эффективность для повышения качества владения и удобства вождения. Но это также имеет потребительскую ценность, потому что позволяет избежать ненужных поломок».

Тем не менее, большинство производителей еще не достигли такого уровня. Для этого потребуется время и усилия в разных направлениях. Лишь 54% респондентов говорят, что их клиенты четко понимают преимущество и ценность изделий SCP. И создание ценности за счет таких изделий в предстоящие три года будет расти скромно: 42% респондентов имеют сегодня количественно оцениваемую рентабельность инвестиций, и всего 47% респондентов говорят, что будут иметь такую рентабельность через три года. Поскольку создание ценности за счет изделий SCP связано с множеством областей (от внутренних операций до маркетинга, обслуживания, научных исследований и разработок), производители должны инвестировать значительные ресурсы в разработку многоуровневых стратегий, охватывающих техническую, маркетинговую и организационную области. Целых 80% респондентов опроса сказали, что их компании начали разработку стратегий в отношении изделий SCP не менее двух лет назад. И компании с более высоким ежегодным ростом прибыли обычно работают над этим дольше, чем их менее динамичные конкуренты.

Большая часть этих стратегий связана с развитием проектов для подтверждения жизнеспособности концепции или определением приоритетов отдельных вариантов использования, но нельзя забывать, что усиление стратегии в отношении изделий SCP и создание коммерческого предложения требует времени. Производители, которые начинают этот процесс достижения зрелости раньше, приобретают ценное понимание того, сколько времени им потребуется для прохождения этапов, необходимых для превращения подтверждения жизнеспособности концепции в масштабное конкурентоспособное предложение.

Данные опроса и собеседований позволяют предположить, что производители в некоторой степени начинают делать ставку на изделия SCP. Но существует огромное различие между производством изделий SCP в качестве пилотных проектов и созданием конкурентоспособного, ориентированного на такие изделия бизнеса. Согласно данным опроса, типичное число работников компании, занятых исключительно изделиями SCP, составляет всего от одного до девяти человек. К таким работникам относятся выделенные специалисты по разработке стратегии, аналитики данных, разработчики программного обеспечения и приложений, а также прочий персонал технической поддержки.

Не существует непосредственной корреляции между размером компании и количеством работников, занятых исключительно изделиями SCP. Но можно сделать вывод, что повышение уровня зрелости компаний в отношении изделий SCP — это задача, которой производственным компаниям необходимо заниматься на постоянной основе. Потребуется дополнительные инвестиции в новые навыки по различным подразделениям предприятия.

Практическое исследование: соединение экосистем

Поддерживающие сетевые функции автомобили становятся стандартом в автомобильной промышленности. «Один поворот истории: успешные предложения сетевых услуг почти настолько же связаны с брендингом и внутренней организацией, как и с характеристиками изделий», — пояснил Клас Бендрик (Klas Bendrik), ИТ-директор группы, Volvo Cars. Компания Volvo предлагает две фирменные услуги для поддерживающих сетевые функции автомобилей. Первая — это услуга Volvo On-Call, которая является приложением для смартфонов для действий, связанных с самим автомобилем. Например, оно может найти припаркованный автомобиль, удаленно запустить двигатель в холодное утро, создать точку доступа Wi-Fi в автомобиле и т.д. Второй предлагаемой пользователям фирменной услугой является услуга Sensus Connect, которая обеспечивает доставку внешней информации и развлечений, таких как потоковая музыка, видеоматериалы, возможность просмотра веб-сайтов, навигация и т.п.

Компании Volvo необходимы эти услуги, чтобы сохранить верность отличиям своего бренда, которые исторически связаны с безопасностью и надежностью физического автомобиля. Но сетевые услуги требуют дополнительных уровней характеристик, часть которых не связана напрямую с самим автомобилем. Изделия SCP расширяют влияние как изделий, так и экосистемы бренда, что необходимо использовать. «Одной из главных ценностей бренда Volvo является безопасность», — говорит г-н Бендрик. — Но теперь это не просто физическая безопасность транспортного средства, а также безопасность и конфиденциальность информации клиента».

Чтобы реализовать эту возможность, необходимы значительные изменения во внутреннем мышлении, а также новые партнеры и технологическая инфраструктура для поддержки этого мышления. Одним из внутренних изменений является то, что производители больше не могут рассчитывать, что их собственные прямые активы и усилия обеспечат непрерывность удобства пользователя. «Например, если у вас есть клиент, который водит поддерживающий сетевые функции автомобиль, а оператор сети не обеспечил доступ к ней, то страдает ценность всего автомобиля», — говорит г-н Бендрик. — Вся экосистема должна работать надежно, а не только само изделие».

Повышение уровня зрелости

На протяжении одного квартала производители находятся на ранних уровнях зрелости их возможностей в плане изделий SCP и рыночных предложений. В основных чертах три начальные этапа развития бизнеса, связанного с изделиями SCP, включают следующее.

- Разработка стратегии в отношении изделий SCP.
- Пробное испытание SCP-возможностей изделий, услуг и направлений бизнеса.
- Масштабное развертывание SCP-возможностей и соответствующих физических активов по всем подразделениям предприятия.

Методы оценки компаниями успеха своих стратегий в плане изделий SCP различаются в зависимости от зрелости их усилий. Сокращение расходов на изделия и услуги, а также повышение качества являются распространенными целями. Но компании, обладающие более развитыми программами, с меньшей вероятностью сообщали о повышении доходов от изделий и повышении уровня удовлетворенности клиентов — они знают по своему опыту, что это не основные области возможностей. С другой стороны, более зрелые фирмы гораздо чаще сообщали об ускорении инновации изделий и услуг, чем те, которые еще только разрабатывают стратегию. Потому что для них открывается масса возможностей, обеспечиваемых расширенными функциями и анализом данных.

Формулировка стратегии, изменение организационных возможностей и развитие портфеля параметров для оценки успешности являются важными шагами, позволяющими реализовать многие возможности, открытые изделиями SCP. Однако, для респондентов опроса и производственной отрасли в целом изделия SCP представляют почти столько же трудностей. Удобство заказчика больше не может быть ограничено отдельным изделием, но требует координации множества компонентов экосистемы на протяжении всего срока службы изделия, как показано в практическом исследовании, посвященном компании Volvo.

В краткосрочной перспективе защита собственных данных и интеллектуальной собственности представляются большими трудностями, которые производителям предстоит прео-

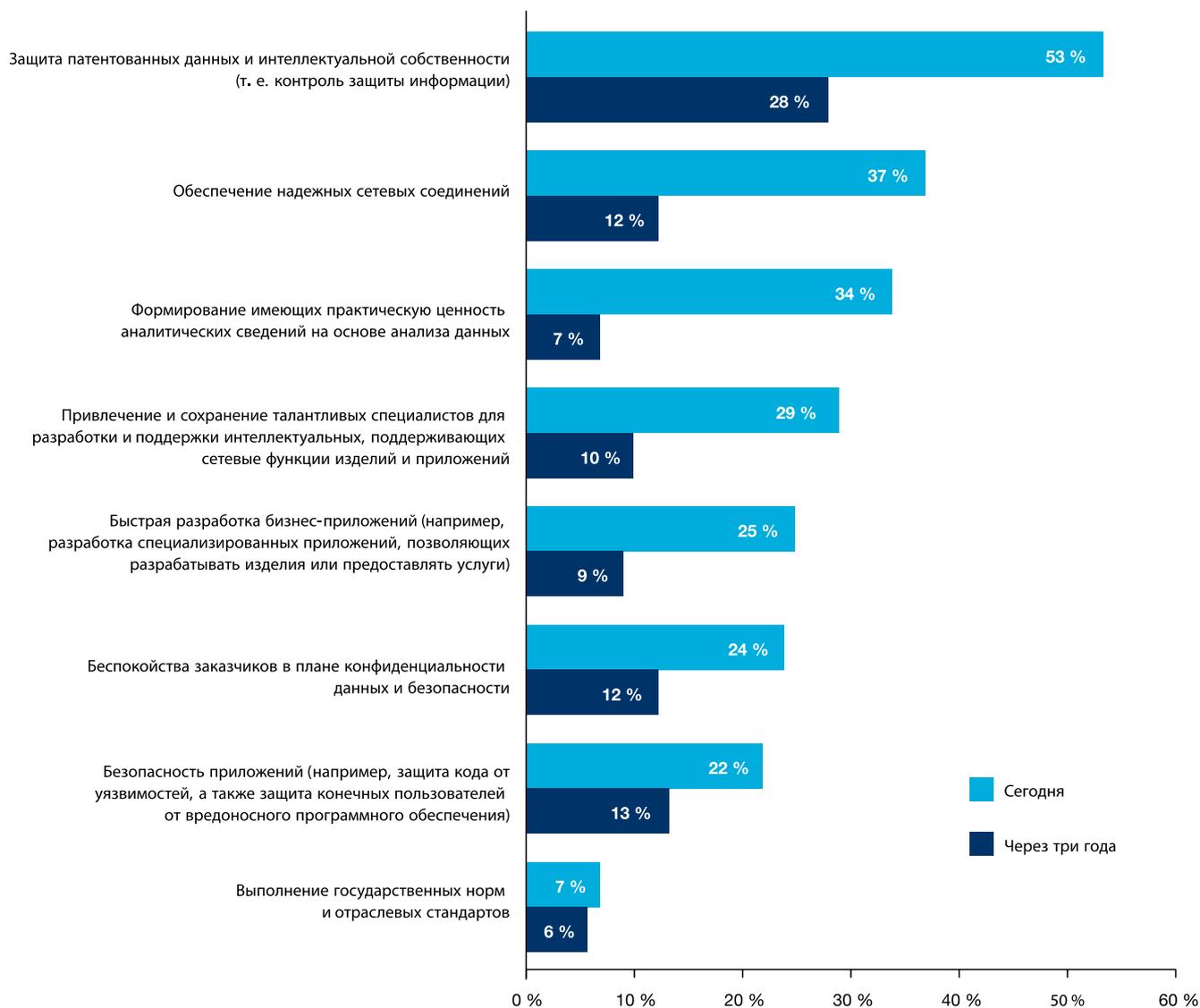
Интеллектуальные, поддерживающие сетевые функции изделия. Следующая трансформация производственной отрасли.

долеть (см. рис. 4). Не все компании понимают это одинаково хорошо. Компании с нулевым или отрицательным ростом прибыли реже соглашались с тем, что их клиенты очень обеспокоены конфиденциальностью и защитой данных об эксплуатации изделий (таких компаний было лишь 40%). Еще одной областью, которая требует немедленных действий, является обеспечение возможности формирования практически применимых рекомендаций на основе анализа данных. Однако эти проблемы уменьшаются по мере того, как компании развивают свои возможности в области изделий SCP.

По мере того как стратегии становятся более зрелыми, трудности смещаются от конкретных изделий к экосистеме изделий SCP в целом. На вопрос о главных трудностях, с которыми они столкнулись на протяжении трех лет, более половины представителей производственных компаний назвали проблемы интеграции с другими изделиями SCP и системами (например, интерфейс между поддерживающими сетевые функции автомобилями и домами), а также интеграцию данных изделий SCP с внутренними корпоративными системами, такими как система управления жизненным циклом изделий (PLM) или система управления взаимоотношениями с клиентами (CRM).

Наряду с уровнем удовлетворенности клиентов, производственным компаниям необходимо также учитывать развитие рынка. Опять же, взгляды отличаются в зависимости от зрелости стратегий, касающихся изделий SCP. Хотя более двух третей производственных компаний, внедряющих масштабное производство изделий SCP, считают, что эти изделия оказывают общий положительный эффект на отрасль, этот оптимизм сдерживается пониманием того, что некоторые движущие силы могут дать преимущества новым партнерам и поставщикам за счет производителей.

Рисунок 4. До какой степени следующие вопросы представляют трудность для успеха вашей компании в области интеллектуальных, поддерживающих сетевые функции изделий?



Помимо зрелости общей программы, рассматриваются три уровня освоения функций изделий (см. рис. 5). Итак, какими же возможностями обеспечиваются изделия SCP сегодня? На уровне возможностей общая картина находится в диапазоне от детального мониторинга и отчетности о текущих условиях эксплуатации до анализа данных и принятия соответствующих мер, а также обмена информацией с другими изделиями SCP и системами изделий. Более двух третей производителей в настоящее время производят изделия, которые могут осуществлять мониторинг собственного текущего состояния. Доля производителей резко падает, когда ставится вопрос о принудительной отправке информации на удаленные изделия. Менее половины опрошенных компаний могут доставлять оповещения и уведомления на свои поддерживающие сетевые функции изделия, и лишь 40% говорят, что могут удаленно управлять изделиями. Что касается изделий, способных обмениваться информацией с другими изделиями, менее одной трети компаний говорят, что их изделия SCP работают в координации с другими системами изделий.

Рисунок 5. Какие возможности вы встраиваете в свои интеллектуальные, поддерживающие сетевые функции изделия сегодня?



Итак, хотя изделия, передающие данные производителям, достаточно распространены, получающие управляющую информацию изделия встречаются гораздо реже, а изделия, обменивающиеся информацией между собой, остаются будущим горизонтом. Как и многие другие крупные трансформации бизнеса, начальная искра этой перемены была вызвана технологией. Но устойчивый успех зависит от принятия правильных стратегических решений для его поддержания.

Практическое исследование: связь бизнеса с изделием

Интеллектуальные, поддерживающие сетевые функции изделия требуют значительной работы над коммерческой стороной вопроса. По мере того как зрелость проектов, посвященных изделиям SCP, превышает этап подтверждения жизнеспособности концепции и проекты начинают вносить свой вклад в показатели выручки и прибыли, производители переосмысливают организацию основных бизнес-процессов, таких как продажи и обслуживание клиентов.

Компания Traffic Solutions является ведущим производителем оборудования для обеспечения безопасности дорожного движения, такого как указывающие скорость движения знаки с радаром, информационные дорожные и строительные знаки, а также аналогичные средства для полиции и муниципалитетов. По мнению президента компании Теда Грефа (Ted Graef), основную ценность для заказчиков представляют не знаки, а генерируемые ими данные о характере движения, основанные на объеме, времени суток и прочих аналогичных факторах.

Обеспечение этой пользы для клиентов потребовало таких же инвестиций ресурсов и труда со стороны отделов сбыта и технической поддержки, как и со стороны отдела научных исследований и разработок и производственного процесса. «Нам необходимо было переориентировать наших специалистов отдела сбыта, чтобы обеспечить продажу услуг. Для достижения успеха потребовались огромные усилия», — говорит г-н Греф. «Это не просто изменение технологий. Это изменение, которое распространялось в рамках организации от отдела продаж к отделам бухгалтерии и проектирования, потому что мы управляли работой программного обеспечения в интересах клиента».

Г-н Греф отчасти приписывает успех этого преобразования тому, что решение об окончательном переходе к будущему, ориентированному на изделия SCP, было принято непосредственно высшим руководством. «Если у вас нет поддержки и понимания со стороны высшего руководства всех изменений, необходимых для успеха, то достижение успеха будет затруднено», — говорит он.

Трансформация является необходимой

Производители достигают той точки, когда необходимо решиться на значительные перемены, связанные с изделиями SCP, или подвергнуться риску отставания. Эта идея доходит до руководителей, судя по тому, что убедительное большинство руководителей признает — переход на изделия SCP требует значительной трансформации предприятий. Через три года их доля достигнет 65%.

Передовые компании уже начали реализацию первых версий трансформации в направлении изделий SCP. Их планы инноваций в отношении изделий и организации направлены на три широких изменения.

1. ТРАНСФОРМАЦИЯ ОРГАНИЗАЦИИ

Производителям необходимо переосмыслить свои наборы навыков, а также их применение для разработки и управления функциями изделий SCP. К текущему моменту 58% производственных компаний полагались на собственные кадры при разработке функций изделий SCP. Большинство руководителей говорят, что их ИТ-отделы возглавляют стратегию компании в отношении изделий SCP и их разработку (см. рис. 6). При этом производители медицинского оборудования в особенности ориентированы на вклад ИТ-отделов. Более зрелые компании при разработке и реализации стратегии полагаются в большей степени не на ИТ-отделы, а на другие подразделения, такие как Центры совершенствования, проектирования и операций, связанных с Интернетом вещей (IoT).

Рисунок 6. Какой отдел возглавляет вашу стратегию в отношении интеллектуальных, поддерживающих сетевые функции изделий для Интернета вещей?



Организационные возможности необходимо развивать параллельно с техническими. Наиболее зрелые компании с большей вероятностью, чем другие изменили свои стратегии найма и бизнес-модели. В целом почти 40% руководителей говорят, что их компании изменили собственные ИТ-стратегии и обновили ИТ-инфраструктуру с учетом поддержки изделий SCP. Лишь немного больше одной трети респондентов ответили, что их компании изменили бизнес-модели, включив в них изделия SCP, в то время как почти такое же количество респондентов пересмотрели стратегии для предоставления услуг и получения дохода.

Неудивительно, что трансформация ИТ оказывается в верху списка организационных инициатив, с учетом необходимости демонстрировать изделия SCP с точки зрения конструкции, производства и развертывания. Однако для роста масштаба и охвата рынка другие отделы и подразделения предприятия должны тоже трансформироваться параллельно. Независимо от того, какое подразделение предприятия лидирует в реализации стратегии, касающейся изделий SCP, изменение должно распространяться на все подразделения предприятия. Это не просто перемещение ролей на схеме организационной структуры. Реальная польза не будет достигнута, пока все подразделения предприятия не трансформируют процессы создания, эксплуатации и обслуживания изделий.

2. ТРАНСФОРМАЦИЯ РОЛИ ДАННЫХ

Руководители производственных компаний разного размера в различных отраслях и регионах объединены решительным стремлением к эффективному использованию данных. Существует широкое согласие с тем, что данные об эксплуатации изделий являются новым источником конкурентного преимущества. При этом компании аэрокосмической и оборонной промышленности, а также компании, находящиеся в Азии, демонстрируют особенный энтузиазм в этом направлении. Но существует большая разница между сбором данных от изделий SCP и возможностью анализа этих данных для получения конкурентного преимущества. Согласно результатам опроса, сегодня большинство производителей анализируют менее 45% собираемых данных об эксплуатации изделий. В предстоящие три года большинство производителей по-прежнему предполагают анализировать менее 60% данных об эксплуатации, полученных от своих изделий.

Для повышения этих чисел компаниям необходимо определить ценность собираемых ими данных и убедиться в том, что они собирают нужную информацию; расширить собственные аналитические возможности за счет совершенствования технологий и найма более квалифицированных специалистов; а также создавать больше бизнес-приложений более высокого качества для формирования аналитики. В настоящее время лишь половина респондентов имеет средства визуализации и анализа «больших данных», и это число значительно не меняется за прошедшие три года. Примерно такая же доля компаний обладает возможностями разработки приложений для использования собираемых ими данных, а через три года доля таких компаний упадет ниже половины с учетом роста объемов собираемых данных от все большего числа изделий. Оптимизация решения этих задач необходима для того, чтобы воспользоваться возможностями, связанными с изделиями SCP.

Данные об эксплуатации изделий формируют фундаментальный ресурс, на основе которого строятся новые производственные возможности. То, как организации интерпретируют эти данные в разных подразделениях для повышения текущего удобства пользователя или выполнения подготовительной работы для будущих инноваций, станет решающим фактором различия компаний, приверженных и не приверженных трансформации.

3. ТРАНСФОРМАЦИЯ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ

Для производителей взаимодействие с клиентами традиционно означало транзакционные взаимоотношения, а также некоторые соглашения о текущем обслуживании и ремонте. Изделия SCP изменили все это, открыв возможность постоянного взаимодействия с изделием и клиентом, которое может обеспечить получение дохода с течением времени. Изделие становится средством доставки аналитических сведений и услуг, а не просто самостоятельной ценностью, требуя новой технической инфраструктуры и бизнес-процессов, а также создавая новую модель получения дохода и временные рамки.

Компании, достигшие большей зрелости, уже осуществляют этот переход. Они с большей вероятностью используют текущие соглашения об обслуживании, чем их менее зрелые конкуренты, а также с гораздо большей вероятностью считают, что сервисизация (определяемая, как смещение бизнес-модели, при котором изделия развиваются до уровня интегрированных «наборов» изделий и услуг) является рыночной тенденцией, которая окажет большое влияние на их бизнес в последующие три года. В целом половина респондентов

считает, что переход на изделия SCP повышает ценность новых бизнес-моделей, включая модель «изделие как услуга» и «услуги, основанные на результатах».

Для компании Trane, занимающегося климатическими установками подразделения корпорации Ingersoll Rand, линейка услуг, основанная на мониторинге в режиме реального времени и поддержании климатических условий внутри клиентских помещений, переросла в организацию с собственным счетом прибылей и убытков и директорами, которая вносит свой вклад в общий итог деятельности группы. Дэйв Тэйвал (Dane Taival), вице-президент компании Trane по обслуживанию и контрактам, говорит, что новые основанные на обслуживании отношения с клиентами стали крупным шагом в направлении новой модели ведения бизнеса. «За счет этого мы в большей степени занимаем положение стратегического партнера владельцев зданий, чем простые поставщики оборудования».

Заключение

Без вещей не существует Интернета вещей. Создание изделий SCP является лишь одним направлением трудностей, возникающих перед производителями. Для реализации полного потенциала изделий SCP и их возможностей в плане создания ценности на протяжении длительного времени после отправки с завода требуются крупные изменения каждого этапа жизненного цикла изделия, начиная с конструирования и заканчивая производством, сбытом и обслуживанием. Производителям необходимо адаптироваться к новым уровням совместной работы и совместного доступа к информации, внедрить системное проектирование при разработке изделий и услуг, а также принять изменения в расстановке сил между разными участниками цепочки создания ценности.

На раннем этапе был достигнут значительный прогресс в направлении этих целей, но для достижения зрелости рынка предстоит сделать еще очень многое. Параллельно совершенствованию технологий создания изделий SCP производителям необходимо инвестировать ресурсы и прикладывать усилия в нетехнических областях, таких как просвещение клиентов, отношения с партнерами и трансформация бизнеса. Подтверждено практикой, что эти области критически важны для развития Интернета от уровня многообещающей технологии до уровня одной из главных опор бизнеса. Сегодня они снова являются важными областями внимания. Компании, которые в настоящее время справляются с трудностями, касающимися изделий SCP, имеют хорошие шансы реализовать огромную выгоду, которую обещает эта революционная перемена в производственной отрасли.

*Интеллектуальные, поддерживающие сетевые
функции изделия. Следующая трансформация
производственной отрасли.
Исследование Oxford Economics*

ИТ-организации и внедрение технологий для производства интеллектуальных сетевых изделий

Аналитическая статья исследовательской компании IDG

Концентрация на важнейших задачах, поддерживающих повседневную деятельность предприятия, является основой движущей силой каждой ИТ-организации в производственной сфере. В результате от руководителей ИТ-организаций постоянно требуется обеспечивать повышение операционной эффективности всей компании. В то же время они сталкиваются с рядом трудностей.

А с развитием интеллектуальных, поддерживающих сетевые функции изделий в Интернете вещей (IoT), ИТ-организации столкнутся с дополнительными трудностями. Однако, эти интеллектуальные, поддерживающие сетевые функции изделия также открывают для ИТ-руководителей ряд возможностей повысить свое стратегическое положение в компании. Не только за счет поддержки сетевых функций, но также за счет обеспечения производственным подразделениям возможности повысить качество изделий, предоставлять новые услуги и разрабатывать инновационные изделия. Более того, организации, уже реализовавшие инициативы по созданию интеллектуальных, поддерживающих сетевые функции изделий, открывают новые возможности и позволяют другим учесть их важный опыт.

Это одни из ключевых выводов, сделанных в результате недавно проведенного организацией IDG Research Services исследования производственных компаний. Данные результаты, полученные в результате опроса принимающих решения в сфере информационных технологий руководителей 300 производственных компаний по всему миру, показывают, что ИТ-службы производственных компаний, которые уже участвуют в реализации технологии «Интернет вещей», сталкиваются как с возможностями, так и сложностями, являющимися результатом этой технологии.

В этом техническом описании приведен анализ результатов опроса и рассматривается значение формирующихся тенденций для производственных компаний в процессе разработки ими своих стратегий с области Интернета вещей (IoT).

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ СЕГОДНЯ — МИР СЛОЖНОСТЕЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

Информационные технологии играют для производственных компаний все более важную роль, так как ведущие технологические компании создают защищенные среды для совместной работы, поддерживающие бизнес-процессы и обеспечивающие бесперебойную работу инфраструктуры.

Защищенные среды для совместной работы приобретают все большее значение, по мере того как процессы разработки и обслуживания изделий все в большей мере реализуются на глобальном уровне. Чтобы можно было полагаться на инженеров-конструкторов, техников по обслуживанию и других специалистов, которые находятся в различных местах по всему миру, необходимы новые ИТ-системы, обеспечивающие эффективность подобных сред. Согласно проведенному организацией IDG Research Services опросу 81 процент участников отметили, что глобализация должна повлиять на стратегию их организации в сфере информационных технологий в течение следующих 12 месяцев.

Данная отрасль также становится более регулируемой. Например, производителей обяжут отслеживать минералы, поступающие из зон конфликтов, по всей цепочке поставок,

Как изменяется ваша роль руководителя ИТ-отдела в результате перехода на «интеллектуальные, поддерживающие сетевые функции изделия»?



БАЗА: КОМПАНИИ, НЕ РАЗРАБАТЫВАЮЩИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ, ПОДДЕРЖИВАЮЩИЕ СЕТЕВЫЕ ФУНКЦИИ ИЗДЕЛИЯ — 226; КОМПАНИИ, ВНЕДРИВШИЕ ИЛИ ИСПЫТЫВАЮЩИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ, ПОДДЕРЖИВАЮЩИЕ СЕТЕВЫЕ ФУНКЦИИ ИЗДЕЛИЯ — 74

используя новые ИТ-системы. Кроме того, для создания все более индивидуальных изделий и услуг с целью обеспечения их соответствия региональным и личным предпочтениям необходим подход к системному конструированию на основе платформ с использованием новых ИТ-систем. Информационные технологии меняются, обеспечивая слаженную работу всех этих систем — а также других особо важных бизнес-систем и приложений. «Информационные технологии обычно направлены на поддержку технологий, первоначальную реализацию систем, а затем поддержание их исправного рабочего состояния», — отметил Том Шумейкер (Tom Shoemaker), вице-президент по управлению жизненным циклом изделий, компания РТС. — Чтобы обеспечить предприятие различными системами, ИТ-служба должна работать с многочисленными поставщиками, а своевременное обновление каждой системы в отдельности является непростой задачей».

«ИТ-служба также все чаще выступает в качестве посредника по предоставлению услуг, обеспечивая предприятие всем, от инфраструктуры и приложений до системы безопасности, в соответствии с меняющимися потребностями организации», — сказал г-н Шумейкер. Хотя эти услуги абсолютно необходимы предприятиям, они нередко не оказывают непосредственного влияния на разработку новых изделий или услуг, прибыль или рентабельность. Это одна из причин, по которым ИТ-руководителей просят поддерживать существующую ИТ-инфраструктуру при сокращаемом из года в год бюджете, а также причина того, что бюджеты новых проектов обычно бывают нереалистично малы.

Ряд коммерческих задач также оказываются исключительно важными с точки зрения формирования ИТ-стратегий организаций — и это дополнительно усложняет задачи, стоящие перед ИТ-руководителями. Первое место занимает задача повышения качества продукции, что было отмечено 78 процентами участников опроса, проведенного организацией IDG Research Services. Для современных производственных компаний повышение качества продукции является наиболее важной коммерческой задачей. В этой сфере информационные технологии играют вспомогательную (хотя и исключительно важную) роль, как и при решении задачи ускорения инновации изделий, что было отмечено 69 процентами респондентов в качестве еще одной трудности.

В качестве еще одной исключительно важной коммерческой задачи респонденты назвали поддержку текущей хозяйственной деятельности предприятия, включая повышение освоения пользователями, производительности труда и уровня удовлетворенности пользователей (75 процентов); обеспечение безопасности взаимодействия работников, партнеров и заказчиков, находящихся по всему миру (72 процента); снижение текущих расходов в таких областях, как текущее обслуживание, обучение и поддержка (71 процент); а также снижение рисков (70 процентов).

Однако исследование показало, что для достижения этих целей ИТ-службам производственных компаний требуются улучшения. Например, 78 процентов участников опроса отметили повышение качества изделий в качестве исключительно важной коммерческой задачи, и только 58 процентов сказали, что их ИТ-службы очень эффективно обеспечивают решение этой задачи.

Подобный разрыв в показателях существует по всем важнейшим коммерческим задачам, показывая, насколько сложно ИТ-службам выполнять наиболее важные коммерческие задачи и поддерживать текущую коммерческую деятельность своих предприятий. Чтобы понять причины этого, в рамках данного опроса респондентам также предлагалось указать трудности, которые не позволяют им решать основные коммерческие задачи.

Во всех охваченных опросом регионах наиболее часто в производственных компаниях отмечались трудности с обеспечением безопасности данных, доступа и конфиденциальности, а также выделением времени, необходимого для обновления технических систем. Каждая из указанных трудностей была отмечена 35 процентами участников опроса.

Однако в числе других наиболее важных задач выделяется одна ключевая тема: ИТ-службы располагают ограниченными ресурсами, которых не хватает для выполнения текущих рабочих задач. Участники опроса отметили сложности с привлечением и удержанием талантливых ИТ-специалистов (32 процента), чрезмерное количество выполняемых вручную процессов (31 процент) и повышенную занятость текущим обслуживанием и поддержкой (30 процентов).

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ, ПОДДЕРЖИВАЮЩИЕ СЕТЕВЫЕ ФУНКЦИИ ИЗДЕЛИЯ ОБЕСПЕЧИВАЮТ ПЕРЕОСМЫСЛЕНИЕ И НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Даже с учетом всех этих сложностей в сфере информационных технологий происходит все большее переосмысление, по мере того как компании рассматривают вопрос разработки интеллектуальных, поддерживающих сетевые функции изделий на основе «Интернета вещей» (IoT).

Согласно результатам опроса, 88 процентов респондентов отметили, что изделия с большим объемом ПО, например интегрированные аппаратно-программные системы, в течение последующих 12 месяцев окажут влияние на их стратегии в области информационных технологий. Почти столько же респондентов (86 процентов) ожидают, что поддержка сетевых функций, например подключаемые к Интернету изделия с индивидуальными адресами, окажет влияние на их стратегии в области информационных технологий.

«Производственные компании, создающие интеллектуальные изделия, которые не интегрируют сетевые функции и предоставление услуг при помощи этих изделий в корпоративную стратегию, не смогут сохранить свое положение на рынке, — сказал Джон Каноза (John Canosa), главный специалист по вопросам стратегий в области поддерживающих сетевые функции изделий подразделения ThingWorx компании PTC. — Я не хочу недооценивать сложность возникающих проблем, но должен отметить, что это важный для компаний и их будущего вопрос».

Согласно результатам этого опроса, Интернет вещей уже на радаре большинства производственных организаций — 85 процентов респондентов говорят, что оценивают, планируют разработку, испытывают или уже разработали интеллектуальные изделия с поддержкой сетевых функций. Наиболее вероятно, что организации, образующие вертикаль производства потребительских товаров, уже используют или испытывают интеллектуальные изделия с поддержкой сетевых функций (32 процента). Также высокие показатели имеют аэрокосмическая и оборонная промышленность (29 процентов) и отрасль производства медицинского оборудования (28 процентов).

С этими изделиями с большим объемом ПО и поддержкой сетевых функций связаны не только дополнительные проблемы и сложности, но также огромные возможности отведения ИТ-службам более стратегической роли на производственных предприятиях.

Фактически, опрос показал, что интеллектуальные изделия с поддержкой сетевых функций уже оказывают большое влияние на роль ИТ-служб в рамках производственных организаций. Например, 58 процентов организаций, внедривших или испытывающих интеллектуальные изделия с поддержкой сетевых функций, отмечают, что ИТ-службы принимают участие в процессе разработки новых изделий начиная с ранних этапов. Только 42 % организаций, которые не внедрили и не испытывают интеллектуальные изделия с поддержкой сетевых функций, отмечают участие своих ИТ-служб в разработке изделий на ранних этапах. Эта разница показателей указывает на положительное влияние внедрения интеллектуальных изделий с поддержкой сетевых функций на роль ИТ-служб в рамках организаций.

ИТ-службы организаций, внедряющих интеллектуальные изделия с поддержкой сетевых функций, с большей вероятностью участвуют в реализации стратегии развития — 54 процента по сравнению с 39 процентами в случае организаций, которые пока не осваивают выпуск подобных изделий. Они также видят больший объем совместной работы ИТ-служб с подразделениями, отвечающими за выпуск изделий и обслуживание, — 51 процент по сравнению с 37 процентами. Согласно проведенному опросу, в 51 проценте организаций, внедряющих интеллектуальные изделия с поддержкой сетевых функций, ИТ-службы способствуют инновации обслуживания, а для не внедривших подобной продукции компаний этот показатель составляет 38 процентов.

Однако с созданием, эксплуатацией и обслуживанием интеллектуальных изделий с поддержкой сетевых функций неразрывно связаны некоторые важные проблемы. Какие из них являются наиболее существенными? 49 процентов участников опроса, предприятия которых уже осваивают выпуск интеллектуальных изделий с поддержкой сетевых функций, назвали безопасность и конфиденциальность данных.

Завершает пять основных проблем, отмеченных организациями, внедряющими интеллектуальные изделия с поддержкой сетевых функций, потребность во времени на успешное внедрение (47 процентов), разработку нового коммерческого применения и программного обеспечения (45 процентов), обеспечение связи с удаленными ресурсами (41 процентов) и интеграцию интеллектуальных изделий с поддержкой сетевых функций с существующими решениями (36 процентов).

По мнению г-на Канозы, из-за проблем, связанных с развивающимся рынком Интернета вещей, организациям важно приступить к подготовке безотлагательно. Кроме того нельзя недооценивать вопросы безопасности. «ИТ-службе необходимо убедиться в безопасности всего, что поставляется компанией заказчикам — от приложений на основе служб, к которым заказчики получают доступ, до непосредственно интеллектуальных изделий с поддержкой сетевых функций».

Организации, которые уже готовят к выпуску, испытывают или внедряют интеллектуальные изделия с поддержкой сетевых функций, позволяют другим извлечь важные уроки из их опыта. Например, 47 процентов прошедших этап внедрения организаций отмечают, что наибольшей проблемой стало время, необходимое для внедрения. И только 29 процентов организаций, которые еще не осуществляли внедрение, предполагают, что этот фактор станет одной из основных трудностей. Кроме того, 45 процентов организаций, прошедших этап внедрения, указывают в качестве проблемы разработку приложений, как важнейший фактор для извлечения прибыли из интеллектуальных изделий с поддержкой сетевых функций. При этом из числа компаний, еще не осуществлявших внедрение, эту проблему отмечает только 31 процент организаций. Даже тактические мероприятия, например обеспечение связи с удаленными ресурсами и изделиями, отмечаются как важная проблема организациями, уже прошедшими внедрение (41 процент). А среди не прошедших внедрение организаций признаются существенной проблемой только 28 процентами респондентов.

«Переход на выпуск интеллектуальных изделий с поддержкой сетевых функций приводит к кардинальным изменениям и является сложной задачей для любой компании, — говорит г-н Каноза. — Это означает что проектно-конструкторские и ИТ-службы — а также в определенной степени облаживающие подразделения, например маркетинговое, — должны будут сотрудничать намного теснее, чем прежде».

Также при создании стратегии в области Интернета вещей ИТ-подразделения должны максимально использовать платформу разработки приложений. «Это связано с тем, что в данном случае будет выпущено не одно приложение, — говорит г-н Каноза. — Приходится выпускать различные приложения для разных пользователей с различными потребностями. И способность расширить возможности новых приложений и усовершенствовать их на основе приобретённого опыта исключительно важна. Вы не должны создавать их каждый раз полностью с нуля, поэтому для этого необходимо заложить фундамент».

Что касается ожидаемой выгоды в результате выпуска интеллектуальных изделий с поддержкой сетевых функций, опрос также показал несоответствие мнения производителей, которые уже приступили к разработке изделий с использованием технологии IoT, и компаний, которые к разработке еще не приступали.

Те производственные организации, которые уже разрабатывают интеллектуальные изделия с поддержкой сетевых функций или уже выпустили пробную партию, ожидают ускорения инновации изделий (53 процента), снижения текущих расходов (45 процентов) и уменьшения капитальных затрат (43 процента). Однако для организаций, которые еще не приступили к разработке или испытанию интеллектуальных изделий с поддержкой сетевых функций,

эти показатели значительно ниже: ускорение инновации изделий (32 процента), снижение текущих расходов (34 процента) и уменьшение капитальных затрат (35 процентов).

Возможно, наиболее важно то, что ИТ-службы смогут сыграть роль в достижении коммерческих целей, например повышении качества продукции. Интеллектуальные изделия с поддержкой сетевых функций на основе Интернета вещей позволяют ИТ-службам компании играть более активную роль в области повышения качества изделий за счет обеспечения непрерывного мониторинга системами показателей изделий, их эксплуатации и окружающей среды; анализа надлежащих ролей подразделений компании с помощью интерактивных приложений и прогнозирования и предотвращения отказов посредством переноса аналитических средств», — сказал г-н Шумейкер.

Например, в случае интеллектуальных изделий с поддержкой сетевых функций ИТ-служба производителя сельскохозяйственного оборудования может непрерывно отслеживать процесс эксплуатации трактора на ферме и изменение показателей машины с течением времени, сравнивая их с показателями аналогичных машин. Соответствующая организация может использовать эту информацию, чтобы избежать чрезмерного конструктивного усложнения изделия, усовершенствования его конструкции и управления обработкой гарантийных требований.

Г-н Шумейкер отметил, что до появления Интернета вещей: «после покупки изделий клиентами они полностью исчезли из поля зрения компании. Но в этом новом мире интеллектуальных изделий с поддержкой сетевых функций производители могут поддерживать связь с выпущенным ими оборудованием, чтобы иметь возможность наблюдать за показателями своих изделий и процессом их эксплуатации в течение некоторого времени. Это оказывает огромное влияние на процесс конструирования и обслуживания изделий, а также на характер отношений с клиентами».

Заключение

Производственные компании, работающие в различных отраслях, включая высокотехнологичную и электронную промышленность, производство бытовой техники и промышленного оборудования, аэрокосмическую и оборонную промышленность, производство медицинского оборудования и автомобилестроение, находятся на пороге кардинальных изменений. Они должны быть готовы к волне интеллектуальных изделий с поддержкой сетевых функций, которая изменит процессы создания, эксплуатации и обслуживания изделий этими компаниями.

ИТ-службы будут играть решающую роль в этом новом мире интеллектуальных изделий с поддержкой сетевых функций. Фактически, ИТ-службы организаций, которые уже используют интеллектуальные изделия с поддержкой сетевых функций, не могли не обратить внимания на свое существенное влияние на ряд областей, например оказание помощи в процессе повышения качества изделий и ускорения инноваций.

«ИТ-службы становятся неотъемлемой частью организаций, осуществляющих разработку изделий, — сказал г-н Каноза. — Физическое изделие продается заказчику, но кроме него существует приложение и услуги, которые предоставляются через ИТ-службу в рамках IoT».

Руководители ИТ-служб производственных компаний должны начать готовиться к этой новой эпохе производства уже сейчас — и проявлять инициативу, осуществляя планирование в области Интернета вещей, что позволит ИТ-службе играть еще более стратегическую роль в рамках своей организации. Это является возможностью для ИТ-служб принять более активное, чем когда-либо участие в определении бизнес-стратегии; проектировании, планировании и разработке изделий; создании новых возможностей увеличения прибыли; инновационных инициативах, которые обеспечат производственной компании мощные конкурентные преимущества.

*ИТ-организации и внедрение технологий для производства интеллектуальных сетевых изделий
Аналитическая статья исследовательской компании IDG*

НАПИСАНИЕ на ЗАКАЗ и ПЕРЕРАБОТКА:

- 1. Диссертации и научные работы**
 - 2. Дипломы, курсовые, рефераты, чертежи...**
 - 3. Школьная тематика**
- Онлайн-консультации**
Все отрасли знаний

Сборник представлен вашему вниманию
в рамках совместного проекта

РТС[®]

**Harvard
Business
Review**
РОССИЯ