

управляем  
предприятием



# Цифровая экономика

Часть 1  
Цифровизация  
в доцифровую эпоху



Рассуждая о цифровой экономике, мы в первую очередь пытаемся дать определение этому явлению. Сделать это непросто, и, чтобы упростить себе задачу, часто опускаем фундаментальные изменения и сразу переходим к результатам. В этом-то и кроется ошибка. Так, цифровые преобразования сразу связывают с клиентоориентированностью и настойчиво приводят примеры того, как крупные розничные сети с помощью «супералгоритмов» машинного обучения собирают данные о поведении клиентов, анализируют их, формируют на их основе новые предложения и в конечном итоге получают больше прибыли. Другим «ориентиром» цифровой экономики называют некое сверхинтеллектуальное техническое устройство, берущее на себя максимум функций, которые ранее выполнял человек. Самым ярким примером этого ориентира стал пресловутый самоуправляемый автомобиль; но можно вспомнить и массу «умных» бытовых приборов. Однако давайте не будем торопиться с определениями. Посмотрим на это процесс шире и прежде всего в исторической перспективе.



### **Сергей Костяков**

*Независимый обозреватель. На протяжении 15 лет был обозревателем, затем заместителем главного редактора, а впоследствии занял пост главного редактора журнала Intelligent Enterprise.*

Если обратиться к прошлому, то увидим, что выраженная клиентоориентированность бизнеса, оснащение продукции сверхсовременными датчиками и придание ей за счет этого некой «интеллектуальности» – всё это скорее следствие цифровой экономики, элементы которой начали зарождаться далеко не сегодня. Автоматизация и роботизация производственных процессов в разных отраслях, глубина проекции этих процессов в цифровое пространство сегодня может действительно подняться на новый уровень, но постановка бизнес-целей при этом развивается куда более эволюционно.



Рис. 1.

Элементы цифровизации в доцифровую эпоху и характерные идеи цифровой экономики.

Чтобы несколько «приземлить» тему цифровой экономики, отмечу один важный момент. Многие кейсы, которые сегодня выдают за типичные сценарии, характерные для цифрового производства, практически в явной форме имели свои аналоги в доцифровую эпоху (см. рис. 1).

### Цифровой двойник в доцифровую эпоху

Начнем с небезызвестной концепции цифрового двойника, означающей существование в информационном пространстве некоего объекта, полностью наследующего внутреннюю структуру реальной сущности, моделирующую все присущие ей взаимосвязи с внешним миром и, возможно, имеющую адекватное реальному объекту визуальное представление. Его существование, кстати, почти всегда трактуется как ключевой признак перехода в цифровую экономику. В качестве контраргумента можно привести так называемый электронный макет изделия, появившийся на вооружении авиастроительных корпораций не менее двух десятилетий назад.

**Многие кейсы, которые сегодня выдают за типичные сценарии, характерные для цифрового производства, практически в явной форме имели свои аналоги в доцифровую эпоху.**

Его появление вовсе не связано с какими-то революционными событиями на рынке автоматизации машиностроения, а скорее стало результатом непрерывного совершенствования применяемых там технологий. За трансформацией бумажных чертежей в двумерное электронное представление последовал переход к трехмерной модели. При этом она всё равно оставалась тем же чертежом, только воплощенным в более естественную для проектирования

реального изделия трехмерную форму. Спустя некоторое время заметили, что при определенном усовершенствовании такую модель могут использовать не только конструкторы. Ведь трехмерный чертеж позволяет оперативно произвести детализацию изделия, вычислить объем и форму каждой отдельной детали, а если привязать к этой модели дополнительные метаданные и ряд специфических несложных алгоритмов, то у бизнеса появится возможность совершать целый ряд уже абсолютно не связанных с конструированием изделия операций. Например, определив на основе модели объем деталей из определенного материала, отдел закупок может заказать необходимое количество, а бухгалтерия – рассчитать их



стоимость. Производственное подразделение, учитывая форму комплектующих, запустит нужную программу и автоматически рассчитает план загрузки оборудования и стоимость операций. Таким образом, чисто эволюционный путь развития технологий ИТ-поддержки привел машиностроительное предприятие к понятию цифрового двойника, с которым сейчас напрямую ассоциируется цифровая экономика. Некоторые передовые предприятия (в том числе и в России) уже многие годы работают на основе электронного макета.

Данная схема работы еще в доцифровую эпоху успела переключиться из машино- и приборостроения в другие отрасли. Сейчас в соответствии с ней работают индустрии, где проработка конструкции и дизайна изделия, тщательный выбор

материалов, тесный контакт с поставщиками комплектующих и с клиентами являются ключевыми факторами. Среди таких отраслей, например, производство спортивной одежды и инвентаря.

**Что добавилось к идее электронного макета изделия в цифровую эпоху?**

**Не так и много – важным этапом стало распространение понятия «цифровой двойник» на весь жизненный цикл изделия.**

**Что добавилось к этой схеме в цифровую эпоху?**

Важным этапом стало распространение понятия «цифровой двойник» на весь жизненный цикл изделия. Те же предприятия машиностроения, имея, как правило, большое число смежников, используют

электронный макет во всей производственной экосистеме. Логично выглядит и уже получившая весьма широкое распространение на практике модель ремонтов по стоянию. И вот тут уже без датчиков, встраиваемых в оборудование и permanently определяющих его состояние, точно не обойтись.

### **Управление цепочками взаимодействия**

Отвлечемся от «тяжелых» отраслей и переключимся на клиентоориентированные, больше связанные с предоставлением услуг конечному потребителю. Удачным примером развития клиентоориентированных процессов на основе оперативно собираемых данных служит небезызвестная концепция Vendor Managed Inventory Management (VMI). Напомню: суть ее заключается в том, что уровнем запасов того или иного товара на складе розничного продавца управляет сам поставщик этого товара. Цифровизация бизнеса имеет к этому прямое отношение, поскольку такое управление возможно лишь в условиях максимально оперативного получения информации, высокой степени ее достоверности, а также грамотно выстроенной интеграции между поставщиком товара и продающей его розничной компанией. Иными словами, в данном случае в явной форме присутствуют элементы клиентоориентированного бизнеса и быстрого получения первичной информации (в данном примере – об остатках товара на складе ритейлера). Но пока нет ничего, что свидетельствовало бы о наличии автоматизированных систем сбора большого количества данных (или, согласно уже устоявшейся терминологии, «Больших данных»), характерных для цифровой экономики. Тем не менее, концепция VMI работала эффективно еще в доцифровую эпоху, да и в специализированной российской прессе о ней периодически упоминают вот уже как минимум десять лет.

Внешнее управление складом по принципу VMI начали применять еще даже до широкого распространения специализированных устройств считывания



штрих-кода, без которых сегодня не обходится ни одна крупная торговая сеть. Впоследствии же как раз складскому бизнесу суждено было выдвинуться на передовые позиции в плане цифровизации. И если сравнивать традиционные отрасли, в бизнесе которых значительную долю всегда занимали оборудование и основные средства, то сегодня складская логистика вполне может претендовать на роль одного из лидеров цифровой трансформации. По крайней мере, предприятия этой отрасли, работающие в полностью роботизированном режиме (то есть фактически без участия человека), уже существуют и работают при этом во вполне промышленном режиме.

**Что же меняется в самом бизнесе складской логистике при ее переходе к настоящей цифровой экономике и, соответственно, к подобным роботизированным комплексам?** На самом деле, не так много, как может показаться. Вернее, изменения могут быть и даже очень заметные, но, во-первых, они происходят планомерно, а во-вторых, ряд преобразований уже происходит или даже произошел. В сфере той же складской логистики используемая на небольшом участке цепи поставок концепция VMI расширяется на полный жизненный цикл товара – от его производства до утилизации. В начале 80-х годов прошлого века, когда концепция логистических цепочек еще только формировалась, ее создатели называли конечной целью реализацию следующего сценария: когда в Лондоне продадут очередные десять свитеров, в Новой Зеландии тут же будет пострижена очередная овца. Можно сказать, что с цифровой экономикой или без нее, но этот

***Когда в Лондоне продадут очередные десять свитеров, в Новой Зеландии тут же будет пострижена очередная овца – так ставилась цель управления логистическими цепочками еще в 80-е годы. С цифровой экономикой или без нее, но этот момент уже наступил.***

moment уже наступил. Товары на кассах супермаркетов фиксируются поштучно, и не составляет труда отправить сообщение в любую точку мира по факту продажи единицы товара. Запускается процесс поставки, и всё, что происходит потом внутри самой цепочки, даже если каждый грузовик в процессе движения детально позиционируется с помощью GPS-навигатора, а

каждая единица товара в нем отслеживается с помощью RFID-метки, уже представляет собой не более чем попытку глубже оптимизировать спланированный процесс доставки.

### **Управление на всем жизненном цикле изделия**

Из описанных выше сценариев можно предположить, что интенсификация применения ряда технических инструментов при управлении бизнес-процессами и формирование цифровых двойников приводит к идее комплексного управления всем жизненным циклом изделия. Поначалу интенсивный обмен информацией делает возможным такое управление лишь на определенном этапе ЖЦ (как в случае VMI или электронного макета изделия). Этап перехода к цифровой экономике уже прошли или в настоящее время проходят предприятия многих отраслей – осознают они это или нет.



Явных признаков цифрового производства на этих этапах еще нет. Они возникают чуть позже, когда концепция цифрового двойника охватывает весь производственный жизненный цикл. На этом этапе, как я отмечал выше, на основе более или менее подробных цифровых моделей оформляются технические реше-

***Даже, казалось бы, далекие от цифровой экономики производители пищевых продуктов пытаются генерировать цифровые модели потребления своей продукции если не в процессах массовых продаж, то по крайней мере в некоторых тестовых зонах.***

ния оптимизации логистических процессов, ремонта оборудования по состоянию или взаимодействие с партнерами на производственных предприятиях.

Следующий этап – распространение концепции цифрового двойника на клиентскую аудиторию, включая потенциальных покупателей продукции или услуг. На этой стадии бизнес, как правило, уже плотно погружается в концепцию цифровой экономики.

### **Цифровой портрет эксплуатации/использования продукта**

Если в жизненный цикл, построенный на основе цифровой модели, вовлекается клиент, ключевой задачей становится стремление производителя сохранять информацию о продукте после того, как его продадут, арендуют или передадут заказчику. Ранее этого достигали внутри компании, строя более или менее детальные цифровые двойники на этапе реального производства. Предприятия многих отраслей уже успели оценить массу преимуществ электронного макета изделия. Но как только изделие переходит в собственность потребителя, этот двойник фактически растворяется. В доцифровую эпоху это воспринимали как недостаток, но вполне естественный, поскольку фактически он был непреодолим.

Первыми, кто доказал, что может быть и по-другому, стали провайдеры медиа-контента через Интернет (зачастую они являются и его создателями). Это произошло не далее как 5–7 лет назад. Их успехи были особенно заметны из-за кажущегося парадокса. Клиентов у таких компаний очень много (у мировых лидеров их десятки миллионов), большая часть из них постоянные, но ни с одним из них компания лично не общается и в лицо никого не знает. Тем не менее, передавая товар клиенту «в руки», в компании детально знают, в какое время, в какой последовательности и сколько раз был просмотрен контент; было ли это сделано на одном устройстве или на нескольких; был ли это единый «сквозной» просмотр или с перерывами; заинтересовал ли пользователя конкретный фрагмент видеоматериала и т. д. Словом, абсолютно все действия пользователя продукта в данном случае могут быть записаны и проанализированы, и в этом смысле роль провайдеров контента в подготовке к цифровой экономике трудно переоценить.

Пример медиа-компаний заставляет следовать в том же направлении классических производителей и продавцов товаров и услуг. Тем более, что технологию цифрового двойника они уже частично освоили и поняли, что она должна продолжать работать при передаче продукта клиентам. Именно в данный момент как нельзя кстати появляются технические атрибуты цифровой экономики – сенсоры различных параметров и развитый аналитический инструмент. А если не появляются, то их очень не хватает: рынок потребления становится двигателем цифровой экономики.



Самая простая мысль заключается в том, чтобы насытить изделие сенсорами и иметь тот самый цифровой портрет уже находящегося в эксплуатации изделия и зная, как клиент с ним работает, анализировать соответствующую информацию. Мысль в целом правильная, но есть масса нюансов. Например, в медицине удаленными сенсорами мы пока в лучшем случае умеем измерять давление и пульс. В авиакосмической отрасли нам не дадут наклеить даже кусок пластыря на фюзеляж, если это не предусмотрено документацией. Наконец, существует огромное количество отраслей наподобие производства продуктов питания, где сопровождение продукции датчиками практически невозможно реализовать.

Однако бизнес все же ищет и находит пути. В сфере услуг по ряду объективных причин лидируют поставщики ИТ-сервисов. Если взглянуть на наиболее современные центры обработки данных, увидим, что одной из основных тенденций последних лет стала возможность удаленного управления инженерным и вычислительным оборудованием, благо многочисленные инструменты технического мониторинга параметров часто поставляются вместе с оборудованием или же в изобилии предложены на рынке. В данном случае формируется цифровая модель ИТ-услуги, которая оказывается стороннему заказчику удаленно, но чей «образ» остается, что называется, на кончиках пальцев поставщика сервиса.

Стараются не отставать и поставщики товаров повседневного спроса. Многие из используемых ими сенсоров (например, всем известные RFID-метки) пока трудно применять широко. Они дороги, да и часто несовершенны технически. Но даже, казалось бы, далекие от цифровой экономики производители пищевых продуктов пытаются генерировать цифровые модели потребления своей продукции если не в процессах массовых продаж, то по крайней мере в некоторых тестовых зонах.

***Весьма продвинуто используют концепцию цифрового двойника при передаче продукции клиенту в сфере тяжелых материальных производств. Здесь возможности оснащать продукцию сенсорами и тем самым непрерывно получать детальную информацию о том, как клиент пользуется каждым экземпляром, весьма широки.***

Например, на массовых мероприятиях. RFID-метки «зашиваются» в ограниченное количество упаковок, а на территории проведения мероприятия (например, в определенном ареале крупного города) устанавливаются считыватели этих меток. Таким образом, даже продавцы булочек или сахарной ваты всячески стараются «накрыть» цифровым двойником хотя бы часть своей клиентской аудитории. Но в этих ограниченных пределах цифровой двойник работает вполне полноценно: поставщик понимает, сразу ли воспользовался покупатель его товаром или растянул удовольствие на несколько порций, ел ли он его на ходу или нет, унес ли товар домой, так и не раскрыв упаковку, и т. д.

Ну и наконец, весьма продвинуто используют концепцию цифрового двойника при передаче продукции клиенту в сфере тяжелых материальных производств, прежде всего в машино- и приборостроении. Здесь возможности оснащать сенсорами собственную продукцию и тем самым непрерывно получать детальную информацию о том, как клиент пользуется каждым экземпляром, весьма широ-



ки. По такой схеме уже начали работать такие гиганты мировой индустрии, как Siemens, Caterpillar, John Deere, Monsanto, GE, Phillips, все ведущие автоконцерны и многие-многие другие. Собственно, на примере деятельности именно таких компаний сегодня нам пытаются объяснить суть цифровой экономики.

\*\*\*

О том, как посредством новых свойств своей продукции ведущие производители работают с клиентами, написано много. Основной интерес сегодня представляют принципиальные изменения в структуре предложения самой продукции и услуг. Об этом и пойдет речь в продолжении.