

Интернет вещей для бизнес-объектов IoT'bo

Интенсивное и экстенсивное развитие Интернета и устройств, обладающих возможностями по протоколам взаимодействовать с другими в рамках сети, привело к значительному росту соответствующих технологий и инструментов. Бизнес не обошел своим вниманием такое перспективное развитие сетевого пространства и стал уделять ему повышенное внимание, очевидным образом сформулировав для себя новую рациональную точку зрения на происходящее под емким названием *Интернет вещей*.

ИНТЕРНЕТ ВЕЩЕЙ: НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Сеть

Интернет вещей (Internet of Things, IoT) – это скорее особый взгляд на логически обособленную сеть автоматизированных и пользовательских устройств с точки зрения новых коммерческих и технологических возможностей. Для того чтобы рассматривать само понятие Интернета вещей приходится признавать единую технологическую платформу общения определенного вида устройств. Поэтому разработчики решений в рамках IoT уделяют особое внимание принципам, стандартам и регламентам сетевых коммуникаций.

В своей сути, Интернет вещей представляет собой некую сеть взаимодействующих объектов. Очевидно, что рассматривать набор объектов, которые не взаимодействуют в рамках сети, если даже и имеют к ней доступ, не имеет особого смысла. Поэтому важен именно процесс общения между объектами. Но подобный процесс возможен только в условиях, когда вещи «понимают» друг друга, а это означает, что вещи должны находиться в условиях *единой технологической сети*.

Остается открытым вопрос о сути тех объектов, которые взаимодействуют. Следует ли включать в IoT только физические объекты или необходимо дополнительно рассматривать логические объекты, выступающие как самостоятельные единицы. Возможно на начальном этапе исследования проблематики IoT имело смысл ограничиться исключительно физическими объектами. Но теперь, когда устройства стали настолько многообразными, а интернет-коммуникации настолько усложнились, рассматривать вещь в глобальной сети разумно как обособленный логический объект, участвующий в дифференцированных транзакциях. Вот несколько факторов, которые указывают, что ограничивать IoT только физическими вещами некорректно:

- объект сети участвует в коммуникациях как некоторая обособленная информационно-логическая единица, которая способна получать и передавать информацию;
- один физический объект может идентифицироваться (представляться другим объектам) несколькими разными логическими устройствами;
- объект сети может взаимодействовать одновременно и независимо с другими объектами;
- объект может реализовывать различные уровни доступа к собственным атрибутам и функциональным возможностям, разделяя доступ по уровням безопасности;

- физический объект может идентифицироваться в сети как часть другого физического или логического объекта, или идентифицироваться через иной объект-посредник.

Точка зрения на IoT как на сеть физических объектов должна убедительно показать, что на сегодняшний день в Интернет вовлечены не только физические пользователи и автоматизированные системы, не только функциональные алгоритмы и гипертекстовый контент, но и многочисленные автономные или зависимые физические устройства и логические сущности, переносящие действие из информационного поля в реальное материальное пространство. Это важно для выстраивания множества новых процессов и для повышения эффективности действующих процедур.

Иными словами, если раньше мы понимали *Интернет* как глобальную информационную сеть, то с приходом *Интернета вещей* акцент смещается на вовлечение в глобальную сеть материальных объектов и на извлечение полезного эффекта из совместного использования невероятно больших объемов информации и разнообразных устройств, объединенных виртуальным и реальным взаимодействием.

Факторы

Основные факторы, которые способствовали появлению понятия *Интернет вещей* и его развитию в теоретическом и практическом плане:

- **увеличение пропускной способности Интернета** (позволяет обмениваться неограниченным количеством требуемых данных разных форматов);
- **доступность Интернета по дифференцированным каналам связи и в различных режимах** (обеспечивает доступ пользователей и устройств к сети из множества мест с заданным качеством обслуживания);
- **рост количества устройств, имеющих доступ в Интернет** (формирует активно взаимодействующую среду пользователей и устройств и способствует возникновению соответствующих потребностей);
- **разнообразие устройств, имеющих доступ в Интернет** (обуславливает развитие технологий и протоколов коммуникаций пользователей и устройств, а также реализации широкого спектра задач с помощью сети);
- **формирование потребностей связанных с взаимодействием устройств в рамках глобальной информационной сети** (способствует интересу к проблематике интенсивного общения пользователей и устройств в Интернете множества коммерческих и общественных структур);
- **расширение деловых проектов и связей в рамках Интернета** (формирует инфраструктуру, экономические и финансовые модели, поддерживающие развитие сети);
- **разнообразие инновационных идей, проектов и бизнесов в рамках сетевого общения пользователей и устройств** (активно развивает в теории и на практике формы и форматы сетевых коммуникаций);
- **понимание очевидных преимуществ сетевого взаимодействия** (привлекает ресурсы, информацию, предпринимателей и инвестиции);
- **развитие инфраструктуры Интернета вещей**, в том числе: сетевое хранение данных, сертификаты идентификации и безопасности, защищенные цепочки данных, стандарты и регламенты взаимодействия (делает развитие сети стабильным и необратимым).

Вещи

Интернет вещей вовлекает в транзакции следующие виды объектов:

- **физический объект** – физически-обособленная *вещь*, которая идентифицируется и участвует во взаимодействии как обособленная целостная единица, представляющая отдельный материальный объект;
- **виртуальный объект** – логически-обособленная *вещь*, которая идентифицируется и участвует во взаимодействии как обособленная целостная единица, представляющая

некую выделенную часть материального объекта или совокупность нескольких материальных объектов (их частей);

- **управляющий объект** – функционально-обособленная вещь, которая идентифицируется и участвует во взаимодействии как обособленная единица, представляющая упорядоченный целевой изменяющийся набор функций одного или нескольких физических, или виртуальных объектов (их частей).

При этом каждая вещь в Интернете реализует в отношении другой (рассматривает поведение другой вещи как реализующее) одну из следующих ролей:

- Пользователь вещи (**активный контакт**) – это физический пользователь или некоторая вещь, которая дает прямое указание на выполнение операций с информацией или выполнение иных определенных действий.
- Вещь прямого взаимодействия (**прямой контакт**) – это вещь с которой установлено взаимодействие в рамках прямой обособленной связи (физической или виртуальной линии связи).
- Вещь предоставляющая доступ к другим вещам сети (**провайдер доступа**) – это вещь с которой установлено взаимодействие в рамках обособленной связи и которая должна обеспечивать опосредованное взаимодействие с другими вещами в рамках сети.
- Вещь опосредованного взаимодействия (**сетевой контакт**) – это вещь с которой установлено взаимодействия через некоторого посредника, которым может выступать прямой контакт, провайдер доступа или иной сетевой контакт).
- Вещь вне зоны целевого взаимодействия (**вне-контакта**) – это вещь, которая входит в сеть в рамках которой осуществляется взаимодействие, но не участвует во взаимодействии. Она не лежит в поле зрения пользователя, но она присутствует в сети.

В зависимости от роли, которые реализуют вещи в конкретном исполняемом сценарии коммуникации, соответствующим образом должно обеспечиваться взаимное общение с установленными уровнями регулирования, контроля и доверия. Кроме того, реализация определенной роли может обуславливать зависимость в части используемых стандартов, протоколов и регламентов обмена транзакциями.

Взаимодействие вещей в рамках Интернета возможно при условии, что вещи умеют (способны):

1. **Участвовать во взаимодействии**, а значит умеют:
 - a. Идентифицироваться
 - b. Хранить (накапливать) собственное состояние (атрибуты)
 - c. Контролировать состояние внешней среды
2. **Выполнять поставленные задачи**, а значит умеют:
 - a. Обеспечивать целостность свою и своего поведения
 - b. Контролировать целевые параметры
 - c. Организовывать собственные действия (выстраивать алгоритмы)
3. **Функционировать**, а значит умеют:
 - a. Принимать запросы (входная информация)
 - b. Понимать и обрабатывать запросы (внутренняя информация)
 - c. Генерировать запросы и ответы (выходная информация)

Под умением следует понимать способность корректно и предсказуемо, в соответствии с принятыми стандартами, регламентами или протоколами хранить и обрабатывать информацию, а также выполнять определенные предназначенные действия. Умение, в данном случае – это способность, которой наделена вещь или которой она смогла обучиться.

Для того, чтобы вещи умели делать в Интернете указанное выше необходимы:

1. **Стандарты** (регламенты, протоколы, форматы) взаимодействия
 - a. **Формат взаимодействия** – определяет способ передачи, вид и носитель информации

- b. **Логика взаимодействия** – определяет принципы структурного построения передаваемой информации
 - c. **Алгоритм взаимодействия** – определяет особенности поведения взаимодействующих объектов в зависимости от передаваемой информации
2. **Цели взаимодействия**
- a. **Формулирование и описание целей и задач взаимодействия** – определяет и корректно описывает цели и задачи, которые необходимо получить по результатам взаимодействия
 - b. **Контроль и корректировка целей** – определяет способы и возможности по контролю достижения поставленных целей и задач, а также по их корректировке (внесению изменений) при необходимости
 - c. **Увязка целей взаимодействия** – определяет взаимное согласование целей и задач взаимодействующего объекта в общей совокупности, а также в соответствии с объявленными целями и задачами других объектов
3. **Управление взаимодействием**
- a. **Регулирование взаимодействия** – определяет совместную упорядоченную реализацию функционала объектов в сети в условиях конкуренции за ресурсы
 - b. **Обеспечение безопасности взаимодействия** – определяет способы безопасной взаимозависимой реализации функционала для объектов в сети и самой сети
 - c. **Контроль взаимодействия** – определяет правила и порядок внутреннего и внешнего контроля корректности и целостности взаимодействия объектов в сети

Стандарты приобретают особое значение для бесперебойной работы сети в целом и для корректного выполнения объектами своих функций в рамках сетевых коммуникаций.

Цель

Рассматривать проект Интернета вещей с практической точки зрения стоит только тогда, когда определена цель его построения и функционального существования.

Интернет вещей обязан своим становлением и развитием количественному и качественному многообразию информационных потоков и постоянно подключенных или временно подключающихся в сеть устройств. Но с другой стороны, именно такая массовость остро обуславливает необходимость адекватной реализации целевого фактора при управлении вещами в сети. Без четкого понимания стратегической цели и раскрывающих её тактических задач невозможно спроектировать, организовать и исполнять осмысленное взаимодействие вещей в бесконечно разветвленном и связанном Интернете.

Формулирование и реализация конкретной цели в отношении ограниченного круга вещей, которые должны наладить и поддерживать какое-то время активное взаимодействие – это основа получения требуемого результата. Цель проекта Интернета вещей является определяющей в отношении:

1. Круга вовлекаемых во взаимодействие вещей сети
2. Применяемых к вещам и их взаимодействию стандартов, протоколов, регуляторов, уровней безопасности и т.п.
3. Длительности и устойчивости коммуникации вещей
4. Целевой зоны, которая будет фактически или виртуально обособлена в сети
5. Качества и количества получаемого из общения вещей результата (в том числе информации)
6. Используемых технических и технологических средств, методик и инструментов

7. Способов организации управления проекта Интернета вещей

Корректно поставленная цель позволяет релевантно и объективно организовать проект Интернета вещей и своевременно получить по нему качественные результаты.

Потенциал

Потенциал Интернета вещей кроется не в производительности и конструктивных особенностях оборудования, датчиков, контроллеров и прочих оконечных устройств соединенных единой сетью связи, а в идеях и решениях, в технологиях и моделях, которые можно реализовать с его помощью. Только от того, насколько разумным будет подход к развитию IoT зависит его будущее.

Взаимодействие в глобальной информационной сети сопряжено с различными вопросами безопасности и подвержено серьезным рискам. Активное расширение количества и качества объектов, включенных в постоянный информационный обмен, да ещё способных самостоятельно реализовывать значимые действия, ставит перед технологиями IoT беспрецедентные задачи.

Перспективное развитие Интернета вещей должно включать следующие направления:

1. Развитие вещей в Интернете

- a. Технико-технологическое развитие вещей
 - i. Появление новых вещей или новой функциональности существующих вещей
 - ii. Расширение и улучшение функционального качества вещей
 - iii. Развитие (усложнение) физической и логической структуры вещей
- b. Развитие автономности вещей
 - i. Развитие прямой автономности и стабильности вещи, т.е. её устойчивое и независимое от разнообразных факторов взаимодействие при условии возникновения особых ситуаций или неблагоприятных событий
 - ii. Развитие альтернативной автономности вещи, т.е. дополнительные возможности взаимодействия вещи даже при её фактическом отсутствии или приостановлении деятельности (например: резервирование, кэширование, замещение)
 - iii. Развитие автономных сообществ вещей, которые позволяют поддерживать работу не отдельной вещи, а отдельного функционала или даже реализацию отдельных задач, независимо от состояния единичных членов таких сообществ
- c. Интерфейсное развитие вещей
 - i. Усложнение интерфейсов по количественным и качественным параметрам
 - ii. Развитие структурированных интерфейсов (в том числе анонимных, функциональных, динамических)
 - iii. Развитие инфраструктуры интерфейсов (сервисов) и суррогатных интерфейсов (ролевые типы интерфейсов, например, менеджеры, посредники, привратники)

2. Развитие результативности и эффективности Интернета вещей

- a. Развитие системы постановки целей и задач в IoT
 - i. Усложнение и расширение системы постановки целей и задач в части выявления и формализации потребностей, реализуемых различными вещами и пользователями в рамках целевого взаимодействия
 - ii. Развитие системы постановки целей и задач в части их детализации, проработки, обоснованности, пригодности для реализации в рамках целевого взаимодействия в IoT

(количественное и качественное развитие проектирования целей)

- iii. Развитие системы увязки и компромиссного достижения проектируемых целей и разворачиваемых в структуру задач в отношении взаимодействия вещей в IoT
- b. Развитие комплексного координирования целей и задач IoT
 - i. Развитие методов и технологий увязывания целей и структуры задач в рамках компромиссного взаимодействия вещей в сети, в том числе развитие технологии «продвижения и защиты» собственных проектных целей и задач
 - ii. Развитие приемов и средств прогнозирования, контролирования, защиты и воздействия на возникающие в результате взаимодействия особые ситуации, в том числе: конфликтов интересов, разрушающие события, нарушения целостности, нестабильные состояния, высоко рискованные действия
 - iii. Развитие системы анализа, контроля и координирования целей и задач в условиях изменения внутренней и внешней среды сетевых коммуникаций
- c. Развитие системы оптимизации и контроля результатов в IoT
 - i. Развитие системы формализации целей и задач в части определения ключевых показатели их достижимости, измеримости, релевантности и объективности
 - ii. Развитие системы комплексной аналитики результативности и эффективности спланированных и достигнутых целей, спроектированных и решенных задач в целом и по направлениям
 - iii. Развитие системы увязанного проектирования, контролирования и координирования целей и задач, реализуемых в рамках взаимодействия в Интернете вещей

3. Развитие менеджмента Интернета вещей

- a. Развитие регламентирующей системы
 - i. Расширение спектра и детализации регламентирующей системы за счет введения и совершенствования различных стандартов, типовых и шаблонных процедур, правил и технологий
 - ii. Усложнение и расширение регламентов в части обеспечения комплексных сложно-структурированных целей и задач, реализуемых взаимодействующими вещами (в том числе с учетом принципов конкуренции целей)
 - iii. Систематизация и классификация регламентов с введением обязательных, рекомендуемых, альтернативных и конкурентных их видов
- b. Развитие технико-технологической инфраструктуры
 - i. Развитие технических средств, используемых вещами для эффективного взаимодействия с другими вещами, а также технических средств сопровождающих (обеспечивающих) такое взаимодействие
 - ii. Развитие технологий взаимодействия вещей в рамках целевой сети и сопутствующих технологий, обеспечивающих устойчивое эффективное взаимодействие
 - iii. Развитие специальных технологий взаимодействия вещей из среды IoT с иными физическими или виртуальными системами (сетями, структурами, механизмами и т.п.)

- с. Развитие организационной системы
- i. Развитие системы управления вещами (расширение и усложнение проектирования, планирования, организации, контроля и координирования в отношении вещей, которые вовлекаются в сетевое взаимодействие)
 - ii. Развитие системы управления взаимодействием вещей (расширение и усложнение проектирования, планирования, организации, контроля и координирования в отношении отдельных, последовательных или комплексных транзакций, осуществляемых вещами в сети в рамках целевого взаимодействия)
 - iii. Развитие системы управления Интернетом вещей (расширение и усложнение проектирования, планирования, организации, контроля и координирования в отношении полноценного эффективного создания и реализации взаимодействия вещей в сети взаимодействия, а также в отношении взаимодействия IoT с иными системами)

Интернет вещей невозможен в ограниченном и замкнутом пространстве. Это система, требующая настолько обширных и разнообразных знаний, инструментов, технологий, стандартов, исследований и практических навыков, что нельзя развивать IoT вне глобального скоординированного сообщества. Но ведь это означает, что определенные преимущества, которые получает пользователь от Интернета вещей не являются в строгом смысле уникальными и персонифицированными конкурентными преимуществами, потому что доступны широкому кругу заинтересованных лиц.

Интернет вещей в своей основе формируется и будет формироваться лидерами ИТ-рынка, поскольку он во многом зависит от технических и технологических новинок. Но генерирование идей и их первичная проверка возможны в рамках персональных проектов, startup-бизнесов, корпоративных spin-off или иных малых подвижных форматах.

БИЗНЕС ОБЪЕКТОВ: НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Модель

Глобальная информатизация экономики постепенно и верно трансформирует технологии управления организационными структурами. Важнейшим для эффективного получения бизнес-результата становится информационный фактор, который всё чаще является основой конкурентных преимуществ, позволяя привлекать лучшие ресурсы и реализовывать продукты на расширяющихся рынках. Одновременно развивается понимание особой модели «построения бизнеса в сложной зависимости от других бизнесов (экономических субъектов)». Для современных технологий эффективного управления наиболее характерны гибкость, мобильность, адаптивность и системность.

Всё больше акцент смещается от *процессной* модели бизнеса к *объектной*.

Ориентирование на бизнес-процессы предполагает активное выстраивание и управление моделью взаимосвязанных функций, закрепленных в регламентах и автоматизированных системах, *для стабилизации поведенческой структуры компании в целом и системы менеджмента в частности.*

Выделение в приоритет бизнес-объектов предлагает активное выстраивание и управление моделью взаимосвязанных сущностей, наделенных иерархически-упорядоченными возможностями (правами) и задачами (обязанностями), *для стабилизации стратегии экономического субъекта в целом и системы менеджмента в частности.*

Если управление бизнес-процессами позволяет стабилизировать бизнес на уровне исполнения алгоритмов (увязанных действий) для достижения поставленных тактических целей, то управление бизнес-объектами позволяет стабилизировать бизнес на уровне

взаимодействующей модели (увязанных сущностей) для реализации стратегических целей (миссии).

Превосходство точки зрения на менеджмент, как на преимущественное управление бизнес-объектами заключается в обеспечении гибкости и мобильности бизнес-процессов. Ведь нет никакой необходимости детально проектировать (фиксировать) и контролировать (исправлять) бизнес-процессы. Задача более общего характера: собрать сеть компетентных взаимодействующих бизнес-объектов под единую динамично-развивающуюся стратегию. Такой подход действительно обладает более высоким уровнем абстракции и несколько сложнее, но на порядок устойчивее и адаптивнее в условиях постоянного изменения внутренних факторов и внешней среды.

Менеджмент информации как новый этап развития технологий управления бизнесом вынуждает обратиться к рассмотрению бизнеса не как к исполняемым делегированным властью процессам для достижения директивной цели, а как к взаимодействию разнонаправленных объектов, объединенных и выполняющих на взаимовыгодных и взаимозависимых условиях некую динамичную модель процессов для движения по координируемым целям в рамках согласованной стратегии (миссии).

Нарастающий менеджмент информации характеризуется в той или иной степени:

- *интенсивным потреблением информации;*
- *глубокой качественной и количественной обработкой данных;*
- *активным генерированием и распространением информации разного вида и назначения;*
- *особым видом построения организационных структур;*
- *мобильностью использования ресурсов;*
- *привлечением независимых экспертов и исполнителей;*
- *устойчивой стратегией и подвижной тактикой её реализации;*
- *мощными информационными и технологическими инструментами, в том числе на праве владения и на праве пользования;*
- *применением специальным методов выстраивания адаптивных бизнес-процессов;*
- *преимуществом новых знаний и идей над основными фондами;*
- *широким и демократичным делегированием функционала.*

Влияние информатизации на экономическое пространство заставляет обращаться к элементам менеджмента информации. И это неизбежно для управленцев, которые хотят успешно и долго развиваться.

Менеджмент информации так или иначе предлагает взглянуть на бизнес как на некую *сеть обособленных взаимодействующих объектов для достижения некой общей цели*. Это очень напоминает Интернет вещей. В принципе, это одна и та же концепция взаимодействия объектов или вещей в рамках целевой связывающей сети. Вот только для бизнеса особую важность имеют дополнительные предметные цели и задачи, реализация которых проектируется и организуется взаимодействием совершенно различных объектов, в том числе физических и виртуальных. Причем, если IoT – это система, которая существует в рамках *единой технологической сети*, то бизнес – это большой и длительный *проект в рамках единой управленческой сети*.

Развитие технологий заставляет бизнес меняться и подстраиваться под информационную насыщенную среду. А бизнес пытается выстраивать различные модели взаимодействия совершенно разных объектов:

- *если вчера бизнес конструировал товар под «профиль клиента», то сегодня он вовлекает потенциальных клиентов в процессы проектирования и продвижение товара;*
- *если вчера бизнес отправлялся в банк за кредитом, то сегодня он активно участвует в краудфандинге;*
- *если вчера бизнес методом проб и ошибок общался с рынком и исследовал потребительские предпочтения, то сегодня он покупает большие данные (big data) для многофакторного анализа реакций рынка;*

- *если вчера* бизнес жестко конкурировал за идеи, *то сегодня* он договаривается с конкурентами по вопросам разделяемого специализированного производства и введения общеотраслевых стандартов.

Акценты несомненно смещаются:

- *вчера* мы понимали экономику как производственно-финансовую систему, потребляющую ресурсы (материалы, сырье, оборудование, капитал, кадры и т.п.) и реализующую на монопольных или конкурентных рынках производимые товары, работы и услуги,

- *то с приходом эпохи глобальной информатизации и технологий менеджмента информации* экономика всё более трансформируется в экспертно-управленческую систему, потребляющую информацию (знания, данные, опыт, модели, гипотезы и т.п.) и оптимизирующую взаимодействие независимых экономических субъектов в рамках компромиссного и эффективного потребления.

Очевидно, что для бизнеса важны разнообразные варианты объединения полезных действующих объектов в эффективные модели и нет явных причин ограничивать внимание физическими, либо логическими вещами. Для менеджмента скорее важно правильно идентифицировать и классифицировать объекты, чтобы корректно ими управлять.

Факторы

Обозначим несколько базовых факторов, которые вынуждают бизнес обращаться к Интернету вещей:

- **расширение роли и ценности информационных ресурсов и каналов информационного взаимодействия** (вынуждает активно проникать и работать с информационными потоками в Интернете);

- **усложнение и обогащение экономических и деловых связей** (заставляет осваивать современные средства установления долгосрочных и продуктивных связей на ближних и дальних расстояниях, одновременно повышая их качественный уровень);

- **мобильность и активное изменение идей о том, что делать и как делать** (предлагает в среде Интернета следить за идеями, за событиями, за лидерами и перехватывать, адаптировать или развивать, привлекать на свою сторону или проводить исследования);

- **углубление производственной, технологической, стратегической и экономической специализации** (приводит к тому, что дешевле и разумнее реализовывать часть бизнес-процессов на стороне, т.е. по аутсорсингу на постоянной или временной основе, в том числе в рамках различных Интернет-сервисов и инструментов);

- **интенсивное обращение к релевантному успешному опыту другого бизнеса** (расширяет взаимные консультации и тренинги, конференции и обсуждения в режиме онлайн-коммуникаций или разделяемых в Интернете баз знаний, а также подвигает на активное использование данных, накапливаемых сторонними бизнесами);

- **расширение роли профессиональных сообществ, союзов, ассоциаций** (подталкивает к информационному взаимодействию на постоянной основе в том числе по каналам связи Интернета);

- **обострение конкуренции за ресурсы и рынки** (стимулирует искать новые способы борьбы за ресурсы и рынки, оперативно контролируя внутреннее и конъюнктурное состояние обрабатывая информационные потоки и взаимодействуя с различными лицами и системами в сети для опережающей или упреждающей реакции);

- **поддержание высокой степени адаптивности организационной структуры и взаимоотношений с внешней средой** (обуславливает создание бизнесом некоторой внутренней инфраструктуры устойчивого развития, увязанной с различными внешними элементами в том числе в рамках обмена информацией по коммуникационным каналам связи);

- **расширение мультизадачности** и широкая трактовка миссий (стратегий) бизнесов, как общественно значимых и экономически целесообразным, в том числе

непротиворечивых гражданским ценностям (позволяет активно встраиваться бизнесу в социальные сети и предметные сообщества, как имеющие практические маркетинговые ценности, так и обладающие преимуществами для улучшения имиджа бизнеса).

Объекты

Объектом для бизнеса является любой экономический субъект, ресурс, актив, событие, алгоритм, действие и т.п. Если кто-то или что-то представляет определенный интерес для бизнеса и как-то может быть полезно для использования в своей деятельности, то это и будет бизнес-объектом. С большей уверенностью, можно характеризовать любой бизнес-объект как целевой, т.е. объект, вовлекаемый бизнесом в свою деятельность с определенной целью.

Бизнес так или иначе вовлекает следующие **виды объектов**:

- *производственные ресурсы* (например, сырье, материалы, полуфабрикаты, комплектующие);
- *производительные ресурсы* (например, сооружения, оборудование, здания);
- *технологические ресурсы* (например, инструменты, методики, технологии, технические приемы и решения);
- *информационные ресурсы* (например, данные, знания, практики, нематериальные активы);
- *человеческие ресурсы* (например, персонал, система обучения, социальные сети, предпринимательство);
- *финансовые ресурсы* (например, кредиты, фонды, доли собственности);
- *стратегические элементы менеджмента* (например, миссия, цели, тактические и оперативные задачи и работы);
- *организационные элементы* (например, планы, прогнозы, аналитика, система контроля);
- *прямые субъекты рынка* (например, клиенты, потенциальные потребители, сообщества);
- *сторонние субъекты рынка* (например, конкуренты, партнеры, поставщики, ассоциации, регуляторы).

Список очевидно неполный, может продолжаться и детализироваться исходя из задач и особенностей конкретного бизнеса.

По **способу вовлечения** в бизнес, объекты можно характеризовать следующим образом:

- *прямое включение в бизнес* (полное включение объекта в структуру или модель бизнеса на долгосрочный период, например, приобретение в собственность имущества или найм персонала);
- *временное пользование* (частичное или ограниченное по времени привлечение объекта к работе бизнеса, например, аренда имущества или привлечение работника по срочному трудовому соглашению);
- *поставщик* (предоставляет бизнесу разные объекты, т.е. привлекается бизнесом в цепи поставок);
- *источник информации* (предоставляет бизнесу разные виды информации);
- *получатель* (принимает от бизнеса разные объекты, т.е. привлекается бизнесом в цепи дистрибуции);
- *потребитель информации* (принимает от бизнеса разные виды информации);
- *клиент* (получает от бизнеса определенные объекты в результате торговых сделок);
- *регулятор* (предоставляет бизнесу особого вида объекты, которые регулируют поведение бизнеса);
- *представитель* (принимает от бизнеса особого вида объекты, которые регулируют поведение представителя);
- *прочее вовлечение* (иные способы привлечения объекта).

Допускается такая непростая ситуация, при которой один объект вовлекается бизнесом разными способами. Скорее всего это может быть вынужденная мера для обхода ряда формальных или практических ограничений.

По **технологии включения объектов** в бизнес можно говорить:

- *о напрямую включаемых в бизнес* (очно);
- *о дистанционно включаемых в бизнес* (посредством специальной связи);
- *об опосредованно включаемых в бизнес* (через некоторого посредника или цепочку посредников);
- *о скрыто-включаемых в бизнес* (когда объект не понимает, что осуществляет некие действия в интересах какого-то бизнеса);
- *об обезличено-включаемых в бизнес* (когда объект привлекается как источник некоторых данных, причем часто переданных в рамках агрегированной статистики);
- *о резервировании бизнесом* (внесение или запоминание объекта в некоторый список или реестр для возможного последующего его вовлечения).

IoT'bo

Информационные технологии всё сильнее оказывают влияние на существование и сущность компаний. Выстроенные и сформированные функционально-организационные бизнес-структуры интенсивно дополняются информационными системами по разным направлениям и сферам деятельности. Во всем этом взаимодействии информации и персонала, бизнесу надо научиться разбираться. И желательно не просто *научиться разбираться*, но научиться извлекать из этого максимальный полезный эффект.

Высокую результативность компании должно дать активное использование потенциала Интернета вещей. Интегрирование вещей из IoT с иными объектами, которые бизнес включает и задействует в своих процессах, может быть организовано в рамках целостной развивающейся управленческой сети взаимодействия. В основе такой интеграции три ключевых принципа:

1. **Принцип объединяющей миссии (стратегии или главной цели)** – заключается в связывании разнообразных элементов (объектов, вещей) в рамках бизнеса на основе объединяющей их и разделяемой ими *миссии* (объясняющей причину существования бизнеса), *стратегии* (формирующей подход к достижению общих целей для реализации которого существует бизнес) или *цели* (определяющей общий конечный результат для получения которого существует бизнес).

2. **Принцип общей технологической платформы взаимодействия** – заключается в организации и исполнении взаимодействия элементов, вовлеченных в бизнес, на основе единой системы взаимосвязанных методов, технологий, стандартов, протоколов, процедур и правил.

3. **Принцип динамического информационного управления** – заключается в комплексном управлении системой объединяемых во взаимодействие бизнесом элементов на основе информационно-ориентированного подхода, расширенного производительного набора инструментов, непрерывного развития и обучения.

Исходя из указанных принципов следует говорить о возможности особого уровня квалифицированного интегрирования вещей из Интернета в рамках единой модели организации бизнеса – условно обозначим такую модель сокращением **IoT'bo** (Internet of things for business objects).

Модель бизнеса в которой объединены в исполняемых процессах традиционные элементы экономической деятельности, инновационные бизнес-объекты и вещи из Интернета представляет собой выстроенную систему взаимодействующих единиц целью которых является реализация выбранной миссии, исполнение формализованной стратегии или достижение главной цели. Модель упорядочивает и объединяет все используемые бизнесом самостоятельные или зависимые единицы (ресурсы, задачи, методики, технологии, инструменты, решения и др.). Управление в рамках такой модели осуществляется по преимуществу не только персоналом и процессами, но и связанными целями (задачами), знаниями, данными, отношениями внутри бизнеса, внешними

коммуникациями, иными информационно зависимыми сторонами экономического и рыночного существования компании.

Модель, условно обозначаемая как IoT'bo, формируется в рамках фактической хозяйственной деятельности бизнеса с активным вовлечением вещей из Интернета и включением их в свой функционал. Тем самым бизнес обособливается в отдельную многоцелевую структуру, посредством которой взаимодействующие объекты и вещи реализуют свою уникальную конкурентоспособную миссию, стратегию или главную цель.

Бизнес по модели IoT'bo – это предпринимательская экономическая система на информационном и технологическом уровне представляющая собой целенаправленно сконструированную и управляемую *сеть объектов*.

Базовая устойчивость и успешность бизнеса по модели IoT'bo будет зависеть от:

... **объединяющих связей на основе общепринятой миссии, стратегии или цели** (*следствие принципа объединяющей миссии, стратегии или цели*);

... **качества участвующих в бизнесе объектов и вещей** (*следствие принципа общей технологической платформы взаимодействия*);

... **качества спроектированных и действующих в бизнесе связей между объектами и вещами** (*следствие принципа общей технологической платформы взаимодействия*);

... **квалификационного уровня менеджмента бизнеса и качества инструментов, используемых для управления** (*следствие принципа динамичного информационного управления*).

Вовлечение объекта или вещи в бизнес и включение его в действующий функционал является связыванием его с бизнесом, в той или иной степени по той или иной технологии. При этом важным является эффективно связать в модели IoT'bo как бизнес-объекты из реальной экономической среды, так и вещи из Интернета.

Рассматриваемая интегрированная модель на порядок сложнее чем управление традиционной компанией или проектом в Интернете вещей. И следует это, в том числе из ряда особенностей, возникающих на уровне стыка двух разных по характеру сетей взаимодействующих единиц. Состыковка элементов, составляющих реальный бизнес с физическими и логическими вещами из глобальной информационной сети имеет много особенностей как в теоретическом, так и в практическом плане. Из-за этого, появляется необходимость уделять в IoT'bo особое внимание знаниям, методикам, технологиям, практикам и стандартам эффективного интегрированного менеджмента. На первый план выходят: инновационные разработки, интенсивная и объективная аналитика, непрерывное безотрывное обучение, информационное развитие, выстраивание коммуникаций, защита от рисков. Тем самым отходят на второй план, но не исключаются из зоны внимания и ответственности: формализация процессов, увеличение основных фондов, ценовые манипуляции, сбытовая логистика, иерархическое и вертикальное выстраивание организационной структуры, бюрократическое регулирование. Прямое, а иногда ручное, управление замещается делегированием целей и возможностей с регулированием на основе стандартов и регламентов.

Помощь менеджерам в управлении бизнесом в стиле IoT'bo должны оказывать мощные и производительные инструменты, которые позволяют оперативно и гибко реагировать на изменения во внутренней и внешней среде. При слабых процессных связях особую роль играют инструменты для экспертов, способных практически сочленять разнообразные и, иногда, разнонаправленные бизнес-процессы или их блоки. Бизнес нарабатывает для себя важные, практически значимые конкурентные практики, шаблоны, ситуационные решения, алгоритмы, проекты, прогнозные планы. При этом всё, придется особым образом обеспечивать стабильность и безопасность выстроенной модели бизнеса. Не получится у руководства долго игнорировать средства и технологии риск-менеджмента. Тем более, что модель IoT'bo богато предлагает новые комплексные эффективные средства и технологии для множества предметных направлений менеджмента.

Интеграция

Глубокое интегрирование реального бизнеса с Интернетом вещей весьма заманчиво и перспективно с точки зрения возможных конкурентных преимуществ. Проблема в том, как осуществить это сетевое интегрирование целостно и гармонично для самого бизнеса и для его партнёров, контрагентов, конкурентов, клиентов, потенциальных потребителей.

Понятно, что бизнес может быть встроен в информационные коммуникационные процессы глобальной сети по аналогии встраивания «обычной вещи». Но ведь экономический субъект – это не просто физическая вещь, а его состояние и функционал весьма широки и изменчивы. Придется представлять бизнес как некую взаимосвязанную структуру нескольких вещей Интернета, обладающих определенными атрибутами и функциями. В реальной реализации, бизнес должен быть представлен в сети как набор связанных «вещей-представителей» (связанность или независимость вещей определяет маркетинговая стратегия). Каждая такая вещь репрезентуют целостный интерфейс состояния и функций для взаимодействия в рамках IoT, доступный внешним пользователям и вещам. Набор таких вещей-представителей в целом, представляющих и реализующих бизнес в сети, должен быть системно увязан в единой управляемой модели на уровне самого бизнеса и, скорее всего, будет в свою очередь интегрирован в корпоративную информационную систему (или её аналог).

Введем такую **классификацию ролей вещей-представителей**, которыми может быть представлен бизнес в глобальной сети. Причем указанная классификация – это функционально-целевое определение ролевых элементов, которые может выполнять вещь представляющая бизнес в сети.

Субъект обобщающей роли	Обобщающая роль бизнеса в сети		
	Бизнес в сети как вещь-поставщик	Бизнес в сети как вещь-потребитель	Бизнес в сети как вещь-регулятор
Информация	Генерирует, структурирует, упаковывает для предоставления и поставляет в сеть информацию (данные, знания, технологии, уведомления и т.п.)	Ищет источники, фильтрует (отбирает), классифицирует на прием и принимает из сети информацию (данные, знания, технологии, уведомления и т.п.)	Проверяет, контролирует, рецензирует, координирует, структурирует в сети информацию (данные, знания, технологии, уведомления и т.п.)
Материальный ресурс	Размещает предложение о передаче материального ресурса в распоряжение другой вещи, который создан самостоятельно, приобретен на стороне или будет создан	Размещает запрос о приеме материального ресурса в распоряжение от другой вещи, для потребления, обработки или иных действий	Создает, перераспределяет, обрабатывает, контролирует качество материального ресурса, который идентифицируется в сети (как предложение или как спрос)
Цель (задача)	Создает, формализует, детализирует для предоставления, убеждает, навязывает и предлагает цели (задачи) в сети для принятия их к исполнению	Усваивает, адаптирует, критически оценивает возможность реализации и принимает (присоединяется) к исполнению целей (задач) в рамках сети	Анализирует, контролирует, координирует, комплексно оценивает, рецензирует, консультирует по целям (задачам) в сети (которые предлагаются или принимаются к исполнению)

Субъект обобщающей роли	Обобщающая роль бизнеса в сети		
	Бизнес в сети как вещь-поставщик	Бизнес в сети как вещь-потребитель	Бизнес в сети как вещь-регулятор
Функционал	Формирует в наборы, регламентирует использование, предлагает и передает на выполнение функции в сети (собственные или сторонние)	Заказывает, проверяет на применимость, определяет сценарий использования, принимает и запускает на выполнение функции в сети	Тестирует, оценивает, рецензирует, составляет каталог, исследует результаты и опыт выполнения, рекомендует для выполнения функции в сети

Прим.: ресурс, как субъект обобщающей роли разделен на информацию (нематериальный ресурс) и материальный ресурс, в связи с тем, что *информация* – это важнейшая часть глобальной *информационной* сети, которая находится в центре внимания настоящей публикации.

Интеграция бизнеса с Интернетом вещей через репрезентацию в виде системы вещей-представителей реализуется на основе специальных программных и телекоммуникационных средств и технологий. Это могут быть как целостные разрабатываемые «под заказ» системы, так и наборы специализированных информационных инструментов управления. Для практической реализации может быть применена вся мощь современных информационных технологий, которые доступны в рамках открытого и закрытого (корпоративного) сегмента глобальной информационной сети, в том числе: гипертекстовые системы, Web-сервисы, Web-приложения (платформенные приложения), облачные хранилища, серверы данных «выдаваемые по запросам» и т.п.

Вещь-представитель бизнеса в IoT состоит из набора реализуемых ролей, которые связаны ресурсами, задачами и функционалом. Конструирование каждой из таких ролей можно осуществлять в рамках типовой схемы, которая детализирует параметры и помогает определить начальные условия для технического задания на разработку.

Типовая схема конструирования роли вещи-представителя включает девять необходимых шагов:

1. **Выбор обобщающей роли** бизнеса в сети (поставщик, потребитель, регулятор)
2. **Определение и конкретизация субъекта обобщающей роли** (класс информации, вид материального ресурса, категория цели или задачи, тип функционала)
3. **Формулирование цели (структуры задач) взаимодействия вещи**, представляющей бизнес в сети, которая реализуется через разрабатываемую роль
4. **Уточнение и описание предметной области** (проблематики) в рамках которой разрабатывается роль
5. **Обозначение целевой аудитории для роли**, т.е. вещей в IoT на которых ориентируется бизнес в части взаимодействия через разрабатываемую роль вещи-представителя
6. **Выбор и формализация технических средств и информационных (коммуникационных) технологий**, которые будет использовать конструируемая роль
7. **Подбор (разработка) и конфигурирование специальных инструментов**, которые позволят обеспечить исполнение разрабатываемой роли
8. **Решение модели взаимодействия роли** с её контрагентами (в том числе: состояние и интерфейс роли, алгоритм транзакций, событийная модель)

9. **Решение системы управления ролью**, в задачу которой входит контроль состояния роли, её регулирование, безопасность и вписывание в общую разрабатываемую модель вещи-представителя

Для корректного конструирования роли необходимо рассмотреть и последовательно принять решение по каждому из указанных шагов типовой схемы. Конкретный бизнес в конечном итоге вынужден будет выбрать и сформироваться собственной более детализированную и практически значимую, конкурентную схему конструирования своих вещей-представителей в глобальной информационной сети. Однако в том или ином виде ему придется отвечать на вопросы общего характера из типовой схемы.

Оптимальным для бизнеса является создание единой, но достаточно сложной подсистемы, которая будет в рамках общей политики информационного взаимодействия и стратегии ИТ-развития, формулировать задачи, разрабатывать, тестировать, запускать на исполнение, контролировать, корректировать и анализировать результат в отношении вещей-представителей в IoT в целом и по отдельных их ролевым составляющим.

Преимущества

В целом модель IoT'bo накладывает на все предметные и общесистемные функции менеджмента повышенные требования. Но к чему вся эта сложность?

Преимущества модели IoT'bo для бизнеса заключаются в следующем:

1. **Активное и высоко результативное использование вещей Интернета** (за счет более глубокого, подробного, многофакторного вовлечения вещей в бизнес)
2. **Снижение транзакционных издержек бизнеса** (за счет организации внутреннего взаимодействия на основе наиболее эффективных и менее затратных способов осуществления транзакций, а также за счет возможности дублирования каналов проведения транзакций)
3. **Повременные экономия ресурсов, расширение функционала и повышение компетенций** (за счет расширения способов и эффективности временного привлечения как отдельных объектов и вещей, так и ресурсов, сервисов, профессионалов)
4. **Снижение совокупных издержек на поиск и использование ресурсов** (за счет повышения качества принятия решения по альтернативному выбору ресурсов и их поставщиков)
5. **Повышение оперативности и мобильности бизнеса во внешней среде** (за счет применения информационных технологий и активного взаимодействия с глобальной сетью посредством вовлеченных в бизнес вещей Интернета)
6. **Саморегулирование по предметным оперативным вопросам** (за счет наделения управляемой самостоятельностью отдельных объектов и вещей, а также целых их групп)
7. **Устойчивость к неблагоприятным воздействиям** (за счет оперативного получения важной информации из вне и незамедлительного реагирования на неблагоприятную ситуацию отдельно по объектам, вещам или по группам, а также за счет вынесения большинства рисков в информационную и инфраструктурную плоскости)
8. **Устойчивость к внутренним проблемам** (за счет интенсивного регулируемого взаимодействия внутри бизнеса и управляемой самостоятельности)
9. **Конкурентный доступ к лучшим ресурсам** (за счет активного оперативного сбора информации из глобальной информационной сети и возможностей быстро реагировать на изменяющуюся ситуацию по цене и качеству доступных ресурсов)
10. **Занятие лучших позиций на развитых и расширяющихся рынках** (за счет своевременного получения важной информации о рынках и предпочтениях потребителей, а также за счет активной позиции реализуемой вещами)

Интернета в информационном пространстве потенциальных потребителей и действующих клиентов)

11. **Открытое, доверительное и целевое общение с клиентами** (за счет проникновения в глобальную информационную сеть и возможность формировать целостную информационную публичную маркетинговую политику через действия бизнес-объектов и вещей IoT)
12. **Персонализированный «чуткий» подход к потребностям рынка** (за счет аналитики разнообразных по качеству и объему данных, которые поставляются в том числе от объектов в сети)
13. **Повышение мобильности целей и ресурсов бизнеса** (за счет возможности объективно, своевременно дорабатывать и перераспределять задачи и ресурсы между объектами и вещами, участвующими в бизнесе исходя из сложившейся ситуации)
14. **Сокращение количества и смягчение влияния барьеров, ограничивающих развитие бизнеса** (за счет изыскания нескольких альтернативных эффективных вариантов исполнения одних и тех же функций, в том числе с возможностью альтернативного выбора исполнителей, ресурсов для исполнения, места и времени исполнения, способов и технологий исполнения)
15. **Повышение эффективности каждого из вовлеченных в бизнес объектов** (за счет повышенной регламентации целей и задач каждого из объектов бизнеса и четкого понимания роли каждого объекта или вещи в бизнес-структуре)
16. **Действительная гибкость в исполнении процессов без создания кризисных ситуаций** (за счет экспертного управления ходом исполнения бизнес-процессов с активным контролем и аналитикой)

Прим.: список приведен без ранжирования.

Уровень управления бизнесом, как взаимодействующей системой, реализующей выбранную миссию, стратегию или главную цель, должен соответствовать уровню проектов Интернета вещей, которые исполняет такой бизнес – это означает, что невозможно получить значимый долгосрочный полезный эффект, если не рассматривать интегрированную модель, связывающую и очерчивающую бизнес-объекты и вещи как единую управляемую целостную систему.

Для постепенного формирования эффективной модели IoT'bo, бизнесу необходимо в первую очередь сосредоточиться на (*отранжировано по приоритету*):

1. **Формализация миссии, стратегии и, частично, тактики** (в т.ч. объективных ключевых показателей)
2. **Формирование пула информационных инструментов управления**
3. **Организация подсистемы управления информацией** (знаниями, данными, сведениями, методиками, практиками, регламентами, стандартами): сбор, обработка, структурирование, классификация, анализ, представление и распространение
4. **Организация подсистемы постоянного безотрывного обучения** (повышения компетенций)
5. **Организация подсистемы моделирование объектного и процессного взаимодействия**
6. **Разработка и использование технологий взаимодействия**
7. **Ассесмент объектов, вещей, групп и подсистем бизнеса** (постоянная, объективная, глубокая, профессиональная и целенаправленная аттестационная оценка)

Переход к модели IoT'bo – это постепенный эволюционный процесс, который осуществляется компаниями прямо или косвенно. Пожалуй, самый очевидный, простой и самый массовый пример использования экономическими субъектами элементов модели IoT'bo – это включение в повседневную деятельность бизнеса такой Интернет-вещи как

«сайт компании». Каждый бизнес по-своему использует эту «вещь», но так или иначе увязывает свои внутренние элементы и процессы с веб-сайтом. Как при этом для себя бизнес (и его менеджмент в частности) понимает необходимость и способы работы в глобальной информационной сети будет важно не для клиентов и конкурентов, не для экспертов рынка и контрагентов, а только для самого бизнеса и для получаемого им полезного эффекта.

Перспективы

Знакомясь и изучая отдельные ситуации из бизнес-практики, всё чаще и чаще обнаруживаешь реальные примеры обращения к принципам и средствам модели IoT'bo (или технологиям менеджмента информации). Глобальная информатизация открывает весьма широкие перспективы перед компаниями и экономикой в целом устраняя многие барьеры и границы, давая дополнительные стимулы и идеи развития. Этим только надо уметь и успеть воспользоваться.

Наметим ряд важных перспектив, открывающихся перед компаниями в случае эффективного развития модели IoT'bo:

1. **Функционал как сервис** (*execution-as-service*) – это возможность делегировать обособленный набор функций для внешнего выполнения
2. **Объекты во временное пользование** (*temporary-objects*) – это возможность на краткосрочный период привлекать для исполнения важных функций бизнеса (реализации некоторых процессов) особо ценные инструменты, оборудование, кадры и т.д.
3. **В окружении клиента** (*around-client*) – это возможность глубокого общения и понимания потенциального или действующего клиента, предоставляя ему не просто продукт, а действительно важный для него путь удовлетворения связанного набора потребностей
4. **Всё как данные** (*all-as-data*) – это возможность извлекать из любых объектов и процессов максимально возможные и важные для бизнеса данные и управлять ими получая значительный полезный эффект
5. **Тотальная виртуализация всего** (*full-virtualization*) – это возможность заменять реальные вещи и объекты на виртуальные их информационно-функциональные аналоги, в том числе разнообразно комбинируя и создавая искусственные и суррогатные варианты с которыми удобнее и эффективнее работать
6. **Супер-специализация** (*super-specialization*) – это возможность исполнять основной узко специализированный функционал на исключительно высоком профессиональном уровне, отдавая на внешнее исполнение вторичные функции, формируя тем самым сложно преодолимое конкурентное преимущество

При этом, каждая из указанных перспектив развития модели IoT'bo возможна в любой предметной области бизнеса, например, в производстве, логистике, финансах, маркетинге, управлении кадрами, экономической и управленческой аналитике, обучении и развитии компетенций, исследованиях, разработках и конструкторских работах.

О перспективах развития Интернета вещей и экономических отношений на микро и макроуровнях пора задуматься всем видам бизнеса – не зависимо от размера и сферы деятельности. Регуляторам тоже пора подумать о новых потенциалах современных экономических явлений, в основе которых чрезвычайно огромные и постоянно нарастающие информационные потоки.

Предприниматель должен понимать, что отстать от Интернета вещей – это отстать не от цифровых революционных технологий обмена данными, а от управленческих эволюционных технологий конструирования и ведения бизнеса.