

Организационно-управленческий механизм выбора модели производственной деятельности оператора Интернета вещей

А. В. Минов

В статье предложен организационно-управленческий механизм выбора модели производственной деятельности оператора Интернета вещей. Для оценки эффективности этих моделей предложены факторы оценки и применен метод многокритериальной оценки. Результаты исследований могут быть в дальнейшем использованы для практического выбора моделей производственной деятельности операторами услуг Интернета вещей и другими участниками рынка.

Ключевые слова: рынок услуг Интернета вещей, IoT, оператор услуг Интернета вещей, модель производственной деятельности, оценка эффективности, организационно-управленческий механизм.

1. Введение

Услуги приложений Интернета вещей (IoT) и межмашинных коммуникаций (M2M) [1–2] в последние годы стали одним из бурно развивающихся секторов мировой цифровой экономики [3]. Под услугами Интернета вещей на существующем этапе развития рынка понимают деятельность по управлению автоматизированными процессами жизненного цикла товаров и услуг, выполняемую с помощью организации связи между вещами (физическими или виртуальными) на основе существующих и развивающихся информационных и коммуникационных технологий.

Рынок услуг Интернета вещей будем рассматривать как совокупность экономических отношений между поставщиками услуг Интернета вещей и их потребителями. Рынок услуг Интернета вещей в мире в настоящее время находится на стадии роста [5–8].

Самые смелые прогнозы оценивают будущий ежегодный вклад рынка Интернета вещей в мировую цифровую экономику к 2025 г. от 4 до 11 трлн. долл. США [4]. Ожидаемый ежегодный вклад в единый цифровой рынок Европы оценивается в 415 млрд. евро.

Сложившиеся цепочки создания добавленной стоимости на рынке услуг Интернета вещей меняются в зависимости от зрелости игрока рынка и охватываемого оператором сектора экономической деятельностью в этой цепочке. Однако экономисты и менеджеры, оценивая характер развития экономических отношений, фиксируют их спорадический характер. Поэтому особую важность для успешного развития цифровой экономики, развития подходов Индустрии 4.0. и бережливого производства приобретает научное обоснование моделей производственной деятельности операторов услуг Интернета вещей.

2. Модели производственной деятельности операторов услуг Интернета вещей

Модель производственной деятельности оператора услуг Интернета вещей представляет собой концептуальное описание совокупности выполняемых оператором Интернета вещей взаимосвязанных мероприятий, направленных на оказание услуги Интернета вещей. Оператором услуг Интернета вещей, как правило, выступает юридическое лицо (или индивидуальный предприниматель), оказывающее услуги Интернета вещей. Для определения моделей производственной деятельности операторов услуг Интернета вещей необходимым является изучение цепочки (последовательности основных мероприятий) создания добавленной стоимости на рынке услуг Интернета вещей, а также степени ее охвата экономической деятельностью оператора услуг Интернета вещей.

При проведении исследований в качестве цепочки создания добавленной стоимости на рынке услуг Интернета вещей рассматривался организованный и взаимосвязанный набор мероприятий, необходимых для создания и предоставления таких услуг. Такая цепочка содержит пять основных видов мероприятий [5–8] (рис. 1).

Производство, поставка, обслуживание сетевых и оконечных устройств Интернета вещей (Вид «А»)	Предоставление доступа в сети связи в целях присоединения и передачи данных для оказания услуг Интернета вещей (Вид «Б»)	Разработка, поставка, обслуживание промышленных и пользовательских приложений на основе платформ Интернета вещей (Вид «В»)	Системная интеграция оборудования, программного обеспечения и бизнес-процессов в целях оказания услуг Интернета вещей (Вид «Г»)	Оказание услуг Интернета вещей (Вид «Д»)
Intel, Qualcomm, AMD, GE, China Mobile, Telefonica и др.; «Ангстрем», «Микрон», «Ростех», «Стриж» и др.	China Mobile, Vodafone, Bharti Airtel, America Movil, Telefonica и др.; «Мегафон» , «МТС», «Билайн», Tele2, «Стриж» , «Ростелеком» и др.	Microsoft, IBM, Oracle, SAP, Google, China Mobile, Telefonica и др.; Mail.Ru Group, «Петер-Сервис», «Связьком», «Стриж» и др.	Accenture, Numerex, HP, China Mobile, Telefonica и др.; «Ланит», Ерам Systems, «Энвижн Груп», «Техносерв», «Крок» и др.	China Mobile, Google, Telefonica; «Мегафон», «Стриж» ; предприятия специализирующиеся в различных отраслях экономики

Рис. 1. Цепочка создания добавленной стоимости на рынке услуг Интернета вещей и примеры вовлеченных организаций

Примечания

1. А, Б, В, Г, Д – буквенное обозначение вида мероприятия по созданию добавленной стоимости.

2. Жирным выделены примеры организаций, вовлеченных одновременно в несколько видов мероприятий по созданию добавленной стоимости.

Анализ цепочки создания добавленной стоимости на рынке услуг Интернета вещей показал, что некоторые организации выполняют только один из видов мероприятий, а некоторые – несколько, включая и операционную деятельность по оказанию услуг. Проведенный анализ позволяет выделить на рынке услуг Интернета вещей 16 базовых моделей производственной деятельности операторов Интернета вещей [9].

Анализ рынка услуг Интернета вещей в мире [3–8] показал, что два вида мероприятий (А и Г) являются нерегулярными, выполняемыми в начале оказания услуг Интернета вещей, а остальные три (Б, В, Д) – регулярными, оказываемыми на протяжении всего жизненного цикла услуги.

Это позволяет сделать вывод, что, во-первых, оказание услуг Интернета вещей характеризуется регулярным характером, а во-вторых, наибольшую ценность в цепочке создания добавленной стоимости создают виды деятельности, которые также характеризуются регулярным характером их оказания.

Таким образом, наиболее важными с точки зрения процессов оказания услуг являются те модели производственной деятельности операторов Интернета вещей, которые содержат виды деятельности Б, В, Д. Поэтому для дальнейших исследований были выбраны их комбинации – четыре наиболее важных модели производственной деятельности операторов Интернета вещей (табл. 1).

Таблица 1. Совокупность моделей производственной деятельности операторов Интернета вещей

Номер модели	Виды деятельности по созданию добавленной стоимости, выполняемые одной организацией	Обоснованность модели	Авторское название модели	Примеры российских организаций, использующих модель
1	Д	Да	Чистая	АгроНетворк
2	Г, Д	Нет	–	–
3	В, Д	Да	Платформоцентричная	ПетерСервис
4	Б, Д	Да	Сетецентричная	Ростелеком
5	А, Д	Нет	–	–
6	В, Г, Д	Нет	–	–
7	Б, В, Д	Да	Комплексная	Стриж
8	А, Б, Д	Нет	–	–
9	А, Г, Д	Нет	–	–
10	А, В, Д	Нет	–	–
11	Б, Г, Д	Нет	–	–
12	А, Б, В, Д	Нет	–	–
13	А, Б, Г, Д	Нет	–	–
14	А, В, Г, Д	Нет	–	–
15	Б, В, Г, Д	Нет	–	–
16	А, Б, В, Г, Д	Нет	–	–

Анализ этих моделей производственной деятельности операторов Интернета вещей показал, что все четыре модели («чистая», «платформоцентричная», «сетецентричная», «комплексная») встречаются на мировом и российском рынке услуг Интернета вещей, а также уже лежат в основе производственной деятельности российских компаний.

С учетом особенностей формирования нового технологического уклада цифровой экономики проведен дополнительный анализ моделей производственной деятельности операторов Интернета вещей с применением стратегических подходов бережливой экономики (L.E.A.N. – концепция управления производственной организацией, основанная на постоянном стремлении к устранению всех видов потерь). Применение инструмента «Канва бизнес-модели» Остервальдера [9] (табл. 2) позволяет выделять различия в моделях производственной деятельности.

Анализ обоснованных моделей производственной деятельности операторов Интернета вещей, проведенный с применением инструмента Остервальдера, показал, что они различаются тремя видами выполняемой экономической деятельности, а также тремя факторами: характеристиками услуг (ценностные предложения), характеристиками производства (ключевые виды деятельности, ключевые партнеры, ключевые ресурсы) и характеристиками финансов (структура издержек, потоки поступления доходов).

Таблица 2. Анализ различий моделей производственной деятельности операторов Интернета вещей с применением канвы бизнес-модели Остервальдера

Направления анализа	Модель производственной деятельности оператора Интернета вещей			
	«Чистый»	«Платформенно-центричный»	«Сетецентричный»	«Комплексный»
Ценностные предложения	Услуги IoT	- Услуги IoT - Платформа IoT	- Услуги IoT - Обеспечение передачи данных, предоставление сети доступа	- Услуги IoT - Платформа IoT - Обеспечение передачи данных, предоставление сети доступа
Потребительские сегменты	Все сегменты			
Каналы сбыта	Все каналы сбыта			
Взаимоотношения с клиентами	Все отношений с клиентами			
Ключевые виды деятельности	Оказание услуг IoT	- Оказание услуг IoT - Производство, поставка и обслуживание платформы IoT	- Оказание услуг IoT - Обеспечение передачи данных, предоставление сети доступа	- Оказание услуг IoT - Производство, поставка и обслуживание платформы IoT - Обеспечение передачи данных, предоставление сети доступа
Ключевые партнеры	- Производители IoT модулей - Системные интеграторы - Операторы платформы IoT - Операторы передачи данных и сетей доступа	- Производители IoT модулей - Системные интеграторы - Операторы передачи данных и сетей доступа	- Производители IoT модулей - Системные интеграторы - Операторы платформы IoT	- Производители IoT модулей - Системные интеграторы
Ключевые ресурсы	Ресурсы в области оказания услуг IoT	- Ресурсы в области оказания услуг IoT - Платформа IoT	- Ресурсы в области оказания услуг IoT - Инфраструктура сети передачи данных и сети доступа	- Ресурсы в области оказания услуг IoT - Платформа IoT - Инфраструктура сети передачи данных и сети доступа
Структура затрат	Персонал	- Персонал - Платформа IoT	- Персонал - Сеть передачи данных и сеть доступа	- Персонал - Платформа IoT - Сеть передачи данных и сеть доступа
Потоки поступления доходов	Доход от услуг IoT	Доход от услуг IoT, включающий платформу IoT	Доход от услуг IoT, включающий обеспечение передачи данных и сети доступа	Доход от услуг IoT, включающий платформу IoT, обеспечение передачи данных и сети доступа

Из табл. 2 также видно, что исследуемые модели производственной деятельности имеют совпадающие потребительские сегменты, каналы сбыта и взаимоотношения с клиентами.

Для управления моделями производственной деятельности операторов Интернета вещей кроме определения различия между ними необходимо оценить их эффективность. Для оцен-

ки эффективности и разработки рекомендаций по их управлению недостаточно применения только традиционных методов стоимостного измерения эффекта и экономических показателей, таких как чистая прибыль, рентабельность по чистой прибыли, IRR, NPV и др., так как эффекты от внедрения услуг Интернета вещей имеют не только экономический аспект. Для выбора модели производственной деятельности оператора Интернета вещей необходимым является применение организационно-управленческого механизма.

3. Организационно-управленческий механизм выбора модели производственной деятельности оператора Интернета вещей

Эффекты от внедрения услуг Интернета вещей затрагивают многие аспекты рыночных отношений: рост ВВП, занятость, ресурсосбережение как в России, так и в мире [10] (рис. 2).



Рис. 2. Примеры эффектов от внедрения Интернета вещей

Анализ эффекта от внедрения Интернета вещей показал, что эффективность операторов Интернета вещей необходимо оценивать не только по классическим экономическим показателям.

В соответствии с ГОСТ Р ИСО 9000-2015 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь» под эффективностью (efficiency) понимается соотношение между достигнутым результатом и использованными ресурсами [11]. Поэтому эффективность использования моделей производственной деятельности должна описываться совокупностью критериев и показателей результатов этой деятельности и использования ресурсов.

При многокритериальной оценке эффективности производственных моделей операторов услуг Интернета вещей в качестве используемых ресурсов рассмотрим требуемый объем инвестиций для реализации модели производственной деятельности оператора. В зависимости от целей деятельности оператора услуг Интернета вещей, которые стоят перед организацией (которая по форме собственности может быть государственной, частной или иной, а по целям — коммерческой, некоммерческой или иной), можно выделить четыре вида факторов, позволяющих комплексно оценить эффективность моделей производственной деятельности оператора Интернета вещей (табл. 3).

Таблица 3. Факторы, выбранные для оценки эффективности моделей производственной деятельности оператора Интернета вещей

№	Вид фактора	Оцениваемый фактор
1	Социально-производственный	Количество новых видов услуг управления
2	Экономический	Стоимость предприятия
3	Производственно-ресурсный	Валовая рентабельность
4	Научно-технический	Количество патентов на изобретения

Факторы, выбранные для оценки эффективности моделей производственной деятельности оператора Интернета вещей, приведенные в табл. 3, различаются между собой не только количественно, но и по показателям, характеризующим тип экономической деятельности. Эти показатели дополняют традиционные финансово-экономические аспекты факторами, учитывающими социально-производственный, экономический, производственно-ресурсный, научно-технический аспект модели производственной деятельности оператора Интернета вещей.

Исходя из сделанных выводов для оценки эффективности моделей производственной деятельности операторов услуг Интернета вещей, необходимым является использование метода, который бы позволял сравнить модели по факторам, различающимся как количественно, так и качественно – метод многокритериального анализа [15] (формула 1). Значения факторов и их веса можно определить с применением метода экспертного ранжирования.

$$Q_j = \sum_{i=1}^n q_{ij} \cdot C_i = \sum_{i=1}^n \frac{x_{ij}/\min}{x_{\max}/i_j} \cdot C_i, \quad (1)$$

где j – номер модели; Q_j – обобщенный показатель эффективности j -й модели; i – номер фактора эффективности модели; n – количество факторов; q_{ij} – балльная оценка i -го критерия j -й модели; C_i – вес i -го фактора; x_{ij} – значение i -го фактора для j -й модели; $x_{\max/\min}$ – желаемое (максимальное либо минимальное) значение i -го фактора для сравниваемых моделей.

Таким образом, организационно-управленческий механизм выбора модели производственной деятельности оператора Интернета вещей включает в себя известные научные методы (рис. 3).



Рис. 3. Организационно-управленческий механизм выбора модели производственной деятельности оператора Интернета вещей

Предложенный организационно-управленческий механизм выбора модели производственной деятельности оператора Интернета вещей позволяет дать научно обоснованные рекомендации по их выбору.

4. Применение организационно-управленческого механизма выбора модели производственной деятельности оператора Интернета вещей

Разработанный организационно-управленческий механизм выбора модели производственной деятельности оператора Интернета вещей применен для оценки четырех отобранных моделей производственной деятельности операторов услуг Интернета вещей («чистая», «платформоцентричная», «сетевая», «комплексная») по выбранным четырем факторам оценки (количество новых видов услуг управления, стоимость предприятия, валовая рентабельность, количество патентов на изобретения). С применением метода экспертного ранжирования было проведено исследование важности этих факторов (варианты ответов экспертов: «высокое», «среднее», «низкое») [13–14].

Результаты экспертного ранжирования факторов для оценки эффективности моделей производственной деятельности операторов Интернета вещей приведены на рис. 4.

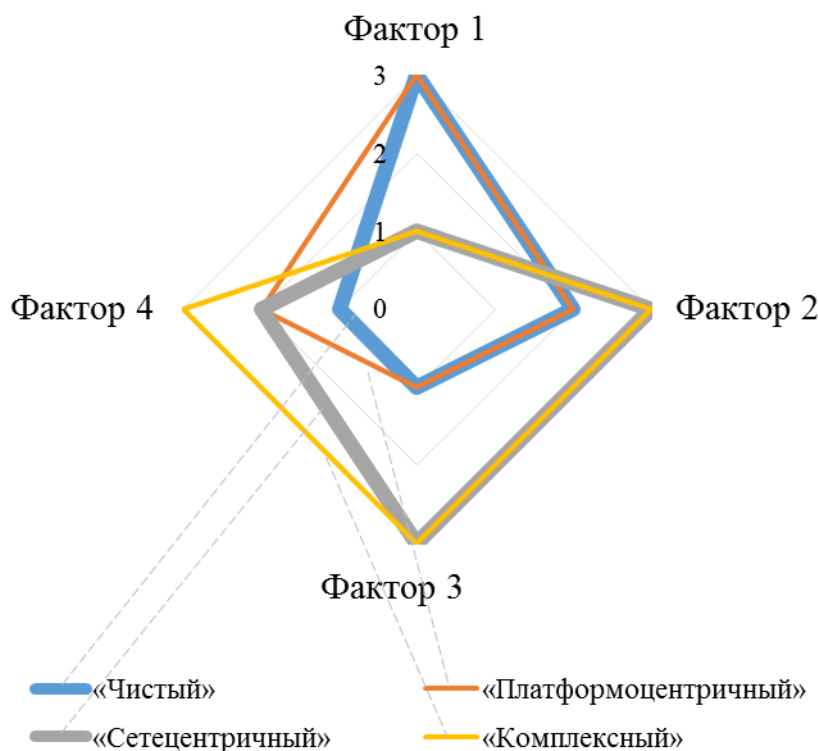


Рис. 4. Результаты экспертного ранжирования факторов для оценки эффективности моделей производственной деятельности операторов Интернета вещей

Анализ результатов экспертного ранжирования факторов для оценки эффективности моделей производственной деятельности операторов Интернета вещей показал, что полученные оценки для разных моделей различаются и для оценки эффективности моделей необходимо провести анализ с применением многокритериального анализа.

Для исследования эффективности каждой из выбранных моделей производственной деятельности операторов Интернета вещей проведен анализ с применением многокритериального метода. Результаты оценки эффективности моделей производственной деятельности операторов Интернета вещей и их рейтинга приведены в табл. 4.

Таблица 4. Результаты оценки эффективности моделей производственной деятельности операторов Интернета вещей и их рейтинга

Модель	Оценка	Рейтинг
Платформоцентричная	0.77	1
Комплексная	0.73	2
Чистая	0.67	3
Сетецентричная	0.63	4

Анализ результатов оценки эффективности моделей производственной деятельности операторов Интернета вещей и их рейтинга, сделанный с использованием выбранных факторов эффективности, показал, что наибольшую эффективность для российского рынка будет иметь «платформоцентричная» модель (0.77); «комплексная» (0.73) и «чистая» (0.67) модели имеют среднюю эффективность; «сетецентричная» модель имеет наименьшую эффективность (0.63).

Таким образом, сочетание видов производственной деятельности, направленное на повышение ее эффективности, в условиях современного российского рынка услуг Интернета вещей требует обязательного сочетания двух видов деятельности – оказания услуг Интернета вещей и деятельности, связанной с разработкой приложений на основе современных платформ Интернета вещей.

5. Заключение

Для обоснованных четырех моделей производственной деятельности операторов Интернета вещей («чистая», «платформоцентричная», «сетецентричная», «комплексная») актуальная задача по выбору модели производственной деятельности оператора интернета вещей может быть решена с применением предложенного организационно-управленческого механизма. Данный механизм включает в себя ранее известные научные методы (экспертное ранжирование, многокритериальный анализ).

Для применения разработанного механизма необходимым является выбор факторов, позволяющих комплексно оценить эффективность моделей. В качестве таких факторов обоснованы следующие: количество новых видов услуг управления, стоимость предприятия, валовая рентабельность, количество патентов на изобретения.

Применение разработанного механизма для обоснованных моделей и факторов позволило сделать оценку эффективности моделей производственной деятельности операторов Интернета вещей и их рейтинг. Анализ результатов расчетов показал, что наибольшее значение оценки экономической эффективности (0.77) имеет модель производственной деятельности оператора Интернета вещей, при которой организация кроме оказания услуг Интернета вещей также предоставляет доступ в сети связи в целях присоединения и передачи данных для оказания услуг Интернета вещей и осуществляет разработку, поставку, обслуживание промышленных и пользовательских приложений на основе платформ Интернета вещей («платформоцентричная»).

Литература

1. Рекомендация МСЭ-Т Y.2060 Обзор интернета вещей // МСЭ, Женева, 06.2012.
2. Тихвинский В. О., Коваль В. А., Бабин А. И., Бочечка Г. С. Сети IoT/M2M: Технологии, архитектура и приложения. М: Изд. Медиа Паблишер, 2017. 320 стр.
3. A Digital Single Market for Europe, EC, COM(2015) 192 final, Brussels, 6.5.2015.
4. Report McKinsey Global Institute. Unlocking the potential of the Internet of Things, June 2015.

5. Тихвинский В. О., Минов А. В. Итоги MWC-2012: Мобильный мир и кризис мировой экономики // «Т-Сomm» (Телекоммуникации и транспорт). 2012. № 3. С. 12–14.
6. Минов А. В., Тихвинский В. О., Бочечка Г. С. Отраслевые модели применения промышленного Интернета вещей // CONNECT. 2017. № 3. С. 96–100.
7. Тихвинский В. О., Минов А. В. Следующий элемент мобильной связи: итоги MWC-17 // Электросвязь. 2017. № 4. С. 18–19.
8. Минов А. В., Тихвинский В. О., Бочечка Г. С. Монетизация сетей LTE на основе услуг M2M // Электросвязь. 2014. № 6. С. 12–17.
9. Osterwalder A. The business model ontology: a proposition in a design science approach / A. Osterwalder. Lausanne : University of Lausanne, 2004. 172 с.
10. Отчет «Рынок IOT / IoT и мире: структура и динамика, успешные стратегии и бизнес-модели, монетизация, рекомендации в России» // J'son & Partners Consulting, июнь 2015.
11. ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.
12. Организационно-экономическое моделирование : учебник : в 3 ч. / А. И. Орлов. М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана. Ч. 2 : Экспертные оценки, 2011. 486 с.
13. Минов А. В. Модели производственной деятельности операторов услуг M2M на телекоммуникационном рынке России // Инновации в менеджменте. 2016. № 8. С. 42–50.
14. Тихвинский В. О., Минов А. В. Модели производственной деятельности операторов услуг M2M на телекоммуникационном рынке // «Т-Сomm» (Телекоммуникации и транспорт). 2013. № 12. С. 104–106.
15. Яшин С. Н., Боронин О. С. Многокритериальная оценка экономической эффективности инновационных проектов // Экономические науки. Математические и инструментальные методы экономики. 2010. № 11. С. 253–256.

Статья поступила в редакцию 23.05.2017

Минов Александр Вадимович

заместитель генерального директора ООО «АйКомИнвест» (119021, Москва, ул. Тимура Фрунзе, д. 20, с. 3), тел.: +7 (495) 988 4774, e-mail: a.minov@icominvest.ru.

Organizational-management mechanism of the model choice of the IoT operator production activity

A.V. Minov

In this article, organizational- management mechanism for selecting production activity model of the IoT operator is proposed. Factors are proposed to evaluate the effectiveness of models of production activity and multicriteria assessment is applied. The results of the research can be used in the future for the practical choice of models of the IoT operator production activity and other market participants.

Keywords: IoT market, IoT, IoT operator, production activity model, efficiency evaluation, organizational- management mechanism.