

DOI: 10.29141/2218-5003-2020-11-4-4

Управление возрастающей отдачей высокотехнологичной бизнес-модели в промышленности: классические и экосистемные эффекты

С.В. Орехова¹, А.В. Мисюра^{1,2}, Е.В. Кислицын¹¹Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, РФ²АО «НПО автоматики», г. Екатеринбург, РФ

Аннотация. Управление бизнес-моделью возможно на основе детализации и уточнения способов расчета форм возрастающей отдачи. Высокотехнологичные предприятия, в отличие от традиционных, имеют дополнительные ренты, связанные с двойным применением технологий и цифровизацией. Статья посвящена разработке методического инструментария оценки совокупной возрастающей отдачи высокотехнологичной бизнес-модели, основанной на расчете классических и экосистемных эффектов. Методологической базой послужили неоклассическая экономическая теория, сетевой (отношенческий) подход, концепции бизнес-моделей и экосистем. Выделено пять форм отдачи: эффекты экономии от масштаба, разнообразия, внедрения инноваций, а также прямой и косвенный сетевые (экосистемные) эффекты. Методика исследования представляет собой оригинальную разработку авторов и основывается на последовательной оценке названных форм отдачи. Для каждой формы предложен оптимальный способ расчета, результаты которого унифицированы методом нормирования. Эмпирический расчет уровня возрастающей отдачи проведен на примере одного из крупнейших высокотехнологичных промышленных предприятий – АО «НПО автоматики им. академика Н.А. Семихатова» в части производства гражданской продукции. Выделены проблемы измерения отдачи, среди которых отсутствие панельных данных по предприятию, единообразной методики и релевантных примеров для расчета, объективной информации по отраслевым рынкам. Доказано, что ключевая управленческая задача состоит в увеличении положительной разницы между возрастающей и убывающей отдачей за счет трансформации бизнес-модели. Для этого составлена матрица эффектов, которая позволяет принять соответствующие управленческие решения. Расчеты демонстрируют, что предприятие получает убывающую отдачу от внедрения инноваций. Низкий уровень возрастающей отдачи эффекта обучения и прямого сетевого эффекта свидетельствует о том, что бизнес-модель предприятия больше носит традиционный, чем технологичный характер. Результаты исследования могут служить основой для разработки детального управленческого механизма трансформации бизнес-модели. Методика оценки возрастающей отдачи является универсальной и может использоваться для определения результативности любых бизнес-моделей.

Ключевые слова: бизнес-модель; высокотехнологичное предприятие; промышленность; возрастающая отдача; экосистемные эффекты; сетевые эффекты; эффект от внедрения инноваций; экономия от масштаба.

JEL Classification: C31, L25, L63

Дата поступления статьи: 10 июня 2020 г.

Ссылка для цитирования: Орехова С.В., Мисюра А.В., Кислицын Е.В. (2020). Управление возрастающей отдачей высокотехнологичной бизнес-модели в промышленности: классические и экосистемные эффекты // Управленец. Т. 11, № 4. С. 43–58. DOI: 10.29141/2218-5003-2020-11-4-4.

ВВЕДЕНИЕ

Разворачивающийся мировой экономический кризис существенно отличается от других кризисов в новейшей экономической истории. Введение ограничительных мер для сдерживания пандемии COVID-19 изменило структуру рынка, используемых ресурсов, а главное – способы взаимодействия компании. Конкурентные преимущества получили те компании, которые, основываясь на цифровизации и социальном капитале, смогли быстро адаптировать свои бизнес-модели к дистанционному и гибкому взаимодействию с контрагентами.

На фоне пандемии наблюдается серьезная технологическая конкуренция. Это стимулирует компании к поиску новых форматов в сфере разработки технологий и встраивания в бизнес-цепочки. В российской экономической среде высокотехнологичным бизнес-моделям уделяется особое внимание. Стратегические приоритеты промышленной политики направлены

на усиление позиций высокотехнологичного сектора в национальной экономике.

В то же время бизнес-модели сильных и крупных предприятий тяжелой промышленности подавляют на рынке инновационные бизнес-модели. Как отмечают В.В. Акбердина, А.В. Гребенкин и Н.Ю. Бухвалов, «структурно-технологические сдвиги ... в значительной мере осуществлялись стихийно, под воздействием текущих конъюнктурных изменений, что привело к критическому положению в технологической структуре производства. В результате чего произошел перекося сторону доминирования низко- и среднетехнологичных, энергоемких и экологически небезупречных отраслей» [Акбердина, Гребенкин, Бухвалов, 2015, с. 292].

Слабая мотивация развивать hi-tech в промышленности России обусловлена также проблемой совместимости межфирменных стандартов и технологий и, как следствие, значительными издержками переключе-

чения (switching costs). Однако в долгосрочном периоде высокотехнологичные бизнес-модели имеют гораздо больше перспектив быть успешными на рынке, что обусловлено способами их монетизации, или, иначе говоря, вариативностью форм возрастающей отдачи (increasing returns).

При сопоставлении высокотехнологичных и традиционных бизнес-моделей в промышленности можно выделить два принципиальных отличия [Орехова, 2018]:

1) высокотехнологичный бизнес зачастую является ядром экосистемы (технологической платформы), в то время как традиционные предприятия промышленности встроены в цепь создания стоимости (pipeline), а при сетевом взаимодействии играют маргинальную роль;

2) технология является ключевым ресурсом для высокотехнологичного бизнеса, источником его устойчивых конкурентных преимуществ. В традиционных бизнес-моделях в промышленности материальные ресурсы (в том числе доступ к природно-сырьевой базе, основные средства и пр.) более значимы.

Цель исследования состоит в разработке управленческой матрицы на основе оригинального инструментария и эмпирической оценки совокупной возрастающей отдачи высокотехнологичного предприятия.

Первая часть статьи посвящена систематизации научных представлений о формах возрастающей отдачи. Во второй части работы раскрывается алгоритм методики оценки совокупной возрастающей отдачи. Третья часть предполагает эмпирическую апробацию предложенного инструментария. В результате сформулирована управленческая матрица классических и экосистемных эффектов, уровень которых позволяет принять решения о трансформации бизнес-модели. В заключение представлены основные выводы и обозначены направления дальнейших исследований.

Объектом исследования выступает АО «НПО автоматики им. академика Н.А. Семихатова». При управлении бизнес-моделями сравнивать их нецелесообразно ввиду наличия труднокопируемых паттернов. С учетом path dependence повторить успех конкретной бизнес-модели представляется довольно сложным. Особенно это касается уникальных моделей высокотехнологичных промышленных предприятий. В этой связи сравнение результатов расчетов целесообразно только в динамическом (эффективности одной и той же бизнес-модели до и после трансформации) и структурном (вклад каждой формы отдачи в общий эффект) аспектах, хотя в целом предлагаемая методика универсальна.

ФОРМЫ ВОЗРАСТАЮЩЕЙ И УБЫВАЮЩЕЙ ОТДАЧИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ БИЗНЕС-МОДЕЛИ

Возрастающая отдача в общем смысле трактуется как увеличение предельного продукта за счет последова-

тельного введения в производство дополнительной единицы одного из применяемых ресурсов¹.

Антиподом изучаемого термина является убывающая отдача. Закон убывающей отдачи гласит, что в секторе экономики, использующем хотя бы один природный фактор, будет наблюдаться снижение производительности на единицу вложенных средств [Райнерт, 2011, с. 138]. Поэтому феномен убывающей отдачи характерен для обрабатывающих и добывающих секторов экономики, сельского хозяйства, где стандартные технологические операции являются однотипными и повторяющимися [Осипов, 2015], а компании ограничены в расширении деятельности из-за числа потребителей и ресурсов.

В противовес этому выделяют пять секторов экономики, в которых присутствует возрастающая отдача: инфраструктура, сфера услуг, внешняя торговля, высокие технологии и информационная сфера [Кирдина, Шаталова, 2014, с. 28]. Б. Артур также отмечает, что современные экономические системы поделены на два взаимосвязанных сектора – мир массового производства и сектор экономики, основанный на знаниях [Артур, 2005, с. 8].

Тенденции последних двух десятилетий иллюстрируют открытость [Теесе, 2018], инновационность [Foss, Saebi, 2015] и сетевизацию [Klimanov, Tretyak, 2019] в трансформации бизнес-моделей, что смещает акценты исследований в сторону новых аспектов: управления экосистемами, оценки сетевых эффектов.

На практике механизмы возрастающей и убывающей отдачи существуют одновременно во всех секторах экономики. Управленческая задача состоит в том, чтобы увеличить положительную разницу между ними за счет трансформации бизнес-модели. Факторы, способствующие достижению возрастающей отдачи, могут быть весьма разнообразны. Среди них выделяют увеличение объемов и ассортимента производимой продукции, научно-технический прогресс, уровень кооперации и специализации, ресурсную специфику, уровень сетевизации и цифровизации бизнеса и рынка в целом, институциональные факторы (подробнее см. в работе [Орехова, 2018]).

Обобщая имеющиеся представления о возрастающей отдаче и факторах эффективности бизнес-моделей, можно выделить пять основных форм отдачи бизнес-модели (табл. 1).

Предложенная классификация легла в основу методического инструментария оценки возрастающей отдачи высокотехнологичной бизнес-модели.

¹ Основываясь на данном определении, мы не исследуем в статье вирусные эффекты, когда прирост пользователей в сети не требует от нее затрат и ресурсов. Высокотехнологичные промышленные предприятия, по нашему мнению, не обладают потенциалом к получению вирусных эффектов.

Таблица 1 – Основные формы возрастающей и убывающей отдачи бизнес-модели
Table 1 – Main forms of increasing and decreasing returns of a business model

Формы		Возрастающая отдача	Убывающая отдача
Классические	Эффект экономии от масштаба	1. Статический – снижение средних издержек по мере увеличения выпуска продукции 2. Динамический – снижение средних издержек за счет обучения и накопления опыта работниками предприятия	1. Статический – увеличение средних издержек по мере увеличения выпуска продукции 2. Динамический – увеличение средних издержек за счет обучения и накопления опыта работниками предприятия
	Эффект разнообразия	Экономия ресурсов в результате увеличения ассортимента продукции	1. Совокупное увеличение расходов 2. Снижение среднего уровня рентабельности продукции
	Эффект от внедрения инноваций	Экономия ресурсов и рост рентабельности продаж за счет распространения технологий	Длительное увеличение затрат на непроизводительные ресурсы из-за увеличения расходов на инновации
Экосистемные (сетевые)	Прямые эффекты	Рост предельной ценности продукта вместе с ростом числа покупателей	Сокращение предельной стоимости продукта ввиду увеличения числа покупателей
	Косвенные эффекты	Рост предельной ценности продукта за счет роста объема продаж комплементарных продуктов	Отток потребителей сети из-за роста предложения нежелательного для них комплементарного или дополнительного товара

МЕТОДИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ ОЦЕНКИ СОВОКУПНОЙ ВОЗРАСТАЮЩЕЙ ОТДАЧИ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ БИЗНЕС-МОДЕЛИ

Несмотря на распространенность исследования феномена возрастающей отдачи в научной экономической литературе, имеющиеся работы фрагментарны и часто не учитывают специфику объекта исследования. Алгоритм оценки совокупной возрастающей отдачи бизнес-модели состоит из четырех этапов. На первом и втором этапах осуществляется последовательный рас-

чет классических и сетевых форм отдачи высокотехнологичной бизнес-модели. На третьем этапе для унификации результатов оценки разных форм возрастающей отдачи используется метод нормирования. Каждый эффект измеряется с помощью выбранных показателей и ранжируется по шкале от –1 до 1. На четвертом этапе осуществляется матрицирование полученных результатов оценки для принятия управленческих решений о трансформации бизнес-модели (рис. 1).



Рис. 1. Алгоритм оценки уровня совокупной возрастающей отдачи высокотехнологичной бизнес-модели
Fig. 1. Algorithm for assessing the level of cumulative increasing returns of a high-tech business model

Эффект экономии от масштаба состоит из двух частей – статической и динамической (эффект от обучения). Неоклассическая экономическая теория предлагает для оценки статического эффекта использовать уравнение (1). Однако такой подход позволяет оценить линию тренда, а не измерить сам эффект.

$$c = \frac{TFC}{Q} + AVC, \quad (1)$$

где c – себестоимость единицы продукции, TFC – общая величина постоянных издержек, Q – количество выпускаемой продукции, AVC – средние переменные издержки¹.

Е. Милошевская [2012] измеряет эффект экономии от масштаба как интегральную величину, состоящую из внутрифирменного и отраслевого эффектов. При этом сам эффект экономии от масштаба рассматривается как результат влияния объема выпуска фирмы и суммарного объема выпуска фирм той же отрасли на долгосрочные общие и средние издержки этой фирмы. Оценка эффекта осуществляется с помощью моделирования транслоговой функции долгосрочных общих издержек фирмы. «Внутрифирменный эффект от роста масштаба производства» (термин из [Милошевская, 2012]) рассчитывается как коэффициент эластичности E_1 (2). Значение E_1 меньше 1 отражает доминирование в отрасли положительного эффекта от роста внутреннего масштаба производства:

$$E_1 = \alpha_1 + \beta_1 \times \ln q_i, \quad (2)$$

где q_i – объем выпуска i -фирмы, α_1, β_1 – искомые параметры модели [Милошевская, 2012, с. 42].

Использование такой методики опять предполагает деление на отрасли с возрастающей и убывающей отдачей, что противоречит принципам нашей работы.

Е.В. Балацкий и М.А. Юревич [2020] рассматривают «технологический эффект масштаба», который отражает источники генерирования и распространения

технологических инноваций. Сам эффект рассчитывается из прологарифмированной степенной зависимости производительности труда от капиталовооруженности:

$$\ln P = \beta + \theta \ln k, \quad (3)$$

где P – производительность труда, k – капиталовооруженность, β – статистический параметр модели, θ – статистический параметр модели, отражающий технологический эффект масштаба [Балацкий, Юревич, 2020, с. 50].

Чаще всего для оценки эффекта экономии от масштаба используется производственная функции Кобба – Дугласа [Cobb, Douglas, 1928], которая, в отличие от линейной производственной функции В. Леонтьева, является более гибкой и допускает замещение факторов [Наумов, 2017, с. 71]. При таком подходе эффект экономии от масштаба рассчитывается как сумма коэффициентов эластичности при факторах производства. Эффект экономии от масштаба оценивается с помощью коэффициентов α и β и считается положительным, если превышает 1:

$$Y = AK^\alpha L^\beta, \quad (4)$$

где Y – объем выпуска, K – капитал, L – труд, A, α, β – коэффициенты модели [Наумов, 2017, с. 71].

Интерпретация показателей эффекта экономии от масштаба представлена в табл. 2.

Динамический эффект экономии от масштаба, называемый по-другому эффектом обучения, достигается за счет углубления и расширения специализации работников, что приводит к росту производительности труда [Ляманова, 2014, с. 29] и снижению средних издержек на единицу продукции по мере увеличения ее выпуска [Сергиенко, 2004, с. 57]. Эффекты от углубления специализации работников влияют на кумулятивный объем продаж, что отражает функция:

$$ATC = \alpha X^\beta, \quad (5)$$

где ATC – средние издержки, X – кумулятивный объем продаж (выручка накопительным итогом), α, β – коэффициенты модели.

¹ Курц Х.Д., Сальвадори Н. Теория производства: долгосрочный анализ: учеб. пособие: пер. с англ. / Под ред. И.И. Елисеевой. М.: Финансы и статистика, 2004. 632 с. С. 49.

Таблица 2 – Интерпретация показателя эффекта экономии от масштаба
Table 2 – Interpretation of the economies of scale effect

Значение суммы $\alpha + \beta$	Расчет нормированного индекса	Отдача	Интерпретация
Меньше 0,95	Если $(\alpha + \beta) > 0$, то $(\alpha + \beta) - 1$, иначе -1	Убывающая	При увеличении объемов выпуска издержки увеличиваются
0,95 – 1,05	0 ¹	Отсутствует	Эффект экономии от масштаба отсутствует
Больше 1,05	Если $(\alpha + \beta) < 2$, то $(\alpha + \beta) - 1$, иначе 1	Возрастающая	При увеличении объемов выпуска издержки сокращаются

¹ Здесь и далее нулевое значение возрастающей отдачи признается при значении соответствующих коэффициентов, равных 0, с 5 %-ным интервалом в положительную и отрицательную сторону. При построении регрессионных зависимостей принимается во внимание варьирование коэффициентов с 5 %-ным доверительным интервалом.

Эффект от обучения оценивается с помощью коэффициента β (табл. 3).

Второй классической формой возрастающей отдачи является эффект разнообразия. В экономических работах, посвященных этому вопросу [Кацапкина, Мерзликина, 2011; Соболев, Куприн, 2014; Татуев, Зиядин, Ибраева, 2015], предлагается рассчитать издержки выпуска каждого товара по отдельности и при совместном производстве, а затем сравнить полученные показатели. Однако такой подход является крайне трудоемким уже при количестве товаров, равно трем. Кроме того, такой показатель не учитывает структуру выпуска продукции.

Альтернативный подход основан на расчете интегрального показателя диверсификации производства [Агибалов, Новикова, Закупнев, 2018, с. 192], который учитывает ассортимент и вклад каждого вида продукции в формирование дохода предприятия:

$$HHI_{Count} = \frac{1}{\sum_{i=1}^n d_i^2}, \quad (6)$$

где HHI_{Count} – интегральный коэффициент разнообразия, d_i – доля i -отрасли в структуре товарной продукции предприятия, n – количество видов выпускаемой предприятием продукции.

Сам эффект оценивается как зависимость уровня рентабельности продаж предприятия от интегрального коэффициента разнообразия:

$$ROS = \alpha \times HHI_{Count}^{\beta}, \quad (7)$$

где ROS – рентабельность продаж, HHI_{Count} – интегральный коэффициент разнообразия, α , β – коэффициенты модели.

В зависимости от коэффициента модели β определяется уровень эффекта разнообразия (табл. 4).

Эффект от внедрения инноваций оценивается с помощью трех показателей: доли работников, занятых

разработкой инноваций; доли интеллектуальной собственности в стоимостном выражении во внеоборотных активах; доля затрат на НИОКР в себестоимости продукции (подробнее об этом см. [Мисюра, 2019]).

Первый показатель рассчитывается по формуле [Kiselakova, Sofrankova, Gombar, 2019, p. 23]:

$$F_{STP} = \frac{HR_{Res}}{HR}, \quad (8)$$

где F_{STP} – доля работников, занятых разработкой инноваций, HR_{Res} – численность работников, занятых научными исследованиями и разработками, HR – общая численность сотрудников предприятия.

Доля стоимости интеллектуальной собственности, в том числе ноу-хау, патенты, показывают степень обеспеченности предприятия интеллектуальными ресурсами [Gupta, Malhotra, Czinkota, 2017, p. 41]:

$$F_{Imp} = \frac{VIP}{NCA}, \quad (9)$$

где F_{Imp} – доля стоимости интеллектуальной собственности, VIP – стоимость интеллектуальной собственности, NCA – внеоборотные активы.

Доля затрат на НИОКР ($C_{R\&D}$) в себестоимости продукции рассчитывается по соответствующим показателям за анализируемый период.

Для расчета эффекта от внедрения инноваций используем мультипликативную степенную функцию, что обосновано тесной связью между показателями инновационной активности (влияние одного фактора усиливается другим, и наоборот). Итоговый показатель эффекта от инноваций рассчитывается как сумма коэффициентов эластичности $\beta_1, \beta_2, \beta_3$ функции:

$$Y = \alpha \times F_{STP}^{\beta_1} \times F_{Imp}^{\beta_2} \times C_{R\&D}^{\beta_3}, \quad (10)$$

где Y – объем продаж, $\alpha, \beta_1, \beta_2, \beta_3$ – коэффициенты модели.

Таблица 3 – Интерпретация показателя эффекта от обучения

Table 3 – Interpretation of the learning effect

Значение β	Значение нормированного индекса	Отдача	Интерпретация
Меньше –0,05	Если $\beta < -1$, то –1, иначе β	Убывающая	При увеличении объемов выпуска издержки увеличиваются
От –0,05 до 0,05	0	Отсутствует	Эффект от обучения отсутствует
Больше 0,05	Если $\beta > 1$, то 1, иначе β	Возрастающая	При увеличении объемов выпуска издержки сокращаются

Таблица 4 – Интерпретация эффекта разнообразия

Table 4 – Interpretation of the diversity effect

Значение коэффициента β	Значение нормированного индекса	Отдача	Интерпретация
Меньше –0,05	Если $\beta < -1$, то –1, иначе β	Убывающая	При увеличении номенклатуры выпускаемых изделий издержки увеличиваются
От –0,05 до 0,05	0	Отсутствует	Эффект от разнообразия отсутствует
Больше 0,05	Если $\beta > 1$, то 1, иначе β	Возрастающая	При увеличении номенклатуры выпускаемых изделий издержки сокращаются

Интерпретация эффекта от внедрения инноваций представлена в табл. 5.

Оценить сетевые эффекты достаточно трудно, в экономической науке практически отсутствуют такие работы. Возрастающая отдача в сети представляет собой рост потребительской ценности по мере роста числа узлов сети. Причем важен не столько объем покупок, сколько само количество потребителей. Р. Меткалф сформулировал следующий закон: ценность любой сети для пользователя эквивалентна квадрату количества узлов соединения [Metcalfе, Boggs, 1976]. Согласно закону Рида [1999] сети подчиняются закону роста ценности по принципу:

$$V = 2^n, \quad (11)$$

где V – ценность сети, n – число узлов сети.

Выделяют две основные группы сетевых эффектов: прямые (эскалации) и косвенные (перекрестные).

Прямой сетевой эффект предполагает рост предельной ценности (полезности) продукта по мере набора критической массы пользователей [Розанова, Юшин, 2015, с. 74]. Прямые эффекты распространены как на односторонних, так и на многосторонних рынках [Sutton, 1996], соответственно, могут быть получены и высокотехнологичными предприятиями. Однако увеличение числа пользователей может привести к отрицательным сетевым эффектам, когда для бесперебойного функционирования сети требуются дополнительные инвестиции [Evans, Schmalensee, 2007, p. 153].

Таким образом, прямой сетевой эффект можно оценить, проанализировав связь между рентабельностью продаж предприятия и количеством потребителей его продукции (объемом потребительской сети). Для анализа тесноты связи используется коэффициент корреляции Пирсона:

$$r_{DNE} = \frac{\sum(Rent_i - \overline{Rent}) \times (Count_i - \overline{Count})}{\sqrt{\sum(Rent_i - \overline{Rent})^2 \times \sum(Count_i - \overline{Count})^2}}, \quad (12)$$

где r_{DNE} – показатель прямых сетевых эффектов, $Rent_i$ – значения показателя рентабельности продаж предприятия, $Count_i$ – объем сети (количество потребителей продукции предприятия).

Показатели корреляции можно рассчитать как по предприятию в целом, так и по каждому виду продукции (табл. 6).

Косвенный (перекрестный) сетевой эффект возникает в случае, когда потребитель имеет дополнительную выгоду от потребления базового продукта, так как возрастает доступность и комплементарных продуктов [Katz, Shapiro, 1994, p. 101]. В данном случае тоже возможны отрицательные эффекты, когда производство других (не всегда комплементарных) товаров приводит к оттоку потребителей основного продукта.

Для оценки уровня косвенного сетевого эффекта измеряется связь между уровнем рентабельности продаж прямых (основных) потребителей продукции предприятия и уровнем рентабельности производителей комплементарных продуктов:

$$r_{INE} = \frac{\sum(RentCons_i - \overline{RentCons}) \times (RentComp_i - \overline{RentComp})}{\sqrt{\sum(RentCons_i - \overline{RentCons})^2 \times \sum(RentComp_i - \overline{RentComp})^2}}, \quad (13)$$

где r_{INE} – показатель косвенных сетевых эффектов, $RentCons_i$ – средняя рентабельность продаж прямых потребителей продукции предприятия, $RentComp_i$ – средняя рентабельность продаж крупнейших фирм, выпускающих комплементарную продукцию за аналогичный период.

Интерпретация показателя косвенных сетевых эффектов представлена в табл. 7.

Итоговое значение уровня отдачи предприятия получается путем матрицирования полученных индексов (табл. 8). Данная матрица может служить управленческим инструментарием при принятии решений о трансформации бизнес-модели.

Таблица 5 – Интерпретация эффекта от внедрения инноваций
Table 5 – Interpretation of the effect of innovation

Значение $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3$	Расчет нормированного индекса	Отдача	Интерпретация
Меньше -1	Если $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 < -1$ то -1, иначе $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3$	Убывающая	При увеличении объема внедренных инноваций издержки увеличиваются, а выпуск сокращается
От -0,05 до 0,05	$\beta_1 + \beta_2 + \beta_3$	Отсутствует	Эффект от внедрения инноваций отсутствует
Больше 1	Если $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 > 1$ то 1, иначе $\beta_1 + \beta_2 + \beta_3$	Возрастающая	При увеличении объема внедренных инноваций издержки сокращаются, а выпуск увеличивается

Таблица 6 – Интерпретация показателя прямых сетевых эффектов
Table 6 – Interpretation of direct network-based effects

Значение r_{DNE}	Отдача	Интерпретация
От -1 до -0,05	Убывающая	Увеличение сети потребителей снижает уровень рентабельности продаж предприятия. Чем ближе показатель к -1, тем сильнее эффект
От -0,05 до 0,05	Отсутствует	Прямые сетевые эффекты отсутствуют
От 0,05 до 1	Возрастающая	Рост сети потребителей увеличивает рентабельности продаж предприятия. Чем ближе показатель к 1, тем сильнее эффект

Таблица 7 – Интерпретация показателя косвенных сетевых эффектов
Table 7 – Interpretation of indirect network-based effects

Значение Γ_{DNE}	Отдача	Интерпретация
От -1 до -0,7	Убывающая	Рост рынка комплементарных товаров способствует падению рентабельности продаж прямых потребителей продукции предприятия. Чем ближе показатель к -1, тем сильнее эффект
От -0,3 до 0,3	Отсутствует	Косвенные сетевые эффекты отсутствуют
От 0,7 до 1	Возрастающая	Рост рынка комплементарных товаров способствует росту рентабельности продаж прямых потребителей продукции предприятия. Чем ближе показатель к 1, тем сильнее эффект

Таблица 8 – Интерпретация показателя косвенных сетевых эффектов
Table 8 – Matrix of the effects of increasing/decreasing returns in a company

Сумма нормированных индексов эффектов возрастающей отдачи		Сетевые		
		От -2 до -0,5	От -0,5 до 0,5	От 0,5 до 2
Классические	от -4 до -2	Убывающая отдача: все имеющиеся эффекты являются отрицательными	Отрицательные эффекты экономии от масштаба, разнообразия и обучения, сетевые эффекты отсутствуют	Убывающая отдача от классических факторов, сетевые эффекты положительные
	От -2 до 2	Отрицательные сетевые эффекты, классические эффекты отсутствуют	Возрастающая отдача на предприятии отсутствует	Положительные сетевые эффекты, отсутствие классических эффектов, способствующих достижению возрастающей отдачи
	От 2 до 4	Возрастающая отдача от классических факторов, сетевые эффекты отрицательные	Возрастающая отдача от классических факторов, сетевые эффекты отсутствуют	Высокий уровень возрастающей отдачи, что обусловлено наличием классических и сетевых эффектов

ЭМПИРИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЯ ВОЗРАСТАЮЩЕЙ ОТДАЧИ: СЛУЧАЙ ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНОЙ БИЗНЕС-МОДЕЛИ

Бизнес-модели обладают уникальной структурой, в связи с чем их прямое сопоставление затруднительно. В менеджменте чаще говорят об изучении лучших практик. В ряде исследований обращается внимание на быстрорастущие высокотехнологичные рынки [Shafer et. all, 2005; Osterwalder et. all, 2010; Sabatier et. all, 2010; Riccaboni et. all, 2013; Colombo et. all, 2015; Бархатов, Бенц, 2019; Ярошевич, 2019].

Оценим возрастающую отдачу на примере высокотехнологичного предприятия – АО «НПО автоматики им. академика Н.А. Семихатова». Предприятие занимается разработкой и изготовлением систем управления и радиоэлектронной аппаратуры для ракетно-космической техники, а также систем управления для авто-

матизации технологических процессов в различных отраслях промышленности. На базе применения двойных (сквозных) технологий оно развивает сегмент гражданской продукции, основными видами которой являются датчики, беспилотные автоматизированные системы, микроэлектроника и др.

Развитие бизнес-модели в сфере высокотехнологичной гражданской продукции – ключевая задача предприятий оборонно-промышленного комплекса в настоящее время. Поэтому важно оценить уровень возрастающей отдачи в данном сегменте деятельности АО «НПО автоматики им. академика Н.А. Семихатова». Вместе с тем при осуществлении расчетов возникли проблемы, которые привели бы к необъективной и смещенной оценке результатов (табл. 9).

На первом этапе оценивается эффект экономии от масштаба. Для оценки статического эффекта необхо-

Таблица 9 – Проблемы измерения эффектов возрастающей и убывающей отдачи
Table 9 – Problems in measuring the effects of increasing and decreasing returns

Вид эффекта	Проблемы оценки результатов	
	Классические	
Эффект экономии от масштаба	<ul style="list-style-type: none"> Сбор эмпирических данных по предприятию за несколько периодов по одним показателям (не менявших методику расчета) крайне затруднен. Трудность оценки кумулятивного выпуска продукции 	
Эффект разнообразия	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствие единообразной методики расчета. Наличие устоявшейся методики только для случая с двумя или тремя выпускаемыми видами продукции. Отсутствие учета распределения доходов от реализации между выпускаемыми продуктами 	
Эффект от внедрения инноваций	<ul style="list-style-type: none"> Общепринятая методика расчета инновационной активности предприятия не показывает сам эффект. Отсутствие панельных данных. Применение сквозных технологий затрудняет выделение показателей по сегменту гражданской продукции на предприятии 	

Вид эффекта	Проблемы оценки результатов
Экосистемные (сетевые)	
Прямые сетевые эффекты	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствие релевантных примеров оценки. Существует только теоретическое обоснование ряда эффектов. При оценке эффектов необходимы эмпирические данные не только по предприятию, но и по отраслевому рынку
Косвенные сетевые эффекты	<ul style="list-style-type: none"> Отсутствие релевантных примеров. Отсутствие теоретического обоснования использования отдельных показателей для оценки. Сложности в определении комплементарных видов продукции

димо построить производственную функцию Кобба–Дугласа и оценить коэффициенты эластичности замещаемых факторов.

При построении производственной функции Кобба–Дугласа используются данные по объему выпуска, капиталу и численности работников за 2002–2019 гг.

Производственная функция Кобба–Дугласа, составленная на основе данных АО «НПО автоматики им. Н.А. Семихатова», выглядит следующим образом:

$$Y = -7,02 \times K^{1,43} \times L^{0,24}$$

Сумма коэффициентов эластичности в производственной функции равна 1,67, что свидетельствует о наличии положительного статического эффекта экономики от масштаба.

Для расчета динамического эффекта экономии от масштаба (эффекта от обучения) оценивался кумулятивный объем продаж и затраты на производство продукции за 2002–2019 гг. и построена следующая зависимость:

$$ATC = -0,37 \times X^{0,83}$$

Полученная зависимость свидетельствует о наличии положительного динамического эффекта экономии от масштаба.

Второй шаг эмпирической апробации методики – оценка эффекта разнообразия (в части гражданских видов продукции) (рис. 2).



Рис. 2. Распределение выручки по видам выпускаемой продукции гражданского назначения АО «НПО автоматики им. академика Н.А. Семихатова» за 2017–2019 гг., %

Fig. 2. Distribution of revenue by types of civil products manufactured by the Semikhatov SPA of Automatics in 2017–2019

Наибольшую долю в выручке гражданских видов продукции занимают автотракторная и датчиковая продукция. Поскольку производство гражданской продукции развивается на предприятии только в последние годы (оценка ограничена 2017–2019 гг.), сделать фундаментальные выводы не представляется возможным. Однако даже на таком небольшом временном интервале получена статистически значимая зависимость:

$$Rent = \sqrt[3]{HHI_{Count}}$$

Коэффициент α при интегральном показателе разнообразия оказался статистически незначим. Зависимость отражает положительный эффект от разнообразия: при увеличении интегрального коэффициента разнообразия увеличивается рентабельность продаж продукции гражданского назначения (рис. 3).

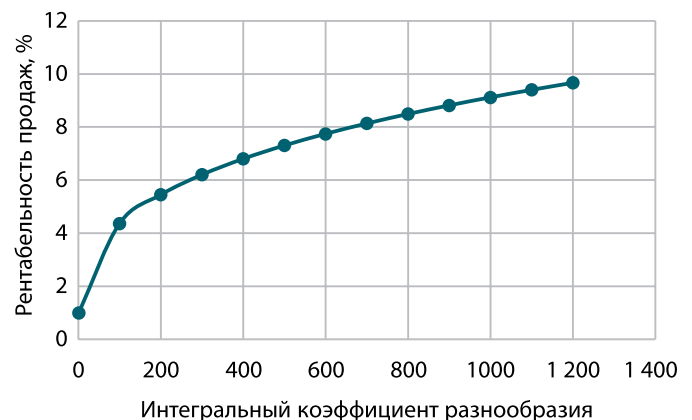


Рис. 3. Зависимость рентабельности продаж от интегрального коэффициента разнообразия на АО «НПО автоматики им. академика Н.А. Семихатова» за 2017–2019 гг.

Fig. 3. Correlation between return on sales and the integral coefficient of diversity at the Semikhatov SPA of Automatics in 2017–2019

Третий шаг эмпирической апробации предлагаемой методики – оценка эффекта от внедрения инноваций. Для расчета эффекта от внедрения инноваций использовались данные о среднесписочной численности работников (чел.), среднесписочной численности работников, занятых научными исследованиями и разработками (чел.), стоимости интеллектуальной собственности (млн руб.), внеоборотных активов (млн руб.), объемах затрат на НИОКР (млн руб.) и затратах на производство гражданской продукции (млн руб.).

Зависимость объема продаж от показателей инновационной активности имеет следующий вид:

$$Y = 10,47 \times F_{STP}^{-0,87} \times F_{Imp}^{0,77} \times C_{R\&D}^{-0,21}.$$

Сумма коэффициентов эластичности в модели равна $-0,31$, что свидетельствует о наличии незначительного отрицательного, но статистически значимого эффекта от внедрения инноваций. При этом все факторы инновационной активности предприятия по-разному влияют на рентабельность его продаж. В частности, коэффициент эластичности при показателе F_{Imp} равен $0,77$, т. е. при увеличении стоимости интеллектуальной собственности рентабельность продаж увеличивается на 77% . Однако отрицательный эффект наблюдается из-за увеличения доли работников, задействованных в инновационном процессе (увеличение доли инновационных работников на 1% снижает рентабельность на 87%) и доли расходов на инновации и разработки (на 21%).

Следующий шаг методики направлен на оценку прямого сетевого эффекта. Для этого использованы данные о рентабельности продаж и количестве прямых потребителей гражданской продукции АО «НПО автоматики им. академика Н.А. Семихатова» за 2002–2019 гг. (рис. 4).

Показатель прямого сетевого эффекта равен $0,077$, что говорит о возрастающей отдаче, однако ее уровень очень низкий. Однако стоит отметить, что динамика изменения количества клиентов не позволяет точно выявить взаимосвязь с показателем рентабельности продаж. Также это связано с ростом ассортимента гражданской продукции с 2017 г.

Для оценки косвенных сетевых эффектов по каждому виду продукции, выпускаемой АО «НПО автоматики им. академика Н.А. Семихатова», выделены участники сети (потребители продукции) и комплементарные виды продукции (табл. 10).

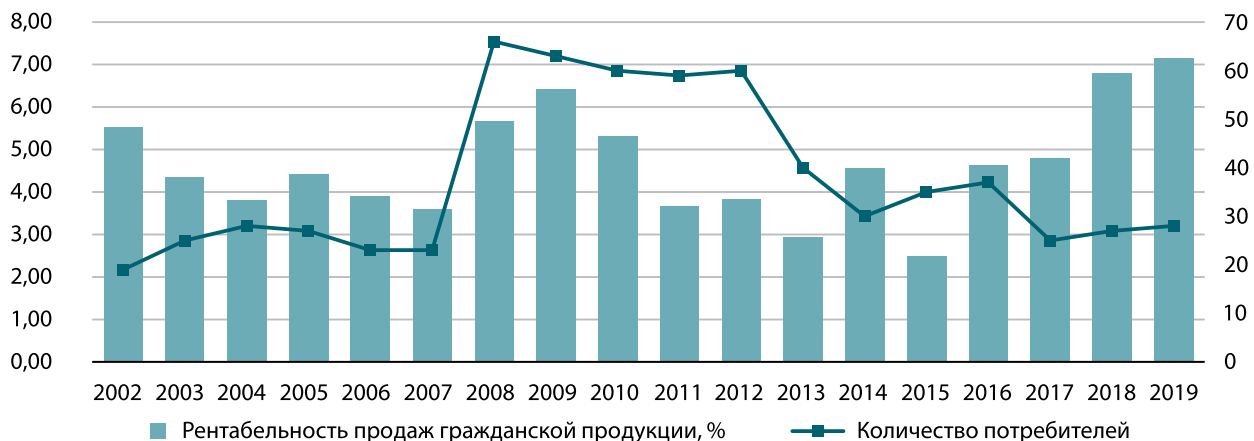


Рис. 4. Динамика количества потребителей продукции и рентабельности продаж АО «НПО автоматики им. академика Н.А. Семихатова», %

Fig. 4. Dynamics of the number of consumers and return on sales at the Semikhatov SPA of Automatics, %

Таблица 10 – Основные виды продукции гражданского назначения, выпускаемые АО «НПО автоматики им. академика Н.А. Семихатова», прямые потребители и комплементарная продукция
Table 10 – Main types of civilian products manufactured by the Semikhatov SPA of Automatics, direct consumers and complementary products

Вид продукции	Продукция АО «НПО автоматики им. академика Н.А. Семихатова»	Количество прямых потребителей продукции	Комплементарная продукция
Датчиковая продукция	<ul style="list-style-type: none"> Датчик давления Датчик угла поворота Газоанализатор Оптические датчики 	17	<ul style="list-style-type: none"> Системы управления Двигатели Измерительные системы
Автотракторная продукция	<ul style="list-style-type: none"> Приборные панели Бортовые компьютеры Пульты управления Контроллеры 	3	<ul style="list-style-type: none"> Сельскохозяйственные комбайны Трактора Грузовая техника
Продукция для железнодорожной отрасли	<ul style="list-style-type: none"> Преобразовательная техника 	2	<ul style="list-style-type: none"> Тепловозы Другая железнодорожная техника
Микроэлектроника	<ul style="list-style-type: none"> Тензопреобразователи Программные продукты 	2	<ul style="list-style-type: none"> Датчики Микросхемы
Видеоаналитика	<ul style="list-style-type: none"> Программно-аппаратный комплекс детектирования объектов и ситуаций 	1	<ul style="list-style-type: none"> Система «Умный город» Умная электрическая подстанция Датчиковая продукция

Таблица 11 – Рентабельность продаж прямых потребителей и рынков complementary продукции, 2009–2018 гг., %
 Table 11 – Return on sales for direct consumers and markets for complementary products in 2009–2018, %

ОКПД	Предприятие / Рынок	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Потребители продукции АО «НПО автоматике им. академика Н.А. Семихатова»											
26.5	Потребитель 1.1	4,42%	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	3,83%	13,46%	10,49%
30.1	Потребитель 1.2	6,65	-0,07	1,18	-14,00	3,04	6,81	9,34	2,17	9,15	Н/Д
26.5	Потребитель 1.3	2,30	2,51	2,98	3,33	Н/Д	3,16	3,20	2,69	2,63	5,23
72.1	Потребитель 1.4	4,63	7,59	7,67	7,87	7,11	Н/Д	19,01	5,69	10,67	18,87
26.51	Потребитель 1.5	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	7,26	1,87	3,07
28.3	Потребитель 2.1	18,97	8,33	10,94	10,80	8,80	9,68	4,45	-6,06	3,56	-7,99
29.1	Потребитель 2.2	-1,19	1,51	1,35	7,35	2,50	2,27	-4,83	1,39	4,65	-0,44
43.2	Потребитель 2.3	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	32,35
46.69.1	Потребитель 3.1	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	1,63	-1,38	5,89	3,74	3,76	3,86
30.20.31	Потребитель 3.2	15,28	12,04	13,00	4,07	12,72	13,79	14,88	11,50	23,65	29,55
72.1	Потребитель 4.1	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д	Н/Д
72.1	Потребитель 4.2	28,99	20,90	22,86	18,09	-1,72	90,20	78,59	48,50	23,94	-187,81
68.3	Потребитель 5.1	-10,33	Н/Д	11,67	13,20	7,39	7,05	6,37	1,87	8,01	4,97
Рынки complementary продукции АО «НПО автоматике им. академика Н.А. Семихатова»											
26.11	Производство элементов электронной аппаратуры	7,86	9,04	9,02	12,77	9,48	14,10	14,42	13,15	13,89	14,84
26.12	Производство электронных печатных плат	1,68	4,64	6,67	14,40	12,14	9,66	10,18	11,79	16,44	11,21
26.20.1	Производство компьютеров	0,32	1,02	1,04	3,82	3,13	1,97	2,78	6,35	4,09	7,37
26.40.5	Производство частей звукозаписывающей и звуковоспроизводящей аппаратуры и видеоаппаратуры	3,37	14,82	11,16	7,76	10,12	11,65	7,45	9,71	8,34	4,07
26.51.6	Производство прочих приборов, датчиков, аппаратуры и инструментов для измерения, контроля и испытаний	8,85	10,10	7,08	9,14	9,43	7,24	11,56	11,12	10,81	11,59
26.51	Производство инструментов и приборов для измерения, тестирования и навигации	10,57	9,43	10,12	9,75	13,49	13,40	15,54	13,27	11,68	11,13
27.11.11	Производство электродвигателей	1,00	0,76	-16,54	-1,73	6,50	0,21	12,76	12,93	15,57	10,65
28.30	Производство машин и оборудования для сельского и лесного хозяйства	5,76	4,61	4,69	5,77	7,73	7,58	8,80	4,53	9,26	3,96
30.20	Производство железнодорожных локомотивов и подвижного состава	1,03	6,37	9,17	8,34	8,87	7,56	3,42	5,51	7,35	7,58

Источник: рассчитано авторами на основе данных базы СПАРК-Интерфакс.

Примечание: наименования потребителей сгруппированы по видам потребляемой продукции.

Оценка косвенных эффектов предполагает анализ взаимосвязи между прямыми участниками сети (потребителями товаров) и производителями комплементарной продукции. В качестве исходных данных использовался показатель «рентабельность продаж по основным потребителям продукции сети и по рынкам комплементарной продукции» (табл. 11).

При расчете среднерыночной рентабельности продаж использовались данные по 20 крупнейшим фирмам. По каждому типу продукции рассчитан показатель косвенных сетевых эффектов (табл. 12).

Анализ показал, что в секторе датчиковой продукции имеются положительные косвенные сетевые эффекты и их уровень достаточно высок (характеризуется средней теснотой связи). Таким образом, потребители датчиковой продукции АО «НПО автоматики им. академика Н.А. Семихатова», число которых в 2019 г. равно 17, получают дополнительную выгоду за счет расширения рынка комплементарной продукции (системы управления, двигатели и измерительные системы).

Однако в других направлениях гражданских видов продукции наблюдаются отрицательные косвенные сетевые эффекты. При этом теснота связи слабая (для микроэлектроники и железнодорожной продукции) или практически отсутствующая (для видеоаналитики и автотракторной продукции), что иллюстрирует низкий уровень данного вида эффектов. Имеющиеся сети слишком малы для получения сколько-нибудь значимых эффектов. Так, число потребителей автотракторной продукции в 2019 г. составило всего три компании, железнодорожной продукции и микроэлектроники – по две, а видеоаналитики – только одна управляющая компания. Поэтому при интерпретации результатов будем учитывать только данный сектор продукции.

Завершающим этапом исследования является интеграция всех полученных эффектов и определение места исследуемого предприятия в управленческой матрице возрастающей отдачи (табл. 13).

Таблица 12 – Корреляционный анализ косвенных сетевых эффектов АО «НПО автоматики им. академика Н.А. Семихатова» за 2009–2018 гг.

Table 12 – Correlation analysis of indirect network-based effects at the Semikhatov SPA of Automatics in 2009–2018

Производимая продукция	Прямые потребители	Сопутствующая продукция (по ОКПД)	Показатель косвенных сетевых эффектов
Датчиковая продукция (датчик давления)	Потребитель 1.1 Потребитель 1.2 Потребитель 1.3	Электродвигатели, генераторы и трансформаторы	0,535
Датчиковая продукция (оптические датчики)	Потребитель 1.4 Потребитель 1.5	Оборудование для измерения, испытаний и навигации	0,609
Автотракторная продукция	Потребитель 2.1 Потребитель 2.2 Потребитель 2.3	Машины и оборудование для сельского и лесного хозяйства	-0,208
Продукция для железнодорожной отрасли	Потребитель 3.1 Потребитель 3.2	Локомотивы железнодорожные и подвижной состав	-0,322
Микроэлектроника	Потребитель 4.1 Потребитель 4.2	Инструменты и приборы для измерения, контроля и испытаний	-0,371
Видеоаналитика	Потребитель 5.1	Инструменты и приборы для измерения, контроля и испытаний	-0,137

Таблица 13 – Результаты расчета эффектов АО «НПО автоматики им. академика Н.А. Семихатова»

Table 13 – Results of calculating effects at the Semikhatov SPA of Automatics

Вид эффекта	Расчет показателя	Значение нормированного индекса	Интерпретация
Эффект экономии от масштаба (статический)	$\alpha + \beta = 1,67$	0,67	Сильный положительный: при увеличении объемов выпуска издержки сокращаются достаточно быстро
Эффект экономии от масштаба (динамический)	$\beta = 0,83$	0,5	Эффект от обучения отсутствует
Эффект разнообразия	$\beta = 0,32$	0,32	Умеренный положительный: при увеличении номенклатуры выпускаемых изделий издержки сокращаются
Эффект от внедрения инноваций	$\beta_1 + \beta_2 + \beta_3 = -0,31$	-0,31	Слабый отрицательный: наблюдается убывающая отдача от внедрения инноваций
Прямые сетевые эффекты	0,077	0,077	Небольшой положительный: увеличение сети потребителей в меньшей мере способствует росту доходности предприятия
Косвенные сетевые эффекты	Max = 0,609 Min = 0,535	0,572	Сильный положительный: рост рынка комплементарных товаров достаточно сильно способствует росту сети, в том числе и исследуемого предприятия

Сумма значений коэффициентов традиционных эффектов равна 1,18, а сетевых – 0,65. Наибольший вклад в достижение возрастающей отдачи привносит эффект экономии от масштаба (рис. 5).

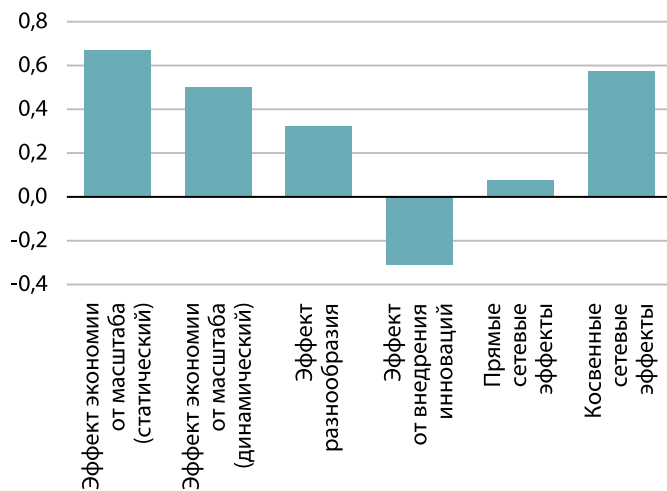


Рис. 5. Структура вклада эффектов в достижение возрастающей отдачи

АО «НПО автоматики им. академика Н.А. Семихатова»
Fig. 5. Structure of the contribution of effects to achieving increasing returns the Semikhatov SPA of Automatics

Таким образом, АО «НПО автоматики им. академика Н.А. Семихатова» характеризуется высоким уровнем возрастающей отдачи, что обусловлено наличием как традиционных, так и сетевых эффектов. Эффект от внедрения инноваций дает убывающую отдачу предприятию. Также достаточно низкий уровень возрастающей отдачи дают эффект обучения и прямой сетевой эффект. Влияние косвенных сетевых эффектов положительно сказывается на динамике развития предприятия. Значит, развитие рынков комплементарной продукции способствует увеличению уровня возрастающей отдачи на АО «НПО автоматики им. академика Н.А. Семихатова».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Высокотехнологичная бизнес-модель, в отличие от традиционной, позволяет использовать новые способы достижения возрастающей отдачи. Такая модель имеет ряд важных характеристик: значимость нематериальных активов – базовых технологий, человеческого капитала, НИОКР и важность обменов в технологической системе и встроенность в какую-либо экосистему. Из-за уникальности технологий сложно получать классические эффекты возрастающей отдачи, а сетевые эффекты могут превалировать. Возможны существенные распределительные эффекты, выражающихся в экосистемном принципе построения бизнес-модели.

Все это приводит к двум весьма важным результатам:

- 1) сокращению уровня убывающей отдачи, возникающей при использовании ограниченных материальных ресурсов;
- 2) появлению в результате деятельности бизнеса не только «неотъемлемой ценности продукта», но и «сетевой ценности» от того, что другие участники рынка используют эту технологию или произведенный продукт.

Наложение результатов расчетов возрастающей отдачи АО «НПО автоматики им. академика Н.А. Семихатова» на управленческую матрицу иллюстрирует традиционный вектор развития предприятия в части развития направления гражданской продукции. Трансформация бизнес-модели возможна за счет построения технологической системы, формирования продуктовой комплементарности, получения прибыли с помощью использования нематериальных активов. Сама бизнес-модель, включающая клиентов и смежные рынки (микросреду), формирует не только единую производственную технологию, но и единую технологию ведения бизнеса, создания инноваций, работы с контрагентами. ■

Источники

- Агибалов А.В., Новикова И.И., Закупнев С.Л. (2018). Методические подходы к оценке уровня диверсификации экономики сельских территорий // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. № 1 (56). С. 188–196. DOI: 10.17238/issn2071-2243.2018.1.188.
- Акбердина В.В., Гребенкин А.В., Бухвалов Н.Ю. (2015). Моделирование инновационного резонанса в индустриальных регионах // Экономика региона. № 4. С. 289–308. DOI: 10.17059/2015-4-23.
- Артур Б. (2005). Возрастающая отдача и два мира бизнеса // Экономический вестник Ростовского государственного университета. Т. 3, № 4. С. 7–19.
- Балацкий Е.В., Юревич М.А. (2020). Технологический эффект масштаба и экономический рост // Terra Economicus. Т. 18, № 1. С. 43–57. DOI: 10.18522/2073-6606-2020-18-1-43-57.
- Бархатов В.И., Бенц Д.С. (2019). Промышленные рынки Уральского региона: экономический рост в условиях «новой нормальности» // Управленец. Т. 10, № 3. С. 83–93. DOI: 10.29141/2218-5003-2019-10-3-8.
- Беннетт Д.Г. (2006). Драматическая вселенная. М.: Профит Стайл.
- Болдырева С.Б. (2013). Кластерный подход в стратегии инновационного развития региона в условиях модернизации экономики // Финансы и кредит. № 6 (534). С. 58–63.

- Дятлов С.А. (2017). Энейро-сетевая экономика: формирование новых сегментов глобального рынка // *Современные технологии управления*. № 2 (74). URL: <http://sovman.ru/article/7401/>.
- Егорова Н.Е. (2006). Применение количественных методов для анализа сетевых структур // *Аудит и финансовый анализ*. № 1. С. 255–266.
- Качапкина Ю.В., Мерзликина Г.С. (2011). Разработка методики оценки эффективности интегрированных формирований в промышленности // *Вестник АГТУ. Сер.: Экономика*. № 1. С. 23–28.
- Кирдина С.Г., Рубенштейн А.А. (2014). Эффекты path dependence и экономии от масштаба в российском законодательстве // *Вопросы экономики*. № 11. С. 58–82. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2014-11-58-82>.
- Кирдина С.Г., Шаталова Т.Ю. (2014). Возрастающая отдача в современной экономической литературе: контент-анализ российских и зарубежных источников // *Феномен возрастающей отдачи в экономике и политике: сб. науч. тр. СПб.: Алетейя*. С. 18–54.
- Ляманова Е.А. (2014). Влияние эффекта масштаба на развитие предпринимательской деятельности в регионе // *Российское предпринимательство*. № 19 (265). С. 28–36.
- Милошевская Е. (2012). Эффект масштаба производства: понятие, состав, количественное измерение // *Общество и экономика*. № 9. С. 35–47.
- Мисюра А.В. (2019). Высокотехнологичное промышленное предприятие: нормативный и позитивный подходы к определению // *Journal of New Economy*. Т. 20, № 4. С. 88–107. DOI: [10.29141/2073-1019-2019-20-4-5](https://doi.org/10.29141/2073-1019-2019-20-4-5).
- Наумов И.В. (2017). Проблемы прогнозирования валового выпуска в региональной социально-экономической системе // *Журнал экономической теории*. № 4. С. 68–83.
- Осипов В.С. (2015). Дисфункции государственного управления и направления их преодоления // *Интеллект. Инновации. Инвестиции*. № 1. С. 74–84.
- Орехова С.В. (2018). Промышленные предприятия: электронная vs. традиционная бизнес-модель // *Terra Economicus*. Т. 16, № 4. С. 77–94. DOI: [10.23683/2073-6606-2018-16-4-77-94](https://doi.org/10.23683/2073-6606-2018-16-4-77-94).
- Попов Е.В., Семячков К.А., Симонова В.Л. (2016). Моделирование условий развития сетевых структур // *Вестник УрФУ. Сер.: Экономика и управление*. Т. 15, № 3. С. 324–341. DOI: [10.15826/vestnik.2016.15.3.017](https://doi.org/10.15826/vestnik.2016.15.3.017).
- Попов Е.В., Симонова В.Л., Максимчик М.А. (2018). Оценка сетевого потенциала на примере IT-отрасли // *Экономический анализ: теория и практика*. Т. 17, № 10 (481). С. 1819–1834. DOI: <https://doi.org/10.24891/ea.17.10.1819>.
- Райнерт Э. (2011). Как богатые страны стали богатыми, и почему бедные страны остаются бедными. М.: ВШЭ (ГУ).
- Розанова Н.М., Юшин А.В. (2015). Механизм трансформации сетевого рынка в цифровую эпоху // *Terra Economicus*. Т. 13, № 1. С. 73–88.
- Сергиенко Я.В. (2004). Современные корпоративные стратегии: роль специализации и трансакционных издержек // *Российский журнал менеджмента*. № 3. С. 47–62.
- Симонова В.Л., Рыбалко К.Б. (2011). Оценка эффективности сетевого межфирменного взаимодействия // *Журнал экономической теории*. № 4. С. 215–219.
- Соболев Л.Б., Куприн И.Л. (2014). Повышение эффективности государственных корпораций военно-промышленного комплекса // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. № 35 (272). С. 19–26.
- Татуев А.А., Зиядин С.Т., Ибраева А.К. (2015). Диверсификация в промышленности: понятие, сущность, этапы развития и проблемы применения // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. № 1 (123). С. 175–182.
- Ярошевич Н.Ю. (2019). Модель структурирования промышленного рынка машиностроения // *Journal of New Economy*. Т. 20, № 3. С. 101–115. DOI: [10.29141/2658-5081-2019-20-3-7](https://doi.org/10.29141/2658-5081-2019-20-3-7).
- Arrow K.J., Chenery H.B., Minhas B.S., Solow R.M. (1961). Capital-labor substitution and economic efficiency. *Review of Economics and Statistics*, vol. 43, August, pp. 225–250.
- Barro R., Sala-i-Martin X. (2001). *Economic growth*. Cambridge, MIT Press.
- Cobb C.W., Douglas P.H. (1928). A theory of production. *The American Economic Review*, vol. 18, no. 1, pp. 139–165.
- Colombo M.G., Mohommadi A., Lamastra C.R. (2015). Innovative business models for high-tech entrepreneurial ventures. *Business Model Innovation: The Organizational Dimension*. Oxford: Oxford University Press. Pp. 170–193.
- Evans D.S., Schmalensee R. (2007). The industrial organization of markets with two-sided platforms. *Competition Policy International*, vol. 3, no. 1, pp. 151–179.
- Foss N.J., Saebi T. (2015). Business model innovation: The organizational dimension. *Oxford Scholarship Online*: April 2015. DOI: [10.1093/acprof:oso/9780198701873.001.0001](https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780198701873.001.0001).
- Gupta S., Malhotra N.K., Czinkota M. (2017). Marketing innovation: A consequence of competitiveness. *Journal of Competitiveness*, vol. 9, no. 3, pp. 34–50. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.02.042>.
- Katz M., Shapiro C. (1994). Systems competition and network effects. *Journal of Economic Perspectives*, vol. 8, pp. 93–115. DOI: [10.1257/jep.8.2.93](https://doi.org/10.1257/jep.8.2.93).
- Kiselakova D., Sofrankova B., Gombar M. (2019). Competitiveness and Its Impact on Sustainability, Business Environment, and Human Development of EU (28) Countries in terms of Global Multi-Criteria Indices. *Sustainability*, vol. 11, no. 12, pp. 1–25.
- Klimanov D., Tretyak O. (2019). Linking business model research and marketing: New network-based approach to business model analysis. *Journal of Business & Industrial Marketing*, vol. 34 no. 1, pp. 117–136. DOI: <https://doi.org/10.1108/JBIM-12-2017-0330>.
- Lukas R.E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, no. 22, pp. 3–42.
- Metcalfe R.M., Boggs D.R. (1976). Ethernet: Distributed packet switching for local computer networks. *Communications of the ACM*, vol. 19, no. 7, pp. 395–404.

- Osterwalder A., Pigneur Y., Clark T. (2010). *Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Reed D.P. (1999). That sneaky exponential: Beyond Metcalfe's law to the power of community building. *Context Magazine*, p. 1–6.
- Riccaboni M., Rossi A., Schiavo S. (2013). Global networks of trade and bits. *Journal of Economic Interaction and Coordination*, vol. 8, no. 1, pp. 33–56.
- Romer P. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, vol. 94, no. 5, pp. 1002–1037.
- Sabatier V., Mangematin V., Rousselle T. (2010). From recipe to dinner: Business model portfolios in the European biopharmaceutical industry. *Long Range Planning*, no. 43, pp. 431–447.
- Shafer S., Smith H., Linder J. (2005). The power of business models. *Business Horizons*, vol. 48, no. 3, pp. 199–207. DOI: 10.1016/j.bushor.2004.10.014.
- Solow R.M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 70, no. 1, pp. 65–94.
- Sutton, J. (1996). Technology and market structure. *European Economic Review*, vol. 40, no. 3–5, pp. 511–530.
- Teece D.J. (2010). Business models, business strategy and innovation. *Long Range Planning*, vol. 43, no. 2, pp. 172–194. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.003>.

Информация об авторах

Орехова Светлана Владимировна

Доктор экономических наук, доцент, заведующий кафедрой экономики предприятий. **Уральский государственный экономический университет** (620144, РФ, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45). E-mail: bentarask@list.ru.

Мисюра Андрей Васильевич

Генеральный директор. АО «НПО автоматики» (620075, РФ, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 145). Аспирант кафедры экономики предприятий. **Уральский государственный экономический университет** (620144, РФ, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45). E-mail: asp_avm@mail.ru.

Кислицын Евгений Витальевич

Кандидат экономических наук, доцент кафедры информационных технологий и статистики. **Уральский государственный экономический университет** (620144, РФ, г. Екатеринбург, ул. 8 Марта/Народной Воли, 62/45). E-mail: kev@usue.ru.

DOI: 10.29141/2218-5003-2020-11-4-4

Managing the increasing returns of a high-tech business model in industry: Classic and ecosystem effects

Svetlana V. Orekhova¹, Andrey V. Misyura^{1,2}, Evgeny V. Kislitsyn¹

¹ Ural State University of Economics, Ekaterinburg, Russia

² The Semikhatov Scientific and Production Association (SPA) of Automatics, Ekaterinburg, Russia

Abstract. Business model management is possible on the basis of detailing and clarifying methods for calculating forms of increasing returns. High-tech companies, in contrast to traditional ones, have additional rents associated with the dual use of technologies and digitalization. The article develops a set of methods for assessing the cumulative increasing returns of a high-tech business model based on the calculation of classic and ecosystem effects. The neoclassical economic theory, the network (relational) approach, the concepts of business models and ecosystems constitute the methodological basis of the study. The authors differentiate between five forms of returns: economies of scale effects, effects of innovation, diversity, direct and indirect network-based (ecosystem) effects. The research method is pioneered by the authors and based on a sequential assessment of the five forms of returns. For each form, an optimal calculation method is proposed, the results of which are unified by the standardization method. The level of increasing returns is empirically calculated using the case study of the civil production of the Semikhatov Scientific and Production Association (SPA) of Automatics – one of the largest high-tech industrial enterprises. The paper highlights the problems in measuring returns, such as the lack of panel data on the enterprise, a uniform method and relevant examples for calculation, as well as objective data on sectoral markets. The research results prove that the key management objective is to enhance the positive difference between increasing and decreasing returns through transformation of the business model. To achieve this objective, we compile a matrix of effects, the level of which allows making appropriate management decisions. Our calculations show that the enterprise experiences decreasing returns from adoption of innovation. The level of increasing returns from the learning effect and the direct network-based effect is quite low, which indicates that the enterprise's business model is traditional, rather than technological. The research results can serve as a basis for the development of a detailed management mechanism for transforming a business model. The method for increasing returns assessment is universal and can be applied to evaluate the effectiveness of any business models.

Keywords: business model; high-tech company; industry; increasing returns; ecosystem effects; network-based effects; effects of innovation; economies of scale.

JEL Classification: C31, L25, L63

Paper submitted: June 10, 2020

For citation: Orekhova S.V., Misyura A.V., Kislytsin E.V. (2020). Managing the increasing returns of a high-tech business model in industry: Classic and ecosystem effects. *Upravlenets – The Manager*, vol. 11, no. 4, pp. 43–58. DOI: 10.29141/2218-5003-2020-11-4-4.

References

- Agibalov A.V., Novikova I.I., Zakupnev S.L. (2018). Metodicheskie podkhody k otsenke urovnya diversifikatsii ekonomiki sel'skikh territoriy [Methodological approaches to assessing the level of diversification of economy in rural territories]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta – Vestnik of Voronezh State Agrarian University*, vol. 1, no. 56, pp. 188–196. DOI: 10.17238/issn2071-2243.2018.1.188.
- Akberdina V.V., Grebenkin A.V., Bukhvalov N.Yu. (2015). Modelirovanie innovatsionnogo rezonansa v industrial'nykh regionakh [Simulation of innovative resonance in the industrial regions]. *Ekonomika regiona – Economy of Region*, no. 4, pp. 289–308. DOI: 10.17059/2015-4-23.
- Arthur W. (2005). Vostrastayushchaya otdacha i dva mira biznesa [Increasing returns and the new world of business]. *Ekonomicheskiy vestnik Rostovskogo gosudarstvennogo universiteta – Economic Vestnik of Rostov State University*, vol. 3, no. 4, pp. 7–19.
- Balatskiy E.V., Yurevich M.A. (2020). Tekhnologicheskiy effekt masshtaba i ekonomicheskiy rost [Technological economies of scale and economic growth]. *Terra Economicus*, vol. 18, no. 1, pp. 43–57. DOI: 10.18522/2073-6606-2020-18-1-43-57.
- Barkhatov V.I., Bents D.S. (2019). Promyshlennyye rynki Ural'skogo regiona: ekonomicheskiy rost v usloviyakh «novoy normal'nosti» [Industrial markets for the Ural region: Economic growth under “new normal”]. *Upravlenets – The Manager*, vol. 10, no. 3, pp. 83–93. DOI: 10.29141/2218-5003-2019-10-3-8.
- Bennett D.G. (2006). *Dramaticheskaya vseennaya* [Dramatic universe]. Moscow: Profit Styl.
- Boldyreva S.B. (2013). Klasternyy podkhod v strategii innovatsionnogo razvitiya regiona v usloviyakh modernizatsii ekonomiki [Cluster approach to innovation development strategy of the region in conditions of economic modernization]. *Finansy i kredit – Finance and Credit*, vol. 19, no. 6, pp. 58–63.
- Dyatlov S.A. (2017). Eneyro-setevaya ekonomika: formirovanie novykh segmentov global'nogo rynka [E-neural network economy: The formation of new segments of the global market]. *Sovremennyye tekhnologii upravleniya – Modern Management Technology*, vol. 2(74). Article no. 7401. Available at: <http://sovman.ru/article/7401/>.
- Egorova N.E. (2006). Primenenie kolichestvennykh metodov dlya analiza setevykh struktur [Application of quantitative methods for analyzing network structures]. *Audit i finansovyy analiz – Audit and Financial Analysis*, no. 1, pp. 255–266.
- Kachapkina Yu.V., Merzlikina G.S. (2011). Razrabotka metodiki otsenki effektivnosti integrirovannykh formirovaniy v promyshlennosti [Development of a method for assessing the effectiveness of integrated formations in industry]. *Vestnik AGTU. Ser.: Ekonomika – Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Economics*, no. 1, pp. 23–28.
- Kirdina S.G., Rubenshteyn A.A. (2014). Effekty path dependence i ekonomii ot masshtaba v rossiyskom zakonotvorchestve [The effects of path dependence and economy of scale in Russian legislature]. *Voprosy ekonomiki*, no. 11, pp. 58–82. DOI: <https://doi.org/10.32609/0042-8736-2014-11-58-82>.
- Kirdina S.G., Shatalova T.Yu. (2014). [Increasing returns in modern economic literature: Content analysis of Russian and foreign sources (pp. 18–54)]. *Fenomen vostrastayushchey otdachi v ekonomike i politike: sb. nauch. tr.* [The phenomenon of increasing returns in economics and politics. Collection of scientific articles]. Saint Petersburg: Aletyya.
- Lyamanova E.A. (2014). Vliyanie efekta masshtaba na razvitie pred-prinimatel'skoy deyatel'nosti v regione [Impact of economies of scale on the development of entrepreneurial activity in the region]. *Rossiyskoe predprinimatel'stvo – Russian Journal of Entrepreneurship*, no. 19(265), pp. 28–36.
- Miloshevskaya E. (2012). Effekt masshtaba proizvodstva: ponyatie, so-stav, kolichestvennoe izmerenie [Economies of scale of production: Concept, composition, quantitative measurement]. *Obshchestvo i ekonomika – Society and Economy*, no. 9, pp. 35–47.
- Misyura A.V. (2019). Vysokotekhnologichnoe promyshlennoe predpriyatie: normativnyy i pozitivnyy podkhody k opredeleniyu [High-tech industrial company: A normative and a positive approach to the definition]. *Journal of New Economy*, vol. 20, no. 4, pp. 88–107. DOI: 10.29141/2073-1019-2019-20-4-5.
- Naumov I.V. (2017). Problemy prognozirovaniya valovogo vypuska v regional'noy sotsial'no-ekonomicheskoy sisteme [Problems of forecasting gross output in the regional socio-economic system]. *Zhurnal ekonomicheskoy teorii – Journal of Economic Theory*, no. 4, pp. 68–83.
- Osipov V.S. (2015). Disfunktsii gosudarstvennogo upravleniya i napravleniya ikh preodoleniya [Public administration disorders and ways to overcome them]. *Intellekt. Innovatsii. Investitsii – Intellekt. Innovation. Investments*, no. 1, pp. 74–84.
- Orekhova S.V. (2018). Promyshlennyye predpriyatiya: elektronnyaya vs. traditsionnaya biznes-model' [Industrial enterprises: Electronic vs. traditional business model]. *Terra Economicus*, vol. 16, no. 4, pp. 77–94. DOI: 10.23683/2073-6606-2018-16-4-77-94.
- Popov E.V., Semyachkov K.A., Simonova V.L. (2016). Modelirovanie usloviy razvitiya setevykh struktur [Modelling conditions of development of network structures]. *Vestnik UrFU. Seriya: Ekonomika i upravlenie – Bulletin of Ural Federal University. Series: Economics and Management*, vol. 15, no. 3, pp. 324–341. DOI: 10.15826/vestnik.2016.15.3.017.
- Popov E.V., Simonova V.L., Maksimchik M.A. (2018). Otsenka setevogo potentsiala na primere IT-otrasli [Network potential assessment: Evidence from the information technology industry]. *Ekonomicheskiy analiz: teoriya i praktika – Economic Analysis: Theory and Practice*, vol. 17, no. 10(481), pp. 1819–1834. DOI: <https://doi.org/10.24891/ea.17.10.1819>.
- Raynert E. (2011). *Kak bogatye strany stali bogatymi, i pochemu bednye strany ostayutsya bednymi* [How rich countries became rich,

- and why poor countries remain poor]. Moscow: HSE Publishing house.
- Rozanova N.M., Yushin A.V. (2015). Mekhanizm transformatsii setevogo rynka v tsifrovuyu epokhu [Transformation mechanisms of network markets in digital era]. *Terra Economicus*, vol. 13, no. 1, pp. 73–88.
- Sergienko Ya.V. (2004). Sovremennye korporativnye strategii: rol' spetsializatsii i transaktsionnykh izderzhkek [Modern corporate strategies: The role of specialization and transaction costs]. *Rossiyskiy zhurnal menedzhmenta – Russian Management Journal*, no. 3, pp. 47–62.
- Simonova V.L., Rybalko K.B. (2011). Otsenka effektivnosti setevogo mezhfirennogo vzaimodeystviya [Evaluation of the effectiveness of network interfirm interaction]. *Zhurnal ekonomicheskoy teorii – Journal of Economic Theory*, no. 4, pp. 215–219.
- Sobolev L.B., Kuprin I.L. (2014). Povyshenie effektivnosti gosudarstvennykh korporatsiy voenno-promyshlennogo kompleksa [Enhancing the efficiency of state corporations of military industrial complex]. *Natsionalnye interesy: priority i bezopasnost – National Interests: Priorities and Security*, no. 35(272), pp. 19–26.
- Tatuev A.A., Ziyadin S.T., Ibraeva A.K. (2015). Diversifikatsiya v promyshlennosti: ponyatie, sushchnost', etapy razvitiya i problemy primeneniya [Diversification of industry: Concept, essence, stages of development and problem of application]. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta – Bulletin of the Altai State Agrarian University*, no. 1(123), pp. 175–182.
- Yaroshevich N. Yu. Model' strukturirovaniya promyshlennogo rynka mashinostroeniya [A model for structuring the mechanical engineering market]. *Journal of New Economy*, 2019, vol. 20, no. 3, pp. 101–115. DOI: 10.29141/2658-5081-2019-20-3-7.
- Arrow K.J., Chenery H.B., Minhas B.S., Solow R.M. (1961). Capital-labor substitution and economic efficiency. *Review of Economics and Statistics*, vol. 43, August, pp. 225–250.
- Barro R., Sala-i-Martin X. (2001). *Economic growth*. Cambridge, MIT Press.
- Cobb C.W., Douglas P.H. (1928). A theory of production. *The American Economic Review*, vol. 18, no. 1, pp. 139–165.
- Colombo M.G., Mohommadi A., Lamastra C.R. (2015). Innovative business models for high-tech entrepreneurial ventures. *Business Model Innovation: The Organizational Dimension*. Oxford: Oxford University Press. Pp. 170–193.
- Evans D.S., Schmalensee R. (2007). The industrial organization of markets with two-sided platforms. *Competition Policy International*, vol. 3, no. 1, pp. 151–179.
- Foss N.J., Saebi T. (2015). Business model innovation: The organizational dimension. *Oxford Scholarship Online*: April 2015. DOI: 10.1093/acprof:oso/9780198701873.001.0001.
- Gupta S., Malhotra N.K., Czinkota M. (2017). Marketing innovation: A consequence of competitiveness. *Journal of Competitiveness*, vol. 9, no. 3, pp. 34–50. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.02.042>.
- Katz M., Shapiro C. (1994). Systems competition and network effects. *Journal of Economic Perspectives*, vol. 8, pp. 93–115. DOI: 10.1257/jep.8.2.93.
- Kiselakova D., Sofrankova B., Gombar M. (2019). Competitiveness and Its Impact on Sustainability, Business Environment, and Human Development of EU (28) Countries in terms of Global Multi-Criteria Indices. *Sustainability*, vol. 11, no. 12, pp. 1–25.
- Klimanov D., Tretyak O. (2019). Linking business model research and marketing: New network-based approach to business model analysis. *Journal of Business & Industrial Marketing*, vol. 34 no. 1, pp. 117–136. DOI: <https://doi.org/10.1108/JBIM-12-2017-0330>.
- Lukas R.E. (1988). On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, no. 22, pp. 3–42.
- Metcalfe R.M., Boggs D.R. (1976). Ethernet: Distributed packet switching for local computer networks. *Communications of the ACM*, vol. 19, no. 7, pp. 395–404.
- Osterwalder A., Pigneur Y., Clark T. (2010). *Business model generation: A handbook for visionaries, game changers, and challengers*. Hoboken, NJ: Wiley.
- Reed D.P. (1999). That sneaky exponential: Beyond Metcalfe's law to the power of community building. *Context Magazine*, p. 1–6.
- Riccaboni M., Rossi A., Schiavo S. (2013). Global networks of trade and bits. *Journal of Economic Interaction and Coordination*, vol. 8, no. 1, pp. 33–56.
- Romer P. (1986). Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, vol. 94, no. 5, pp. 1002–1037.
- Sabatier V., Mangematin V., Rousselet T. (2010). From recipe to dinner: Business model portfolios in the European biopharmaceutical industry. *Long Range Planning*, no. 43, pp. 431–447.
- Shafer S., Smith H., Linder J. (2005). The power of business models. *Business Horizons*, vol. 48, no. 3, pp. 199–207. DOI: 10.1016/j.bushor.2004.10.014.
- Solow R.M. (1956). A contribution to the theory of economic growth. *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 70, no. 1, pp. 65–94.
- Sutton, J. (1996). Technology and market structure. *European Economic Review*, vol. 40, no. 3–5, pp. 511–530.
- Teece D.J. (2010). Business models, business strategy and innovation. *Long Range Planning*, vol. 43, no. 2, pp. 172–194. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.003>.

Information about the authors

Svetlana V. Orekhova

Dr. Sc. (Econ.), Head of Enterprises Economics Dept. **Ural State University of Economics** (62/45 8 Marta/Narodnoy Voli St., Ekaterinburg, 620144, Russia). E-mail: bentarask@list.ru.

Andrey V. Misyura

General Director. **The Semikhatov Scientific and Production Association (SPA) of Automatics** (145 Mamina-Sibiryaka St., Ekaterinburg, 620075, Russia). Postgraduate of Enterprises Economics Dept. **Ural State University of Economics** (62/45 8 Marta/Narodnoy Voli St., Ekaterinburg, 620144, Russia). E-mail: asp_avm@mail.ru.

Evgeny V. Kislitsyn

Cand. Sc. (Econ.), Associate Professor of Information Technologies and Statistics Dept. **Ural State University of Economics** (62/45 8 Marta/Narodnoy Voli St., Ekaterinburg, 620144, Russia). E-mail: kev@usue.ru.