

ВОЗМОЖНОСТИ РОСТА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ РЕАЛЬНОСТИ*

© 2019 А.И. Пономарева*

Очевидно, что самым востребованным направлением изменений бизнеса являются различные цифровые технологии, которые затрагивают все основные сферы работы компании, такие как инновации и разработка продуктов и услуг, изготовление и доставка, продажи, обслуживание, управление предприятием. Тенденция к цифровизации будет только усиливаться, и российской промышленности критически важно определить и занять свое место в данном процессе, и что еще более важно - в мировых цепочках добавленной стоимости, так как Россия является крупнейшим игроком на рынке сталелитейной промышленности. Грамотное управление производством и финансированием инноваций и разработок позволит отечественным промышленным компаниям в полной мере реализовать накопленный потенциал и быть успешными в долгосрочной перспективе. Цель данной статьи состоит в качественном анализе характера преобразований функций бизнеса, которые больше всего нуждаются в инновациях. Среди задач следует отметить анализ существующих инноваций на рынке, факторов, препятствующих технологическому прогрессу и внедрению инноваций, а также непосредственно ключевых функций бизнеса и возможных изменений в них. Результатом исследования являются рекомендации промышленным предприятиям по оптимизации производств согласно новой цифровой реальности. Автором предложена теоретико-игровая модель для определения эффекта от внедрения цифровых инноваций.

Ключевые слова: промышленность, цифровизация, экономическое развитие, менеджмент, НИОКР, инновации, цифровизация промышленности.

Основные положения:

- ♦ проведен анализ состояния цифровизации промышленных предприятий;
- ♦ указаны проблемы создания и финансирования инноваций;
- ♦ предложены направления совершенствования функций бизнеса в области цифровых решений.

Введение

Актуальность проблемы цифровизации промышленных предприятий очевидна. Уже в ближайшие 3-5 лет значительное преимущество получают компании, которые вовремя смогли адаптировать производство и все важнейшие бизнес-процессы предприятия к новым технологиям. Для тех же компаний, которые не смогут этого сделать, будущее представляется мрачным тоннелем, ведущим к минимальной доле рынка и, возможно, полной потере конкурентоспособности. Следовательно, необходимо заниматься внедрением информационно-коммуникационных технологий, и делать это очень грамотно.

Согласно исследованиям компании McKinsey, промышленность будущего - это

эффективная отрасль, использующая передовые технологии индустрии 4.0 и имеющая высокую дисциплину поставок. Промышленные компании будущего минимизируют вредное воздействие на окружающую среду, будут предлагать конечному потребителю комплексные решения, а характеристики производимой ими стали сделают ее крайне эффективным материалом для строительства, машиностроения, энергетики и других областей применения¹.

По мнению Х. Грубер, влияние цифровых технологий и их приложений больше не ограничивается применением в типичных секторах ИКТ, таких как телекоммуникации, электроника и автоматизация. Кроме того, на долю цифрового сектора приходится 40%

* Подготовлено при поддержке гранта РФФИ № 18-010-01156 "Моделирование технологической трансформации промышленного комплекса России в условиях цифровизации экономики".

** Пономарева Александра Ильинична, младший научный сотрудник, аспирант центра промышленной политики и экономической безопасности, Институт экономики Уральского отделения Российской академии наук, г. Екатеринбург. E-mail: alex.ponomareva@gmail.com.

от общего объема расходов на НИОКР (за ним следуют здравоохранение - 22% и автомобилестроение - 15%). В рамках бюджетов НИОКР наблюдается явный переход от расходов на физические продукты к программному обеспечению и услугам².

В работе А. Нуциарелли и Б. Садовски говорится, что цифровые технологии распространяются горизонтально по всем секторам экономической деятельности и трансформируют их. Исследования показывают, что инвестиции в цифровые технологии способствуют экономическому росту по трем каналам³:

- ◆ во-первых, ИКТ влияют на рост производительности труда в производственном секторе;

- ◆ во-вторых, ИКТ как фактор производства увеличивают эффект капитальных инвестиций;

- ◆ в-третьих, ИКТ стимулируют рост производительности в секторах, их внедряющих.

Не вызывает сомнений, что логистика играет важнейшую роль на любом предприятии. Причем это касается не только процессов доставки товара до конечного потребителя, но и внутренней логистики на заводе или складе. Р. Коэн в исследовании логистических процессов компании Amazon делает акцент на то, как менеджмент переосмыслил и автоматизировал цепочки поставок. Компания идет к тому, чтобы большая часть процессов была автоматизирована, и таким образом планирует увеличить маржинальность и дать людям более творческую работу⁴.

Промышленность в целом и сталелитейная промышленность в частности являются ключевыми отраслями для российской экономики. Важна их роль и в развитии регионов: зачастую предприятия (например, УГМК, Северсталь, СИНРА) являются градообразующими и/или основными налогоплательщиками в регионе. Как следствие, такие компании - не только самые крупные работодатели, но и источники и инициаторы инноваций и создания питательной среды для "выращивания" кадров.

Очевидно, что в ближайшем будущем влияние таких предприятий на экономику страны и регионов будет только увеличиваться. Согласно исследованиям консалтинговой компании McKinsey, отрасль в целом должна ориентироваться на две составляющие -

влияние на экономику страны и собственную эффективность предприятий. Необходимо использовать созданные и накопленные конкурентные преимущества (например, качество предоставляемой продукции или скорость и качество внедрения цифровых решений) и работать с проблемными моментами (такими, как отсутствие прочных и долгосрочных связей с университетами, относительно малые частные инвестиции в НИОКР, падение маржинальности бизнеса, устаревание основных фондов).

Для получения ожидаемого эффекта от развития индустрии в долгосрочном и краткосрочном периоде необходимы достаточные инвестиции в инновационные разработки, НИОКР и привлечение талантливых кадров - с известным именем или только начинающих свой карьерный путь⁵. Проблема отечественной промышленности состоит в том, что исторически в науку и разработки инвестировало государство, в то время как сейчас ситуация стремительно меняется - объемы государственного финансирования остаются на прежнем уровне или сокращаются, а объемы частных инвестиций несоизмеримо малы. Дополнительный барьер состоит в том, что частные инвесторы могут не находить финансирование НИОКР обоснованным, например, из-за очень большого лага между началом разработок и применением их результатов на производстве или из-за открытого характера науки - компании сталкиваются с риском потери конкурентных преимуществ.

Цель данной статьи - анализ точек роста промышленности в контексте трендов цифровизации бизнеса. Автором предложена теоретико-игровая модель для определения эффекта от внедрения цифровых инноваций, а также выделены основные функции бизнеса и предложены рекомендации по их оптимизации.

Методы

В разрезе используемой методологии разумно рассмотреть процедуру проектирования и внедрения технологических инноваций для создания дополнительных точек роста предприятия. Понятие точки роста было ранее использовано такими авторами, как Р.С. Беспяева и Н.Г. Козлова⁶, Л.Н. Иванова и Г.А. Терская⁷, В целях настоящей статьи под точкой

Исследования	<ul style="list-style-type: none"> • Отсутствие сфокусированности на коммерческих проектах (грантовые фонды, R and D отделы организаций)
Концепция / прототип продукта	<ul style="list-style-type: none"> • Поток коммерциализируемых проектов недостаточен для экономики (гос. фонды, бизнес-ангелы)
Обработка технологии / первая партия	<ul style="list-style-type: none"> • Отсутствие сфокусированности на инновациях (фонды фондов - РВК, венчурные фонды)
Масштабирование бизнеса	<ul style="list-style-type: none"> • Отсутствие "длинных" дешевых средств и готовности брать на себя венчурные риски. Отсутствие заинтересованных стратегических инвесторов (банки развития, коммерческие банки, стратегические инвесторы (корпорации), государственные и частные инвестиционные фонды)

Рис. Факторы недостаточности объема финансирования инноваций*

* Цифровая Россия: новая реальность, 2017 : отчет ин-та Digital McKinsey. McKinsey Global Institute, 2017.

роста понимается цифровая инновация, при использовании которой предприятие имеет возможность существенно изменить процессы и увеличить выручку или сократить издержки, а также ускорить процессы и сделать их более прозрачными и понятными для управления. Такой процесс подразумевает несколько этапов. Во-первых, необходимо понять причины отсутствия инноваций. Во-вторых, функцию и роль в бизнесе, которые они должны играть. Далее следует решать задачу создания инноваций. В данной статье рассмотрены первые два этапа.

Если посмотреть на крупнейших в мире инвесторов НИОКР, то за последние 10 лет картина поменялась значительно: если в 2005 г. только одна цифровая компания входила в топ-10 (Microsoft вошла в пятерку лидеров), то в 2016 г. в пятерку лидеров вошли уже четыре цифровые фирмы - Samsung, Amazon, Alphabet, Intel.

Такая трансформация структуры расходов на НИОКР по секторам требует эквивалентного перераспределения навыков преобладающих исследователей. Если промышленные компании

хотят соответствовать данным тенденциям, им необходимо создать предпосылки для большей специализации в цифровом секторе путем повышения квалификации в области НИОКР в своей области. Но в более общем плане масштабы промышленной политики, направленной на дальнейшую цифровизацию экономики, в значительной степени зависят от ее эффективности в устранении выявленных рыночных препятствий этой эволюции.

Результаты

Среди функций бизнеса, которые должны быть изменены с учетом новых цифровых технологий, можно назвать пять основных - инновации и разработка продуктов и услуг, изготовление и доставка, продажи, обслуживание, управление предприятием. Данные функции выделяются как основные, потому как присущи каждому промышленному предприятию и играют важнейшую роль для здорового функционирования бизнеса (агрегируют финансовые потоки (доходы или затраты), находятся в зависимости друг от друга, дают непосредственный результат деятель-

ности бизнеса). Такой точки зрения придерживаются многие исследователи⁸.

1. Инновации и разработка продуктов и услуг. По мере расширения возможностей, когда ценные сведения могут быть получены в режиме реального времени, компании имеют беспрецедентные условия для инноваций по всем направлениям в продуктах, услугах и бизнес-моделях. Успешная инновационная деятельность опирается не только на надежные данные и технологии, но и на глубокое понимание того, как их использовать для создания новых источников ценности. Для промышленных компаний это начинается с глубокого понимания потребностей конечных пользователей и их «болевых точек». В зависимости от того, где предприятие находится в цепочке создания стоимости, это может означать знакомство не только с его клиентом, но и с клиентом его клиента, а также, вероятно, означает расширение в новые области, которые находятся за пределами традиционного бизнеса.

Производители систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха, например, выходят за рамки своих основных продаж оборудования. Используя технологию анализа данных с датчиков движения, температуры и энергопотребления, они могут взять на себя контроль и управление температурой в офисе или на заводе от корпораций и помочь им управлять своими затратами энергии. Во многом таким же образом производители уникального оборудования и поставщики, продающие сельскохозяйственную технику, разработали сложные средства управления, которые автоматически регулируют рабочие параметры и установки в реальном времени для того, чтобы подстроиться под внешние условия. Скорость и направление, к примеру, комбайна можно точно настроить на плотность урожая, повышая производительность и уменьшая износ оборудования. Производители могут поставлять и взимать плату за эти и многие другие функции, необходимые заказчику⁹.

2. Изготовление и доставка. Компании могут извлечь выгоду из достижений в области автоматизации, машинного обучения и робототехники, чтобы сделать себя более экономичными, гибкими и отзывчивыми к потребностям клиентов. Новая эра автоматизированного производства и обмена данными открывает широкий спектр вариантов использования, которые могут сократить затраты, повысить доходность и поддержать новые методы производства. Например, автономные управляемые транспортные средства, перемещающие материалы на заводах и в распределительных центрах, такие как роботы Kiva (переименованные в Amazon Robotics), которые Amazon использует для сбора и упаковки товаров в своих концентраторах выполнения. Автоматизация позволяет сократить затраты на хранение, сбор и сортировку на 10-30% - это значительная экономия, учитывая, что на указанные виды деятельности обычно приходится до 40% затрат в распределительном центре¹⁰.

На производстве одним из видов деятельности, поддающимся автоматизации, является сварка - ручной и подверженный ошибкам процесс на большинстве заводов. На сварку может приходиться от 20 до 30% затрат на производство автомобильного оборудования и крупных энергетических трубопроводов, а на плохие сварные швы - до 5% затрат на сварку. Использование роботизированной сварки с интеллектуальным управлением и контролем качества во время процесса, а не после него, может уменьшить плохие сварные швы до 80%, добавив до 0,5% к марже производителей¹¹.

3. Продажи. Сегодня промышленные предприятия продают свое оборудование через сложный набор каналов, которые развивались на протяжении десятилетий. Однако по мере того, как промышленные покупатели и конечные пользователи становятся более подкованными в цифровых технологиях, они все чаще проводят исследования своих продуктов и отслеживают заказы в Интернете, часто с помощью планшетов или смартфонов. В то же время традиционным каналам и моделям продаж бросают вызов новаторы, использующие технологии для определения новых ролей в цепочке создания стоимости.

Чтобы соответствовать времени, промышленные компании должны сначала получить четкое представление о том, как именно их клиенты покупают, а затем вернуться к каждому решению клиента, чтобы оценить, какие цифровые инструменты и каналы добавят большую ценность в процесс продаж и

как создать свою платформу для продаж. Варианты для рассмотрения варьируются от электронной коммерции через аналитический движок, который получает информацию о ценах и спросе и предлагает следующий продукт для покупки и микросегментации, до цифровых инструментов для работы с клиентами. Применяемые во всех отраслях бизнеса, такие инструменты могут повысить производительность, маржу и устойчивость клиентов, увеличивая прибыльность для первопроходцев в данном секторе¹².

4. Обслуживание. В аэрокосмической, автомобильной, машиностроительной и других передовых отраслях продажи на вторичном рынке росли быстрее, чем в других областях бизнеса, поскольку капиталовложения в новое оборудование замедлились. Соответственно, послепродажное обслуживание (продажи запчастей, ремонт, техническое обслуживание и цифровые услуги для оборудования, которое продает производитель) - новый фокус внимания ведущих промышленных компаний. Эти услуги обеспечивают более стабильную выручку, чем продажа нового оборудования, а зачастую и более высокую маржу. Анализ McKinsey по 30 отраслям показал, что средняя маржа EBIT (прибыль до уплаты процентов и налогов) составила 25% для послепродажного обслуживания по сравнению с 10% для нового оборудования¹³.

Процесс послепродажного обслуживания созрел для интенсивного развития. По мере того, как инновационные решения, такие как прогнозное обслуживание, созревают, производители могут использовать их для создания более прочных связей с конечными клиентами, формирования более четкого представления о том, как эти клиенты используют свои продукты (и как продукты работают), и увеличения доходов от предоставле-

ния услуг. В то же время технические средства могут применяться для управления на производстве, планирования и прогнозирования замены запасных частей для снижения затрат и повышения производительности.

5. Управление предприятием. Многие промышленные компании, которые стремились к росту через приобретение, в конечном итоге управляют своим бизнесом с учетом нескольких корпоративных систем планирования ресурсов, зачастую устаревших. Неудивительно, что в развитом промышленном секторе средние расходы на общие и административные расходы составляют от 4 до 8% доходов¹⁴. За счет автоматизации ручных процессов посредством роботизированных систем можно значительно уменьшить эти расходы. Другие меры по сокращению расходов и улучшению движения денежных средств включают создание пулов данных для централизации данных в рамках автоматизированных систем управления, автоматизацию финансовой отчетности и формирования счетов-фактур, а также использование передовой аналитики для улучшения управления денежными средствами.

Теоретико-игровая модель для оценки эффектов от внедрения цифровых инноваций. Любое цифровое изменение в бизнесе должно приносить пользу и улучшать финансовые показатели. Для оценки эффекта от внедрения точек роста предложена теоретико-игровая модель, которая показывает взаимодействие предприятия и покупателя товара и/или услуги данного предприятия. У предприятия есть две стратегии - внедрять или не внедрять цифровые инновации ($Y / 1-Y$). Стратегии покупателя, соответственно, тоже две - покупать или не покупать ($X / 1-X$).

Модель может быть представлена в общем виде следующим образом:

Предприятие \ Покупатель	Y	1-Y
X	$-I + S + R + T;$ $-S + T$	$S - RR - T_1;$ $-S$
1-X	$-I + R + T;$ BR	$-RR - S - T_1;$ 0

где I - инвестиции в новые цифровые технологии; S - финансовые выгоды от внедренных технологий; R - репутационные выгоды и укрепление положения на рынке; T - выгоды от приобретенных технологий; BR - потенциальное сотрудничество с новыми клиентами благодаря цифровым инновациям; RR - репутационные потери из-за отсутствия цифровых изменений; T_1 - будущие технологические потери из-за текущего отсутствия инвестиций.

Модель следует решать как эволюционную игру. Таким образом можно получить оценку по потенциальным выгодам или потерям для N периодов, а также более точно оценить количественные выгоды от инвестиций в цифровые инновации.

Обсуждение

Сегодня большим вызовом для всех предприятий и особенно такого сложного бизнеса, как промышленное производство, является цифровая трансформация бизнеса. Необходимо подходить к этому процессу внимательно, чтобы внедрение инноваций на производство принесло действительно позитивные изменения и конкурентные преимущества. В данном процессе существует две главные проблемы. Во-первых, что именно менять в каждой функции бизнеса. Не очевидно, но цифровые и технологические инновации в первую очередь могут затронуть, например, продажи и логистику, а не сам процесс производства. Во-вторых, вопрос производства инноваций в условиях отечественной экономики остается открытым и сложным. Предприятиям нужны новые решения, и зачастую они предпочитают покупать готовые, нежели производить свои. Проблему сотрудничества НИИ и предприятий стоит рассмотреть отдельно. Чтобы максимизировать создание стоимости при трансформации с поддержкой технологий, дальновидные компании начинают с создания надежного набора вариантов использования каждого из пяти бизнес-элементов.

Заключение

Технологическая трансформация бизнеса с точки зрения цифровых технологий требует внимательного и детализированного подхода. В статье были рассмотрены пять функций бизнеса (инновации и разработка продуктов и услуг, изготовление и доставка, продажи, обслуживание, управление предприятием) как возможная классификация для создания точек роста. Автором предложена теоретико-игровая модель для оценки эффекта от внедрения цифровых инноваций на

предприятию. Для дальнейшей работы представляется разумным рассмотреть формализацию переменных, входящих в модель, а также решение в общем виде. Такого рода оценка может быть полезной для предприятий, планирующих цифровую трансформацию производственных процессов.

¹ Инновации в России - неисчерпаемый источник роста. Центр по развитию инноваций McKinsey Innovation Practice, 2018.

² Gruber H. Proposals for a digital industrial policy for Europe // Telecommunications Policy. 2019. Т. 43, № 2. Р. 116-127.

³ Nucciarelli A., Sadowski B. Managing uncertainty in the digital economy: Strategic and policy lessons from broadband development in Europe. FrancoAngeli, 2018.

⁴ Cohen R. How Amazon's delivery logistics redefined retail supply chains // Journal of Supply Chain Management, Logistics and Procurement. 2018. Т. 1, № 1. Р. 75-86.

⁵ Johne F.A. Industrial product innovation. Routledge, 2018.

⁶ Беспяева Р.С., Козлова Н.Г., Бугубаева Р.О. Выявление "точек экономического роста" конкурентоспособности региона // Вестник Белгородского университета кооперации, экономики и права. 2019. № 4 (77). С. 204-214.

⁷ Иванова Л.Н, Терская Г.А. Точки роста и драйверы роста: к вопросу о содержании понятий // Журнал институциональных исследований. 2015. № 2. С. 120-133.

⁸ См.: Инновации в России - неисчерпаемый источник роста ...; Gruber H. Op. cit; Müller J.M., Voigt K.I. Sustainable industrial value creation in SMEs: a comparison between industry 4.0 and Made in China 2025 // International Journal of Precision Engineering and Manufacturing-Green Technology. 2018. Т. 5, № 5. Р. 659-670; Tonchia S., Tonchia M. Industrial project management. Springer, 2018.

⁹ Cohen R. Op. cit.

¹⁰ Там же.

¹¹ Johne F.A. Op. cit.

¹² Syam N., Sharma A. Waiting for a sales renaissance in the fourth industrial revolution: Machine learning and artificial intelligence in sales research and practice // Industrial Marketing Management. 2018. Т. 69. Р. 135-146.

¹³ The automation imperative. McKinsey & Company, Sept. 2018.

¹⁴ Tonchia S., Tonchia M. Op. cit.

Поступила в редакцию 19.07.2019 г.

GROWTH OPPORTUNITIES OF INDUSTRIAL ENTERPRISES IN DIGITAL ECONOMIC REALITY*

© 2019 A.I. Ponomareva**

Obviously, the most demanded direction of business changes is various digital technologies that affect all the main areas of the company's work, such as innovation and development of products and services, manufacturing and delivery, sales, service, and enterprise management. The trend towards digitalization will only intensify. It is critically important for Russian industry to determine and take its place in this process, and more importantly, in the global value chains, as Russia is the largest player in the steel industry market. Proper management of production and financing of innovation and development will allow domestic industrial companies to fully realize the accumulated potential and be successful in the long term. The purpose of the study is to analyze transformations of business functions that are most in need of innovation. Among the tasks it should be noted the analysis of existing innovations in the market, factors that impede technological progress and the introduction of innovations, as well as directly key business functions and possible changes in them. The result of the study is recommendations to industrial enterprises on optimizing production in accordance with the new digital reality. The author proposes a game-theoretic model to determine the effect of digital innovations.

Keywords: industry, digitalization, economic development, management, R&D, innovation, industrial digitalization.

Highlights:

- ◆ the digitalization status of industrial enterprises was analyzed;
- ◆ the problems of creation and financing of innovations were indicated;
- ◆ the directions of improving business functions in the field of digital solutions were proposed.

Received for publication on 19.07.2019

* The research was carried out with the support of the grant of the Russian Foundation for Basic Research No. 18-010-01156 "Modeling the technological transformation of the industrial complex of Russia under economic digitalization".

** Aleksandra I. Ponomareva, a junior researcher, a doctoral candidate of the Center for Industrial Policy and Economic Security, Institute of Economics, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Ekaterinburg. E-mail: alex.ponomareva@gmail.com.