

ИНЖИНИРИНГ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ОБОРОННО-ПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В УСЛОВИЯХ ИХ ДИВЕРСИФИКАЦИИ*

Александр Михайлович БАТЬКОВСКИЙ^a, Павел Андреевич КАЛАЧИХИН^b,
Юрий Филиппович ТЕЛЬНОВ^c, Евгений Юрьевич ХРУСТАЛЁВ^d*

^a доктор экономических наук, профессор кафедры управления высокотехнологичными предприятиями, Московский авиационный институт, Москва, Российская Федерация
batkovskiy_a@instel.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5145-5748>
SPIN-код: 9024-3229

^b кандидат экономических наук, старший научный сотрудник, Всероссийский институт научной и технической информации РАН, Москва, Российская Федерация
studypavel@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5467-0080>
SPIN-код: 4245-7007

^c доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой прикладной информатики и информационной безопасности, Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова, Москва, Российская Федерация
YTelnov@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-2983-8232>
SPIN-код: 6542-9439

^d доктор экономических наук, профессор, заведующий лабораторией, Центральный экономико-математический институт РАН, Москва, Российская Федерация
stalev777@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3267-104X>
SPIN-код: 1618-1843

* Ответственный автор

История статьи:

Получена 05.07.2019
Получена в доработанном виде 25.07.2019
Одобрена 12.08.2019
Доступна онлайн
15.10.2019

УДК 338.24

JEL: C10, C18, C51

Аннотация

Предмет. Методы инжиниринга бизнес-процессов на предприятиях оборонно-промышленного комплекса, осуществляющих диверсификационные мероприятия.

Цели. Разработка методов и средств принятия управленческих решений для определения наиболее приемлемых бизнес-моделей деятельности предприятий оборонно-промышленного комплекса в условиях диверсификации военного производства.

Методология. Исследование базируется на методологическом подходе к обоснованию решений в условиях нехватки и неполноты исходных данных. Адаптация к задачам диверсификации требует принятия стратегических решений, касающихся изменения бизнес-модели и настройки соответствующих бизнес-процессов в связи с сетевыми взаимодействиями предприятий между собой, а также предприятиями других отраслей промышленности. При проведении инжиниринга предприятия следует использовать так называемые «цифровые» модели ценности, которые основаны на оценках конкретных показателей. Особенности используемой методологии является применение мета-онтологий, классификационных паттернов, использование качественных шкал для оценки и продукционных правил нечеткой логики для объединения индикаторов. Выбор бизнес-модели рассматривается как стратегическое решение, требующее адекватной методологической базы.

Результаты. Разработаны методы и средства инжиниринга предприятий на основе интеллектуальных технологий поддержки принятия решений. Предложенную экономико-математическую модель можно использовать при создании интеллектуальной системы, основанной на знаниях, предназначенной для инжиниринга предприятий в условиях диверсификации военного производства.

Разработанная оригинальная методика, базирующаяся на экспертных оценках и эвристических правилах, позволяет принимать оптимальные с точки зрения возможностей предприятия решения по выбору бизнес-модели.

Ключевые слова: бизнес-модель, бизнес-процессы, диверсификация, военное производство, оборонно-промышленный комплекс

Область применения. Результаты исследования рекомендуется применять при разработке и реализации планов и программ диверсификации военного производства, осуществляемых предприятиями оборонно-промышленного комплекса.

Выводы. Внедрение результатов исследования, представленных в данной статье, на предприятиях позволит им увеличить свою конкурентоспособность и эффективность деятельности в период диверсификации.

© Издательский дом ФИНАНСЫ и КРЕДИТ, 2019

Для цитирования: Бат'ковский А.М., Калачихин П.А., Тельнов Ю.Ф., Хрусталёв Е.Ю. Инжиниринг бизнес-процессов на предприятиях оборонно-промышленного комплекса в условиях их диверсификации // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. – 2019. – Т. 15, № 10. – С. 1788 – 1801. <https://doi.org/10.24891/ni.15.10.1788>

Введение

В настоящее время происходит трансформация системы международных отношений, вызванная острой борьбой за ресурсы и рынки сбыта, стремлением ряда государств усилить свое влияние на мировую политику за счет военно-силовых факторов. Воссоединение Крыма с Россией и события на Украине послужили формальным поводом для перехода к практике постоянно усиливающегося военно-политического и экономического давления на Россию, которое стало государственной политикой США, Великобритании и ряда других стран.

Например, в 2019 г. в США была разработана новая стратегия экономического, военного и политического ослабления России, которая будет реализовываться в ближайшие годы. Суть этой стратегии борьбы с Россией заключается в «ограничении доходов и навязывании затрат», что в принципе воспроизводит основные постулаты экономической войны, развязанной против СССР в 1980-х гг., которая, наряду с другими факторами, способствовала разрушению нашей страны. Отмеченные обстоятельства потребовали от России принятия ответных мер по укреплению своей национальной безопасности и усилению Вооруженных сил

(ВС) путем, в первую очередь, их технического перевооружения [1, 2]. Указанную задачу решают предприятия оборонно-промышленного комплекса (ОПК) – наиболее развитого сегмента российской экономики [3]. Рост на данных предприятиях объемов производства вооружения и военной техники, доля которых в 2018 г. достигла 82%, позволил повысить уровень оснащения ВС РФ современными образцами вооружения с 15% в 2012 г. до 61,5% в 2018 г., что соответствует показателям армий самых развитых в военном отношении государств.

Чтобы повысить оптимальность расходования огромных средств, выделяемых на военнотехническое обеспечение безопасности России и не допустить при этом милитаризации экономики страны, необходимо более четко обосновать потребности в продукции, создаваемой предприятиями ОПК [4, 5]. Кроме того, перед ними в последние годы встала и вторая, не менее важная задача – значительно уменьшить импортную зависимость России путем увеличения производства высокотехнологичной продукции гражданского назначения. Созданная в нашей стране экономика сырьевого типа, которая предполагает наращивание экспорта минеральных продуктов (нефти, газа и т.д.), а также металлов, привела к тому, что доля экспорта в данной категории составила более 80% в его общем объеме. В результате зависимость жизненно важных для экономики

* Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-00-00012 (18-00-00008) КОМФИ.

России отраслей от импортных продуктов и комплектующих стала критически недопустимой: в электронной промышленности она составила – 90%; станкостроении – 80; тяжелом машиностроении – 80; гражданском авиастроении – 80% и т.д. В сложившейся ситуации, когда многие страны стали применять по отношению к России санкционную политику (по состоянию на конец 2018 г. в отношении РФ было введено 159 ограничительных мер 62 странами), государством были приняты меры по решению проблемы импортозависимости.

В настоящий момент в России действует более 1 100 проектов по импортозамещению в критически важных отраслях. Однако в силу различных причин проблема импортозависимости решается медленно и зачастую неэффективно. Практика показала, что решить проблему импортозамещения наукоемкой инновационной продукции, в которой более всего нуждается экономика страны, можно только привлекая отечественные высокотехнологичные корпорации реальной экономки с минимальным участием иностранного капитала, которые обладают соответствующим инновационным потенциалом.

Большинство из них входят в состав ОПК, на предприятиях которого инновационная активность в три раза выше, чем на предприятиях других отраслей российской промышленности [6]. Именно поэтому перед ОПК поставлена задача: довести долю гражданской продукции от общего объема производства к 2025 г. до 30%, а к 2030 г. – до 50%. При существующих темпах роста производства гражданской продукции (2% в год) данная задача невыполнима. Единственным возможным ее решением является масштабная диверсификация военного производства на предприятиях ОПК [7, 8].

Теоретические основы и методы исследования

Содержание диверсификационных мероприятий определяет в основном государство в процессе

разработки соответствующих стратегий, программ, планов и их финансирования в рамках государственного оборонного заказа, а также нормативно-методического регулирования деятельности предприятий ОПК. Высокая затратность диверсификационных мероприятий требует больших инвестиций и, следовательно, оптимизации соответствующих управленческих решений в целях повышения их эффективности. Поэтому рассматриваемая проблема очень актуальна и обладает большой государственной важностью. С научной точки зрения она масштабна, и сложность ее решения вызвана недостаточной разработанностью теоретических и методологических основ, а также инструментария формирования оптимальных управленческих решений, которые являются базой механизма оптимизации управления диверсификацией военного производства. Указанный механизм, используемый в настоящее время, как свидетельствуют результаты его предварительного анализа, уже не соответствует новым задачам и условиям развития экономики страны.

Опыт проведения диверсификационных мероприятий в России и в зарубежных странах свидетельствует о том, что для создания конкурентоспособной инновационной продукции требуется слаженная работа различных предприятий. Это стимулирует предприятия ОПК, перед которыми поставлена задача масштабной диверсификации военного производства: все шире действовать в рамках формата сетевого бизнеса. Отмеченные обстоятельства определяют высокую актуальность исследования систем поддержки принятия стратегических решений (СППР) (англ. *DSS*) по обоснованию эффективных структурных преобразований (трансформации) сетевого бизнеса предприятий [9]. Проектирование структуры базы знаний, являющейся ядром СППР, требует применения онтологического инжиниринга, апробация языковых средств которого уже доказала способность к моделированию структуры сложных объектов.

Таким образом, принятие предприятием ОПК в условиях диверсификации военного производства стратегического решения по выбору новой бизнес-модели целесообразно рассматривать в качестве инжинирингового процесса.

Основные подходы к построению бизнес-моделей

Существуют два подхода к принятию решений по выбору новой бизнес-модели: интуитивный и рациональный [10]. Большинство исследователей (Дж. Чайлд, Дж. Дин, С. Эльбан, Дж. Фредриксон, Дж. Хоу и др.) сходятся во мнении, что стратегические решения должны быть рациональными. Несмотря на то, что бизнес-модели являются проработанной темой (такими авторами, как Х. Чесбро, А. Остервальдер, И. Пиньё и Р. Розенблум), инструментарий выбора бизнес-модели предприятием пока что сводится к простым рекомендациям.

Применение онтологий в инжиниринге предприятия уже достаточно хорошо апробировано различными исследователями. В работе [11] в качестве основных измерений бизнес-модели указаны: предложение ценности, структура ценности, сеть ценности и финансовая ценность. Можно считать, что подобная интерпретация структуры бизнес-модели является общепринятой. В статье [12] ключевыми компонентами бизнес-модели названы предлагаемая ценность для потребителей, каналы распространения продукции, сегменты рынка и модели получения прибыли. Некоторыми авторами в качестве компонент бизнес-модели обозначены: архитектура предприятия в разрезе организационных изменений, инноваций и стратегии; сегмент рынка, ниша и каналы распространения продукции; предлагаемая ценность; цепочка создания ценности; способ извлечения прибыли. Согласно альтернативному подходу к составу компонент бизнес-модели (называемому моделью куба [13]), элементами, из которых состоит бизнес-модель, являются предложение ценности, покупатели и

пользователи, цепочка создания ценности, компетенции, сети и сетевые структуры, связи, формула ценности.

В отличие от аналоговых моделей, «цифровые» модели ценности поддаются оценке при помощи использования интеллектуальных технологий. Онтологии должны быть удобны для понимания специалистами и интерпретироваться компьютерными системами. Онтологий-шаблоны представляют собой фрагменты онтологий, хранящиеся в библиотеке и используемые в других онтологиях в виде модулей. В этом подходе предполагается построение больших онтологий из большого числа отлаженных онтологий-шаблонов и их согласований в рамках новой онтологии.

В качестве подобных примеров следует привести проекты SUMO и SENSUS, а также библиотеки онтологий OWL и OntoSelect. Например, система Ontolingua позволяет использовать библиотеки онтологий для коллективного представления и использования формализованных знаний. А. Остервальдеру удалось описать общую структуру компонент бизнес-модели, но для этого ему пришлось выйти на метауровень, используя подход онтологического инжиниринга. Многие другие авторы построили свои схемы компонент общей бизнес-модели, «параметризовав» их для конкретных случаев. Однако все они, на наш взгляд, строятся на базе канвы бизнес-модели А. Остервальдера и И. Пиньё [14] при помощи изменения словесных формулировок, уточнения или декомпозиции компонент бизнес-модели.

Так, сетевое предприятие представляет собой объединение участников предпринимательской деятельности, созданное для ведения хозяйственной деятельности на базе конкуренции и кооперации и основанное на возможности совместного использования ресурсов, которыми располагают его участники. Под сетевым бизнесом следует понимать активность таких структур, как кластер, особая экономическая зона, технико-внедренческая зона [15]. С точки зрения

инжиниринга бизнес-модель следует рассматривать как компоненту архитектуры предприятия, определяющую вид и покупателей продукции, а также механизмы формирования ценности и получения выгоды [16]. Интеллектуальная технология принятия решений должна управлять знаниями, хранящимися, обнаруживаемыми или извлекаемыми из информации, представленной в формате текста или в виде текстовой разметки, поэтому, с точки зрения разработки методики принятия решений по выбору бизнес-модели, онтологический инжиниринг следует применять в связке с методами обработки естественного языка (*NLP*) [17].

Формализацию сетевой бизнес-модели целесообразно производить с использованием единого шаблона. Подобная унификация должна осуществляться на основании классификации сетевых бизнес-моделей. В рамках сетевой бизнес-модели посредством кооперации и сотрудничества предприятия получают доступ к необходимым для повышения долгосрочной конкурентоспособности критически важным ресурсам и технологиям. Иерархическая таксономия бизнес-моделей и онтологии бизнес-модели представлены в работе [11]. Помимо сетевых бизнес-моделей, существуют и другие классы бизнес-моделей, объединенные тем или иным отличительным признаком, как правило, характеризующим конкурентное преимущество данной реализации бизнес-модели. Например, инновационные [12], устойчивые [18], открытые [19] и др. Устойчивые бизнес-модели прежде всего ориентированы на решение социальных вопросов и проблем охраны окружающей среды. Получение прибыли для них не является преобладающим приоритетом [20]. Бизнес-модели данного класса наделены свойством «устойчивость». Внедрение предприятиями открытых бизнес-моделей связано с взаимозависимыми изменениями. Во-первых, предприятия развивают маркетинговую стратегию, переходя от предоставления чистых продуктов к предоставлению услуг и результатов, чтобы

достигнуть лучшей подгонки к потребительским потребностям. Во-вторых, предприятия все более и более полагаются на собственных контрагентов, чтобы обеспечить свободу для действий, находящихся за рамками ключевых компетенций. Данный класс бизнес-моделей обладает свойством «открытость». Когда предприятие использует сразу несколько бизнес-моделей, то следует говорить про комбинированную бизнес-модель, а также возможно упоминать гибридную (смешанную) бизнес-модель.

Результаты исследования

Для классификации сетевых бизнес-моделей предлагается выделить следующие признаки, значения которых могут быть либо положительными, либо не определенными:

- перепоручение исполнения работ иным исполнителям;
- использование собственных производственных мощностей;
- привлечение финансирования с внешней стороны;
- использование внутренних фондов;
- инвестирование средств во внешний бизнес;
- некоммерческие бизнес-интересы;
- рыночные бизнес-интересы.

Количество видов бизнес-моделей может возрастать по мере того, как будут открываться (разрабатываться, конструироваться) новые бизнес-модели. Множество видов сетевых бизнес-моделей NBM является собственным подмножеством множества BM всех видов бизнес-моделей:

$$NBM \subset BM, \quad (1)$$

где NBM – множество видов сетевых бизнес-моделей; BM – множество всех известных видов бизнес-моделей.

Любой выбор является сужением множества альтернатив M до непустого множества M_α ,

которое может содержать всего один элемент, то есть $|M_\alpha| = 1$:

$$\alpha : M \rightarrow M_\alpha, \quad (2)$$

где M – множество всех альтернатив принятия решения; M_α – выбранное множество альтернатив в результате принятия решения; α – отображение, сужающее множество альтернатив до множества выбранных альтернатив.

Выбор сетевой бизнес-модели представляет собой выбор общей (*general*) бизнес-модели на «суженном» множестве BM до множества NBM :

$$\alpha_k : BM \rightarrow NBM, \quad (3)$$

где BM – множество видов всех бизнес-моделей; NBM – множество видов сетевых бизнес-моделей; α_k – преобразование исключения из множества BM всех видов бизнес-моделей, не относящихся к классу NBM сетевых бизнес-моделей.

Процедура α_C выбора бизнес-модели подразумевает использование множества из Y_{BM} критериев:

$$\alpha_C : BM \rightarrow bzm_{rek}, \quad (4)$$

где BM – множество всех альтернатив выбора бизнес-модели; bzm_{rek} – рекомендованная к выбору бизнес-модель, оптимальная с точки зрения принятия решения; α_C – преобразование, подразумевающее исключение из множества альтернатив всех неоптимальных бизнес-моделей.

В качестве критерия оптимальности для преобразования α_C следует использовать максимизацию показателя рейтингового типа, полученного по методике, адекватной постановке задачи выбора. В таком случае процедура α_k выбора сетевой бизнес-модели подразумевает процедуру α_C выбора бизнес-модели, дополненную рядом критериев Y_{BM}^+ :

$$\alpha_k : NBM \rightarrow bzm_{rek}^v, \quad (5)$$

где NBM – множество всех альтернатив выбора сетевой бизнес-модели; bzm_{rek}^v – выбранная сетевая бизнес-модель; α_k – преобразование, подразумевающее выбор в процессе принятия решения оптимальной сетевой бизнес-модели.

При декомпозиции бизнес-модели (не обязательно сетевой) на составные элементы мы получаем некоторую многокомпонентную структуру. Вообще говоря, структура BM^{MK} общей бизнес-модели $bzm \in BM$, выглядит следующим образом:

$$BM^{MK} = \{BM_{PR}^K, BM_{TR}^K\}, \quad (6)$$

где BM_{PR}^K – компонента типа производства; BM_{TR}^K – компонента технологической реализации.

Структуру (6) будем называть *ядром* бизнес-модели, так как эти компоненты заданы для бизнес-модели любого вида. Но для сетевой бизнес-модели необходима надстройка из ряда дополнительных компонент, которые будем называть *надстройкой*, потому что сетевые компоненты расширяют общее ядро бизнес-модели. Основными драйверами выбора именно сетевой бизнес-модели являются ключевые компетенции и инновационный потенциал предприятия.

Ключевые компетенции должны быть заданы относительно типа предприятия и вида конечной продукции. В данном случае ключевые компетенции трактуются как вид деятельности [21]. Препятствующие внедрению выбранной бизнес-модели факторы, выявленные на ранней стадии до окончательного принятия решения, действуют в форме рисков. Оценку потенциально возможных рисков удобно осуществлять по шкалам, сопоставляющим качественные и количественные характеристики. Таким образом, компоненты надстройки сетевой бизнес-модели формируются под влиянием

факторов ресурсного потенциала, ключевых компетенций и степени рисков. Структура компонент сетевой бизнес-модели, включающая в себя ядро и надстройку, приведена на рис. 1.

Схема (см. рис. 1) позволяет произвести декомпозицию сетевой бизнес-модели на составные элементы, получая в результате некоторую структуру, образованную показателями, значения которых задают контекст выбора бизнес-модели в конкретных условиях и в некоторой степени отождествляются с самой бизнес-моделью, порождая метрики для выбора сетевой бизнес-модели. Компонента *тип производства* BM_{PR}^K принимает значения: «единичное»; «серийное»; «массовое». Компонента *технологическая реализация* BM_{TR}^K принимает значения: «электронные коммуникации»; «организационные концепции». Коэффициент фактора уверенности (FOC) принимает значения от 0 до 100 и принадлежит множеству допустимых значений, эквивалентному множеству \tilde{Z} , образованному оснащением элементов z множества Z функцией принадлежности μ_z , принимающей значения на интервале [0,1]:

$$\tilde{Z} = \{ \tilde{z}_i \} = \{ z_i, \mu_z(z_i) \}, \quad (7)$$

где \tilde{z} – нечеткое значение показателя z ; Z – множество допустимых значений показателя z ; \tilde{Z} – нечеткое множество.

Для суммирования факторов уверенности следует использовать нечеткую операцию $\dot{+}$, задаваемую как (8):

$$FOC_z \dot{+} FOC_u = FOC_z + FOC_u - \frac{FOC_z \cdot FOC_u}{100},$$

где $\dot{+}$ – операция нечеткого сложения; FOC_z – z -й фактор уверенности; FOC_u – u -й фактор уверенности.

Для произведения факторов уверенности следует использовать нечеткую операцию $\dot{*}$, задаваемую как:

$$FOC_z \dot{*} FOC_u = \frac{FOC_z \cdot FOC_u}{100}, \quad (9)$$

где $\dot{*}$ – операция нечеткого умножения; FOC_z – z -й фактор уверенности; FOC_u – u -й фактор уверенности.

Оценки ключевых компетенций и ресурсного потенциала предприятия, а также степени последствий наступления рисков будем задавать по шкале {Низко, Средне, Высоко}. Предполагается, что присваивание KPI уровня ключевых компетенций относительно создания продуктовой инновации, обеспеченности ресурсами и степени значимости последствий наступления рисков значений *Низко*, *Средне* или *Высоко* может осуществляться экспертным методом на основании вычисления количественных оценок, соответствующих KPI . В свою очередь, фаззификация показателей, то есть присваивание им факторов уверенности FOC , может осуществляться исходя из компетентности экспертов, участвующих в оценке указанных показателей по качественной шкале. Примером продукционного правила выбора сетевой бизнес-модели может служить:

$$\begin{aligned} & \text{IF } (CC = \text{Низко}) \text{ AND } (RP = \text{Высоко}) \\ & \text{THEN } (a: \text{“+” AND } FOC_a := FOC_a \dot{+} \\ & \quad \dot{+} (FOC_{CC} \dot{*} FOC_{RP})). \end{aligned} \quad (10)$$

Заключение

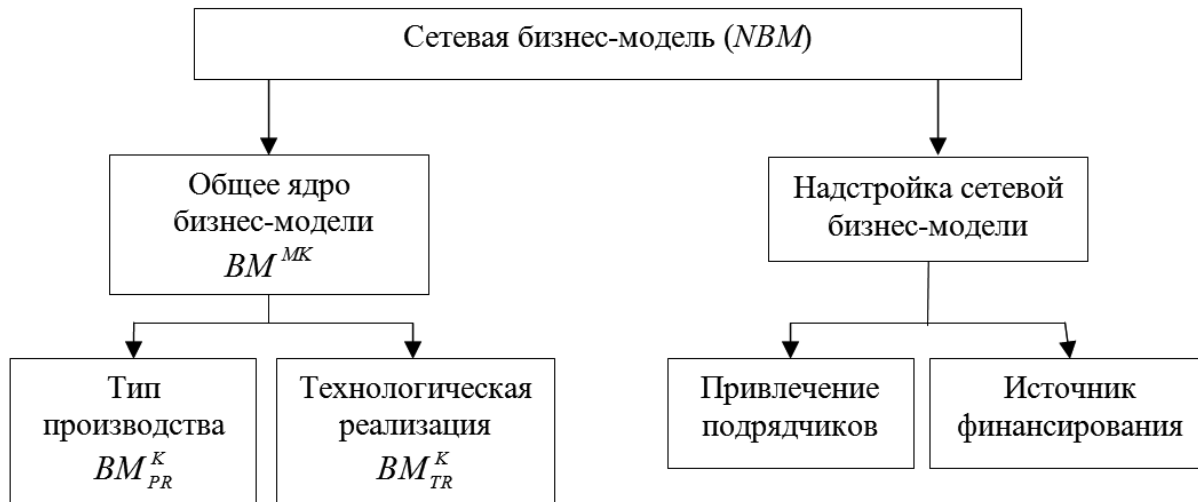
Сигнатурный подход к идентификации бизнес-моделей основан на теории сходств, которая широко применяется в системах интеллектуального анализа данных, но в отличие от названных систем, принятие решений полагается не на комбинаторные методы, а реализуется посредством продукционной модели. Получаемые решения имеют рекомендательный характер и концептуально должны формироваться в СППР. Решения по выбору бизнес-модели будут допустимыми при обеспечении должного качества входных данных и базы знаний, состоящей из продукционных правил.

Помимо этого, необходимо дополнить классификацию бизнес-моделей достаточным количеством паттернов. Технические вопросы программной реализации требуют дальнейшего обсуждения, нуждаясь, в первую очередь, в выработке базовых рекомендаций, которых следует придерживаться в процессе проектирования и разработки интеллектуальной СППР [22]. Предложенные интеллектуальные методы и средства поддержки принятия решений по проведению инжиниринга предприятий ОПК в условиях их диверсификации разработаны в целях

осуществления эффективного стратегического планирования, поддержания гибких организационно-экономических механизмов и оптимального управления бизнес-процессами. При организованном переходе предприятий на подобный модельный инструментарий могут быть приобретены дополнительные конкурентные преимущества [23–25]. В дальнейшей перспективе обобщение полученных результатов может привести к универсальной методике, способной выполнять выбор бизнес-модели, относящейся к произвольному классу бизнес-моделей.

Рисунок 1
Структура компонент сетевой бизнес-модели

Figure 1
The design of network-based business model components



Источник: авторская разработка

Source: Authoring

Список литературы

1. Батьковский А.М., Батьковский М.А. Инновационная модернизация оборонно-промышленного комплекса России. М.: ОнтоПринт, 2014. 175 с.
2. Макарова Д.Ю. Поддержание конкурентоспособности ракетно-космической отрасли в современных условиях усиливающейся глобализации и появления новых бизнес-моделей на мировом космическом рынке // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. 2016. Т. 12. Вып. 11. С. 39–49. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/podderzhanie-konkurentosposobnosti-raketno-kosmicheskoy-otrasli-v-sovremennyh-usloviyah-usilivayusheysya-globalizatsii-i>
3. Варшавский А.Е., Макарова Ю.А. Повышение показателей эффективности ОПК на основе расширения производства продукции гражданского назначения // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. 2018. Т. 14. Вып. 7. С. 1199–1219. URL: <https://doi.org/10.24891/ni.14.7.1199>
4. Батьковский А.М., Батьковский М.А. Теоретические основы и инструментарий управления предприятиями оборонно-промышленного комплекса. М.: Тезаурус, 2015. 128 с.
5. Астафьева О.В. Особенности управления в современных условиях смены технологического уклада // *Экономический анализ: теория и практика*. 2018. Т. 17. Вып. 2. С. 340–352. URL: <https://doi.org/10.24891/ea.17.2.340>
6. Авдонин Б.Н., Батьковский А.М., Хрусталёв Е.Ю. Оптимизация управления развитием оборонно-промышленного комплекса в современных условиях // *Электронная промышленность*. 2014. № 3. С. 48–58.
7. Лёгкая Л.А., Дзэбиева Т.В. К вопросу об организации инжиниринга бизнес-процессов // *Синергия Наук*. 2018. № 30. С. 230–239.
8. Никонова А.А. Модели технологичного роста российской экономики: проблемы и решения // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. 2018. Т. 14. Вып. 3. С. 427–451. URL: <https://doi.org/10.24891/ni.14.3.427>
9. Osterwalder A., Pigneur Y. Designing Business Models and Similar Strategic Objects: The Contribution of IS. *Journal of the Association for Information Systems*, 2013, vol. 14, no. 5, pp. 237–244. URL: <https://doi.org/10.17705/1jais.00333>
10. Grünig R., Kühn R. Rational Decision-Making. In: *Solving Complex Decision Problems*. Berlin, Heidelberg, Springer, 2017, pp. 25–34.
11. Al-Debei M.M., Avison D. Developing a Unified Framework of the Business Model Concept. *European Journal of Information Systems*, 2010, vol. 19, iss. 3, pp. 359–376. URL: <https://doi.org/10.1057/ejis.2010.21>
12. Hacklin F., Bjorkdahl J., Wallin M.W. Strategies for Business Model Innovation: How Firms Reel in Migrating Value. *Long Range Planning*, 2018, vol. 51, iss. 1, pp. 82–110. URL: <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2017.06.009>
13. Lindgren P., Rasmussen O.H. The Business Model Cube. *Journal of Multi Business Model Innovation and Technology*, 2013, no. 1, pp. 135–180.
14. Osterwalder A., Pigneur Y. *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. John Wiley & Sons, 2010, 288 p.

15. *Осинов В.С.* Действие конкурентных сил в сетевой бизнес-структуре (на примере кластера) // *Наука и мир*. 2014. Т. 2. № 2. С. 66–70.
16. *Гассман О., Франкенбергер К., Шик М.* Бизнес-модели. 55 лучших шаблонов / пер. с англ. М.: Альпина Паблшер, 2016. 432 с.
17. *Manning C., Surdeanu M., Bauer J. et al.* The Stanford CoreNLP Natural Language Processing Toolkit. In: *Proceedings of 52nd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics: System Demonstrations*. Baltimore, Maryland, Association for Computational Linguistics, 2014, pp. 55–60. URL: <https://doi.org/10.3115/v1/P14-5010>
18. *Evans S., Vladimirova D., Holgado M. et al.* Business Model Innovation for Sustainability: Towards a Unified Perspective for Creation of Sustainable Business Models. *Business Strategy and the Environment*, 2017, vol. 26, no. 5, pp. 597–608. URL: <https://doi.org/10.1002/bse.1939>
19. *Visnjic I., Neely A., Jovanovic M.* The Path to Outcome Delivery: Interplay of Service Market Strategy and Open Business Models. *Technovation*, 2018, vol. 72-73, pp. 46–59. URL: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2018.02.003>
20. *Dentchev N., Baumgartner R., Dieleman H. et al.* Embracing the Variety of Sustainable Business Models: Social Entrepreneurship, Corporate Intrapreneurship, Creativity, Innovation, and Other Approaches to Sustainability Challenges. *Journal of Cleaner Production*, 2016, vol. 113, pp. 1–4. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.10.130>
21. *Prahalad C.K., Hamel G.* The Core Competence of the Corporation. In: *Strategische unternehmungsplanung – strategische unternehmungsführung*. Berlin, Heidelberg, Springer, 2000, pp. 275–292.
22. *Буренок В.М., Дурнев Р.А., Крюков К.Ю.* Диверсификация оборонно-промышленного комплекса: подход к моделированию процесса // *Вооружение и экономика*. 2018. № 1. С. 41–47. URL: <http://viek.ru/43/4-13.pdf>
23. *Леонов А.В., Пронин А.Ю.* Динамическая модель управления созданием высокотехнологичной продукции // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. 2019. Т. 15. Вып. 5. С. 798–816. URL: <https://doi.org/10.24891/ni.15.5.798>
24. *Хрусталёв Е.Ю., Хрусталёв О.Е.* Когнитивное моделирование развития наукоемкой промышленности (на примере оборонно-промышленного комплекса) // *Экономический анализ: теория и практика*. 2013. Т. 12. Вып. 10. С. 2–10. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/kognitivnoe-modelirovanie-razvitiya-naukоеmkoу-promyshlennosti-na-primere-oboronno-promyshlennogo-kompleksa>
25. *Бланк С., Дорф Б.* Стартап: Настольная книга основателя / пер. с англ. М.: Альпина Паблшер, 2013. 616 с.

Информация о конфликте интересов

Мы, авторы данной статьи, со всей ответственностью заявляем о частичном и полном отсутствии фактического или потенциального конфликта интересов с какой бы то ни было третьей стороной, который может возникнуть вследствие публикации данной статьи. Настоящее заявление относится к проведению научной работы, сбору и обработке данных, написанию и подготовке статьи, принятию решения о публикации рукописи.

BUSINESS PROCESS RE-ENGINEERING AT ENTERPRISES OF THE MILITARY-INDUSTRIAL COMPLEX DURING THEIR DIVERSIFICATION

Aleksandr M. BAT'KOVSKII^a, Pavel A. KALACHIKHIN^b, Yurii F. TEL'NOV^c,
Evgenii Yu. KHRUSTALEV^{d,*}

^a Moscow Aviation Institute (National Research University) (MAI), Moscow, Russian Federation
batkovsky@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5145-5748>

^b All-Russian Institute for Scientific and Technical Information of Russian Academy of Sciences (VINITI RAS),
Moscow, Russian Federation
studypavel@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-5467-0080>

^c Plekhanov Russian University of Economics (PRUE), Moscow, Russian Federation
YTelnov@mail.ru
<https://orcid.org/0000-0002-2983-8232>

^d Central Economics and Mathematics Institute of Russian Academy of Sciences (CEMI RAS),
Moscow, Russian Federation
stalev777@yandex.ru
<https://orcid.org/0000-0002-3267-104X>

* Corresponding author

Article history:

Received 5 July 2019
Received in revised form
25 July 2019
Accepted 12 August 2019
Available online
15 October 2019

JEL classification: C10, C18,
C51

Keywords: business
model, business process,
diversification, military
production, military-industrial
complex

Abstract

Subject The article focuses on business process re-engineering methods at enterprises of the military-industrial complex, which undergo the diversification process.

Objectives The study devises methods and means for making managerial decisions to determine the most appropriate business models of enterprises operating in the military-industrial complex during the military production diversification.

Methods The study is based on the methodological approach to substantiating decisions when input data are scarce and incomplete. To accommodate for diversification tasks, enterprises need to make strategic decisions reshaping their business model and configure certain business processes, considering the interaction of enterprises through their respective production chains and enterprises from other industries. Re-engineering business processes, the so called digital models of value should be employed, since they imply the assessment of specific indicators. What distinguishes the proposed methodology is that it involves meta-ontologies, classification patterns, quality scales and production rules for fuzzy logic to consolidate indicators. Business model is viewed as a strategic choice requiring an adequate methodological underpinning.

Results We designed methods and means for business re-engineering that are based on intellectual technologies supporting the decision-making process. The proposed economic and mathematical model can be used to create the intellectual system based on knowledge and designated for business engineering during the military production diversification. Relying on expert judgment and heuristic patterns, the original technique allows to make leveraged business decisions and choose the appropriate business model.

Conclusions and Relevance If implemented, the findings and results hereof will help enterprises promote their overall efficiency and competitiveness during the diversification process. The findings may be used to set and perform military production diversification plans and programs, which are run by enterprises of the military-industrial complex.

© Publishing house FINANCE and CREDIT, 2019

Please cite this article as: Bat'kovskii A.M., Kalachikhin P.A., Tel'nov Yu.F., Khrustalev E.Yu. Business Process Re-Engineering at Enterprises of the Military-Industrial Complex During Their Diversification. *National Interests: Priorities and Security*, 2019, vol. 15, iss. 10, pp. 1788–1801.
<https://doi.org/10.24891/ni.15.10.1788>

Acknowledgments

The article was supported by the Russian Foundation for Basic Research as part of scientific project № 18-00-00012 (18-00-00008) COMFI.

References

1. Bat'kovskii A.M., Bat'kovskii M.A. *Innovatsionnaya modernizatsiya oboronno-promyshlennogo kompleksa Rossii* [Innovative modernization of Russia's military-industrial complex of Russia]. Moscow, Onto Print Publ., 2014, 175 p.
2. Makarova D.Yu. [Maintaining the competitiveness of the space industry in modern conditions of increasing globalization and the emergence of new business models in the global space market]. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost'* = *National Interests: Priorities and Security*, 2016, vol. 12, iss. 11, pp. 39–49. URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/podderzhanie-konkurentosposobnosti-raketno-kosmicheskoy-otrasli-v-sovremennyh-usloviyah-usilivayusheysya-globalizatsii-i> (In Russ.)
3. Varshavskii A.E., Makarova Yu.A. [Improving performance indicators of the military-industrial complex by expanding the civil production]. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost'* = *National Interests: Priorities and Security*, 2018, vol. 14, iss. 7, pp. 1199–1219. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.24891/ni.14.7.1199>
4. Bat'kovskii A.M., Bat'kovskii M.A. *Teoreticheskie osnovy i instrumentarii upravleniya predpriyatiyami oboronno-promyshlennogo kompleksa* [Theoretical principles and tools for corporate management in the military-industrial complex]. Moscow, Tezaurus Publ., 2015, 128 p.
5. Astaf'eva O.V. [Specifics of management under contemporary technological mode change]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika* = *Economic Analysis: Theory and Practice*, 2018, vol. 17, iss. 2, pp. 340–352. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.24891/ea.17.2.340>
6. Avdonin B.N., Bat'kovskii A.M., Khrustalev E.Yu. [Optimization of management of development of the defense-industrial complex in modern conditions]. *Elektronnaya promyshlennost'* = *Electronic Industry*, 2014, no. 3, pp. 48–58. (In Russ.)
7. Legkaya L.A., Dzabieva T.V. [To the design of business process engineering]. *Sinerгиya Nauk* = *Synergy of Sciences*, 2018, no. 30, pp. 230–239. (In Russ.)
8. Nikonova A.A. [Models for technological growth of the Russian economy: Challenges and solutions]. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost'* = *National Interests: Priorities and Security*, 2018, vol. 14, iss. 3, pp. 427–451. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.24891/ni.14.3.427>
9. Osterwalder A., Pigneur Y. Designing Business Models and Similar Strategic Objects: The Contribution of IS. *Journal of the Association for Information Systems*, 2013, vol. 14, no. 5, pp. 237–244. URL: <https://doi.org/10.17705/1jais.00333>
10. Grünig R., Kühn R. Rational Decision-Making. In: *Solving Complex Decision Problems*. Berlin, Heidelberg, Springer, 2017, pp. 25–34.
11. Al-Debei M.M., Avison D. Developing a Unified Framework of the Business Model Concept. *European Journal of Information Systems*, 2010, vol. 19, iss. 3, pp. 359–376. URL: <https://doi.org/10.1057/ejis.2010.21>

12. Hacklin F., Bjorkdahl J., Wallin M.W. Strategies for Business Model Innovation: How Firms Reel in Migrating Value. *Long Range Planning*, 2018, vol. 51, iss. 1, pp. 82–110.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2017.06.009>
13. Lindgren P., Rasmussen O.H. The Business Model Cube. *Journal of Multi Business Model Innovation and Technology*, 2013, no. 1, pp. 135–180.
14. Osterwalder A., Pigneur Y. *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. John Wiley & Sons, 2010, 288 p.
15. Osipov V.S. [Competitive forces action in chain business entity (on the example of cluster)]. *Nauka i mir = Science and World*, 2014, vol. 2, no. 2, pp. 66–70. (In Russ.)
16. Gassman O., Frankenberger K., Csik M. *Biznes-modeli. 55 luchshikh shablonov* [The Business Model Navigator: 55 Models That Will Revolutionize Your Business]. Moscow, Al'pina Pablisher Publ., 2016, 432 p.
17. Manning C., Surdeanu M., Bauer J. et al. The Stanford Core NLP Natural Language Processing Toolkit. Proceedings of 52nd Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics: System Demonstrations. Baltimore, Maryland, Association for Computational Linguistics, 2014, pp. 55–60. URL: <https://doi.org/10.3115/v1/P14-5010>
18. Evans S., Vladimirova D., Holgado M. et al. Business Model Innovation for Sustainability: Towards a Unified Perspective for Creation of Sustainable Business Models. *Business Strategy and the Environment*, 2017, vol. 26, no. 5, pp. 597–608. URL: <https://doi.org/10.1002/bse.1939>
19. Visnjic I., Neely A., Jovanovic M. The Path to Outcome Delivery: Interplay of Service Market Strategy and Open Business Models. *Technovation*, 2018, vol. 72-73, pp. 46–59.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2018.02.003>
20. Dentchev N., Baumgartner R., Dieleman H. et al. Embracing the Variety of Sustainable Business Models: Social Entrepreneurship, Corporate Intrapreneurship, Creativity, Innovation, and Other Approaches to Sustainability Challenges. *Journal of Cleaner Production*, 2016, vol. 113, pp. 1–4.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.10.130>
21. Prahalad C.K., Hamel G. The Core Competence of the Corporation. In: *Strategische unternehmungsplanung – strategische unternehmungsführung*. Berlin, Heidelberg, Springer, 2000, pp. 275–292.
22. Burenok V.M., Durnev R.A., Kryukov K.Yu. [Diversification of the military-industrial complex: an approach to process modeling]. *Vooruzhenie i ekonomika*, 2018, no. 1, pp. 41–47. (In Russ.)
URL: <http://viek.ru/43/4-13.pdf>
23. Leonov A.V., Pronin A.Yu. [The dynamic model for high-tech production management]. *Natsional'nye interesy: priority i bezopasnost'* = *National Interests: Priorities and Security*, 2019, vol. 15, iss. 5, pp. 798–816. (In Russ.) URL: <https://doi.org/10.24891/ni.15.5.798>
24. Khrustalev E.Yu., Khrustalev O.E. [Cognitive modeling of knowledge-based industries development (on example of the military-industrial complex)]. *Ekonomicheskii analiz: teoriya i praktika = Economic Analysis: Theory and Practice*, 2013, vol. 12, iss. 10, pp. 2–10.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/kognitivnoe-modelirovanie-razvitiya-naukoemkoy-promyshlennosti-na-primere-oboronno-promyshlennogo-kompleksa> (In Russ.)

25. Blank S., Dorf B. *Startup: Nastol'naya kniga osnovatelya* [The Startup Owner's Manual: The Step-by-Step Guide for Building a Great Company]. Moscow, Al'pina Pablisher Publ., 2013, 616 p.

Conflict-of-interest notification

We, the authors of this article, bindingly and explicitly declare of the partial and total lack of actual or potential conflict of interest with any other third party whatsoever, which may arise as a result of the publication of this article. This statement relates to the study, data collection and interpretation, writing and preparation of the article, and the decision to submit the manuscript for publication.