Наталия Федорова, Илья Хает

Федорова Наталия Олеговна —
кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика, организация производства и менеджмент» Российского университета транспорта (МИИТ).
Хает Илья Леонидович —
директор по развитию бизнеса АО «Ай-Теко», кандидат технических наук.

Natalya O. Fedorova —
Russian University of Transport (MIIT).

Ilia L. Khaet —
I-Teco Company.

Производственные виртуальные корпорации в цифровой трансформации бизнеса

Современный бизнес трансформируется в цифровой. Исследования компании *Gartner* показывают: уже сегодня расходы на «цифровизацию» предприятий составляют в среднем 18% ИТ-бюджета с ростом этого значения до 28% к 2018 г. Для лидеров рынка эти цифры составляют 34 и 44% соответственно [1].

Анализ трендов в цифровых технологиях, оценка их влияния на бизнес, государство и повседневную жизнь проводились многочисленными организациями и исследователями. Их выводы однозначны: при ярко выраженных рисках от применения новых технологий именно они становятся основным драйвером развития экономики и общества [2]. В обиход устойчиво вошли новые словосочетания — цифровая трансформация[1] и цифровая экономика[2]. Лидирующие страны разрабатывают и ускоренными темпами реализуют программы развития цифровых технологий и цифровой экономики [3].

Еще в начале 90-х годов прошлого века основоположники реинжиниринга М. Хаммер и Д. Чампи заявляли о возможностях «фундаментального переосмысления и радикального перепроектирования» бизнес-процессов с использованием передовых информационных технологий. Однако кардинальные, отчасти революционные изменения стали возможны только сейчас, когда пришло понимание, насколько разносторонне можно ис-

УДК 658:338.2.004.9

Активное развитие цифровых технологий способствует возникновению новых организационно-экономических форм предприятий и объединений. Однако новые модели бизнеса обеспечивают работу с ограниченным составом ресурсов и задач. В статье изложены базовые принципы производственных виртуальных корпораций, обеспечивающих использование разнородных ресурсов для решения широкого спектра динамично меняющихся бизнес-задач. Авторами показана универсальность предложенной модели, варианты и сценарии ее использования. Рассматривается возможность применения концепции производственной виртуальной корпорации для традиционных компаний, обладающих множеством «нецифровых» активов, в качестве инновационной формы управления.

Ключевые слова
Производственная виртуальная корпорация, цифровая трансформация, модели цифровой экономики, экосистемы, цифровая платформа, сервисно-ресурсная модель виртуальной корпорации.

пользовать потенциал взаимодействия двух миров — физического и цифрового.

Новые бизнес-модели

Цифровая экономика и цифровой бизнес становятся таковыми только при использовании новых бизнес-моделей, объединяющих физический и цифровые миры. Применение инновационных технологий позволяет не только эффективнее решать отдельные технологические и бизнес-задачи, но и найти новые способы создания ценности и получения прибыли. Анализ компаний, декларирующих использование новых бизнес-моделей, показал широкое распространение следующих преобразований с помощью цифровых технологий.

Применение современных технологий для существенного повышения эффективности бизнеса без изменения его структуры. За всевозможными «цифровыми» терминами и названиями проектов этот вариант означает всего лишь качественно новый уровень автоматизации.

Применение инновационных технологий позволяет не только эффективнее решать отдельные технологические и бизнес-задачи, но и найти новые способы создания ценности и получения прибыли.

Вхождение в экосистему[3]*, взаимодействие с участниками которой позволяет предоставлять принципиально новые продукты или услуги либо существенно изменить способы их предоставления.* В этом случае экосистему можно считать новой цифровой формой бизнеса. Если же вхождение в экосистему заключается исключительно в доступе к новым клиентам без изменения продуктов, услуг и способов их предоставления, то участие в экосистеме не становится полноценной цифровой трансформацией, хотя и обеспечивает организации дополнительный экономический эффект. Работа в составе экосистемы ускоряет взаимодействие участников, в пер-

Manufacturing Virtual Corporation in the Digital Transformation of Business

Active development of digital technologies contributes to nascency of new organizational and economic forms of enterprises and associations. However, new business models provide work with limited resources and tasks. The article outlines basic principles of industrial virtual corporations that ensure the use of heterogeneous resources for solving a wide range of dynamically changing business tasks. The authors demonstrate versatility of the proposed model, options and scenarios for its application. Possibility of using the concept of production virtual corporation for traditional companies, possessing many “non-digital” assets, as an innovative form of management is considered.

Keywords
Industrial virtual corporation, digital transformation, digital economy models, ecosystems, digital platform, service-resource model of virtual corporation.

Наталия Федорова, Илья Хает

>> Цифровую экономику должны формировать не отдельные цифровые лидеры, а компании всего реального сектора с охватом всех отраслей, территорий и размеров бизнеса.

вую очередь поставщиков с клиентами, но внутренние процессы организаций-поставщиков не претерпевают существенных изменений.

Применение разнообразных форм совместного использования ресурсов (shared economy). Наиболее яркими примерами являются компания *Uber*, оказывающая сервис такси, и компания *Airbnb*, обеспечивающая совместное использование жилья в поездках по всему миру [4].

Переход к иным отраслевым технологиям предоставления услуг и распределения ресурсов на основе клиентского запроса (по состоянию), специфичных для конкретного вида деятельности, например цифровое сельскохозяйственное производство, финтехи в сфере финансов и страхования.

Показательно, что наиболее яркие успехи от применения цифровых бизнес-моделей демонстрируют, как правило, сервисные компании, имеющие достаточно узкую специализацию — либо по составу используемых ресурсов (российский сервис СмартСтаффинг обеспечивает обмен временно свободными трудовыми ресурсами), либо по виду деятельности (российская площадка *RentMania.org* позволяет арендовать широкий спектр вещей).

С другой стороны, имеется тенденция к преодолению такой узкой специализации лидерами рынка. К примеру, некоторые сервисы такси начинают выполнять доставку еды, а площадки электронной коммерции помогают в решении вопросов создания и регистрации собственного бизнеса. Это диктуется в первую очередь потребностью в удержании клиентов, предоставлении им все более широкого спектра услуг. Расширение состава услуг приводит к увеличению номенклатуры используемых ресурсов, усложнению задач управления, в ряде случаев — невозможности дальнейшего использования ранее успешных моделей и применяемых платформ.

Отсутствие универсальных моделей работы с широким спектром ресурсов и решения разнородных задач вынуждает производственные компании индивидуально решать вопрос разработки цифровых платформ. В поиске таких решений крупные предприятия могут перенять отраслевой международный опыт. Например, для проекта цифровой железной дороги можно воспользоваться опытом *NetworkRail* (железные дороги Великобритании) [5], а для машиностроительных предприятий обратиться к успеху *Harley-Davidson* [6]. Заметим, что такой подход означает нахождение хоть и в тренде мировых тенденций, но не в числе лидеров.

Кроме того, цифровую экономику должны формировать не отдельные цифровые лидеры, а компании всего реального сектора — с охватом всех отраслей, территорий и размеров бизнеса. Успешность построения цифровой экономики будет зависеть от масштаба и горизонтов применения эффективных цифровых решений, их доступности, возможности включения в цифровое будущее любого и каждого.

Производственная виртуальная корпорация

Вариантом гибкой организационной структуры, подвергающейся регулярному реинжинирингу, является *производственная виртуальная корпорация (ПВК).*

Концепция ПВК, принципы ее формирования, содержание ресурсно-процессного взаимодействия на всех уровнях производственной системы были разработаны в 1990-х годах [7]. Под виртуальной корпорацией понимали организацию, состоящую из нескольких бизнес-партнеров, разделяющих затраты и ресурсы с целью производства продукта или услуги. При этом понятие «виртуальность» вводилось, во-первых, чтобы обозначить удаленность участников и ресурсов друг от друга, а во-вторых, показать корпорацию как возможную, реально не существующую, а возникающую при определенных условиях. Одним из принципов функционирования ПВК, а также основным драйвером ее экономической эффективности являет-

ся непрерывная оптимизация состава и структуры виртуального субъекта в соответствии с изменениями внутренних и внешних факторов. Это достигается за счет оперативного включения в контур ПВК необходимых ресурсов — производственных, финансовых, интеллектуальных и пр. Объединение ресурсов ПВК выполнялось средствами специализированного сетевого окружения, использующего интернет-технологии.

Вторая ключевая особенность — нацеленность на решение конкретной задачи. В идеале ПВК создается под конкретную целевую задачу и после ее решения должна исчезнуть или видоизмениться. В качестве типовой бизнес-задачи ПВК можно рассматривать опережающий, полный и устойчивый захват рыночной ниши путем выпуска нового продукта, ассортимента продуктов/продукта с иными свойствами для новой группы потребителей. Использование концепции предполагалось как вновь создаваемыми корпорациями, так и существующими холдингами и предприятиями — для создания ПВК на собственной базе в интересах выпуска новой инновационной продукции либо оптимизации использования ресурсов.

В дальнейшем концепция ПВК нашла свое развитие в многочисленных исследованиях — как теоретических, так и практических. Однако большинство работ затрагивали лишь отдельные составляющие ПВК или частные вопросы их функционирования. За редким исключением никто не преследовал цели выхода на создание реально действующих виртуальных корпораций. И это было обоснованно, поскольку до недавнего времени в этой сфере существовало множество теоретических, технологических и правовых барьеров.

Современный уровень развития технологий обеспечивает высокую степень готовности основных ресурсов (производственных, финансовых, интеллектуальных, информационных) к их включению в состав производственной виртуальной корпорации [8].

Универсальная модель для цифровой экономики

Производственная виртуальная корпорация создается в первую очередь в цифровом мире. Для маневрирования своей структурой и ресурсами она использует цифровые копии реальных (физических) ресурсов. Для управления своим бизнесом и его оптимизации такая корпорация активно использует цифровые технологии (технологии цифрового мира) — большие данные, машинное обучение и т.д. Алгоритм любого изменения в ПВК состоит в следующем: выявление потребности в изменении (в физическом и/или цифровом мирах) → поиск решения (в цифровом мире) → реализация решения в модели ПВК (в цифровом мире) → реализация изменений в физическом мире, если это необходимо (такая необходимость возникает не всегда). Таким образом, каждая ПВК существует в двух мирах — физическом и цифровом. При этом ее цифровая составляющая превалирует. Более того, эффективность ПВК во многом зависит от используемых инструментов цифрового мира — комплексных ИТ-решений, называемых *цифровыми платформами*.

Цифровая модель производственной корпорации может отражать не только ее реальное (физическое) состояние. Эта модель может включать в себя различные, в том числе виртуальные (не существующие физически), варианты реализации ПВК — для отработки различных бизнес-сценариев и решения оптимизационных задач. Обеспечение все большей точности моделирования и реализация все большей эффективности работы ПВК будет требовать более сложных моделей с возрастающей долей виртуальности, что накладывает достаточно серьезные требования к функционалу и возможностям используемых цифровых платформ. Совершенно очевидно, что

Наталия Федорова, Илья Хает

>> Заинтересованность крупных международных компаний и консорциумов провоцирует подчас существенное противостояние на почве именно универсализации общих технологий, необходимых для ПВК или их отдельных компонент.

в интересах создания и работы ПВК требуются специализированные платформы — цифровые платформы ПВК.

Важно отметить, что уровень проработки идей ПВК является высоким, но пока еще недостаточным для их унификации и стандартизации. Разработка стандартов ведется как минимум для отдельных технологий или упрощенных вариантов ПВК. Заинтересованность крупных международных компаний и консорциумов провоцирует подчас существенное противостояние на почве именно универсализации общих технологий, необходимых для ПВК или их отдельных компонент.

В части стандартизации бизнес-моделей ПВК можно воспользоваться развитием методов управления традиционными предприятиями. Одним из наиболее востребованных подходов является сервис-менеджмент, который изначально применялся к ИТ-подразделениям (*IT Service Management*), но в дальнейшем приобрел большую универсальность и в настоящее время используется не только в ИТ (*Universal Service Management*). Его основная идея состоит в том, что отдельные участники сложного производственного или бизнес-процесса должны выполнять не просто отдельные операции или функции или предоставлять отдельные ресурсы, а оказывать ценные другим участникам процесса услуги [9].

Возможности и варианты использования

Динамичное и унифицированное привлечение различных ресурсов под нужды предприятия — основной механизм по обеспечению эффективности ПВК и до недавнего времени его основная сложность. Современный уровень развития технологий снимает большинство ограничений. Сегодня отработаны механизмы по совместному использованию большинства необходимых для ПВК ресурсов, что позволяет использовать и оплачивать ресурсы только в необходимом объеме и только тогда, когда это действительно необходимо. Таким образом, непроизводственные потери от простоя ресурсов сводятся к минимуму.

Второй механизм по обеспечению эффективности — баланс необходимого и достаточного состава собственных активов. Во многих случаях актив обходится дороже, нежели ресурс, привлекаемый с рынка. Действительно, даже если актив не используется, его требуется содержать и обслуживать. Концепция ПВК предполагает использование в качестве собственных только однозначно необходимые в течение всего жизненного цикла ПВК активы.

В силу того, что виртуальная корпорация существует в двух мирах — физическом и цифровом, для маневрирования своей структурой и ресурсами она использует цифровые копии реальных (физических) ресурсов. Использование современных цифровых технологий (большие данные, машинное обучение и т.д.) позволяет информационно моделировать работу ПВК, применяя достаточно сложные, а в результате выверенные, а значит и более эффективные методы управления. Большие вычислительные мощности современных платформ позволяют делать это оперативно — в режиме онлайн. Изначально

Возможности при переходе к модели ПВК

Для создателей ПВК	Для существующих традиционных предприятий	Для госрегулятора
Быстро организовать бизнес. Минимизировать использование собственных активов. Динамично маневрировать ресурсами в автоматическом *smart*-режиме. Своевременно исчезнуть/трансформироваться	Загрузить незадействованные ресурсы. Оперативно привлечь дополнительные ресурсы в пиковые нагрузки. Организовать своевременный контроль и управление приоритетными проектами внутри предприятия/холдинга	Сформировать удобную бизнес-среду для развития цифровой экономики (с преимущественным использованием внутренних заимствований существующих ресурсов). Иметь инструмент управления предприятиями с долей государственного участия. Обеспечивать контроль в интересах оптимизации бизнес-среды

концепция ПВК предлагалась для создания новых виртуальных корпораций**.** Анализ показал, что концепция может стать эффективной формой управления и в других случаях.

Достаточно интересным является вариант создания ПВК в рамках уже существующего предприятия для решения конкретной задачи, например создания нового продукта. В этом варианте ПВК возможна без организации юридического лица, а ресурсами ПВК могут стать только ресурсы данного предприятия. Использование виртуальной корпорации обеспечит не только жесткий контроль проекта, но и своевременность выделения для него необходимых ресурсов: цифровые инструменты платформы ПВК подскажут оптимальный состав, сроки и объемы их привлечения.

Другой вариант применения модели ПВК — оптимизация использования ресурсов предприятия или холдинга. Современные системы управления предприятием не используют всего спектра доступных цифровых технологий. Это означает, что применение концепции и цифровых платформ ПВК даже в условиях эффективных предприятий может выявить и осваивать дополнительные резервы (см. *таблицу*).

Еще одной сферой применения концепции ПВК является сфера государственного и муниципального управления, где при отсутствии требований к прибыльности остро стоит вопрос эффективности использования ресурсов, своевременности и качества осуществляемых функций.

* * *

Сегодня сложилось особое сочетание технических, экономических и социальных условий, благоприятствующих созданию виртуальных форм взаимодействия производств. Для экономического роста России сегодня нужны неординарные решения, аккумулирующие высокие достижения мировой науки, техники и практического опыта, что должно предопределить особый интерес отечественного бизнеса и науки к идеям ПВК.

Ближайшие годы определят лидеров в цифровой — трансграничной, коммуникационной — экономике, и для России применение принципиально новых бизнес-моделей, построенных на принципах ПВК, является одним из способов ускоренного экономического развития как в традиционных секторах, так и в только возникающих — чисто цифровых.

Современный уровень развития технологий обеспечивает высокую степень готовности основных ресурсов предприятий к их включению в состав производственной виртуальной корпорации. А сама ПВК способна стать формой экосистемы, участники которой могут найти и реализовать модели для цифровой трансформации своего бизнеса.

За последние три года произошло скачкообразное развитие многих подходов и инструментов, необходимых для создания ПВК. Многие барьеры исчезли или активно разрушаются. В то же время появляются уже другие значительные препятствия, лежащие преимущественно на пути именно к практической ре-

ализации виртуальных корпораций. В качестве инструмента развертывания ПВК необходима *национальная цифровая платформа*, основанная на передовых технологиях и реализующая *сервисно-ресурсную модель цифровых производств, учитывающая специфику российской экономики*. Своевременное взвешенное реагирование и устранение трудностей будет способствовать не только ускоренному экономическому росту и повышению производительности труда, но и укреплению национальной безопасности и цифрового суверенитета. ЭС

ПЭС 17020 / 29.02.2017

Примечания

1. *Цифровая трансформация* — переход компании к цифровому бизнесу через изменение культуры организации и внедрение новых информационных технологий, расширяющих границы организации и позволяющих формировать свою экосистему.

2. *Цифровая экономика* — хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют существенно повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг.

3. *Экосистема цифровой экономики* — партнерство организаций, обеспечивающее постоянное взаимодействие принадлежащих им технологических платформ, прикладных интернет-сервисов, аналитических систем, информационных систем органов государственной власти Российской Федерации, организаций и граждан.

Источники

1. Boulton C. CIOs move more dollars to digital transformation [Электронный ресурс] // CIO Digital Edition. URL: http://www.cio.com/article/3131927/cio-role/cios-move-more-dollars-to-digital-transformation.html.

2. Шваб К. Четвертая промышленная революция. М.: Эксмо, 2016. 138 с.

3. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы от 9 мая 2017 г. № 203 [Электронный ресурс] // Kremlin.ru. URL: http://kremlin.ru/acts/news/54477.

4. Куприяновский В.П. и др. Цифровая совместная экономика: технологии, платформы и библиотеки в промышленности, строительстве, транспорте и логистике // International Journal of Open Information Technologies. 2017. Т. 5. № 6. С. 56–75.

5. Куприяновский В.П., Синягов С.А., Суконников Г.В., Федорова Н.О., Добрынин А.П., Намиот Д.Е., Ярцев Д.И. Новая парадигма цифровой железной дороги — стандартизация жизненного цикла активов // International Journal of Open Information Technologies. 2017. Т. 5. № 2. С. 64–84.

6. Хает И.Л., Ямов С.И. Простота и сложность ITSM // Открытые системы. СУБД. 2004. № 1. С. 28–32.

7. Хает И.Л. Концепция производственной виртуальной корпорации и ее сетевого окружения: Дис. … канд. техн. наук. М., 1996. 231 с.

8. Шерех А., Симонович Е. Harley-Davidson: собрать байк за 6 часов // SAP Planet. 2015. № 2 (4). С. 64–65.

9. Федорова Н.О., Хает И.Л. Оценка применимости виртуальных производственных корпораций в современных условиях // Современные информационные технологии и ИТ-образование. М., 2016. С. 237–241.

References

1. Boulton C. CIOs move more dollars to digital transformation. CIO Digital Edition, available at: http://www.cio.com/article/3131927/cio-role/cios-move-more-dollars-to-digital-transformation.html.

2. Shvab K. *Chetvertaya promyshlennaya revolyutsiya* [The Fourth Industrial Revolution]. Moscow, Eksmo, 2016, 138 p.

3. *Strategiya razvitiya informatsionnogo obshchestva v Rossiyskoy Federatsii na 2017–2030 gody ot 9 maya 2017 g. no. 203* [The Strategy for the Information Society Development in the Russian Federation for 2017-2030 from May 9, 2017 No. 203]. Kremlin.ru, available at: http://kremlin.ru/acts/news/54477.

4. Kupriyanovskiy V.P. i dr. Tsifrovaya sovmestnaya ekonomika: tekhnologii, platformy i biblioteki v promyshlennosti, stroitel'stve, transporte i logistike [Digital Joint Economy: Technologies, Platforms and Libraries in Industry, Construction, Transport and Logistics]. *International Journal of Open Information Technologies*, 2017, no. 6, pp. 56–75.

5. Kupriyanovskiy V.P., Sinyagov S.A., Sukonnikov G.V., Fedorova N.O., Dobrynin A.P., Namiot D.E., Yartsev D.I. Novaya paradigma tsifrovoy zheleznoy dorogi — standartizatsiya zhiznennogo tsikla aktivov [New Paradigm of Digital Railway — Standardization of the Assets Life Cycle]. *International Journal of Open Information Technologies*, 2017, no. 2, pp. 64–84.

6. Khaet I.L., Yamov S.I. Prostota i slozhnost' ITSM [ITSM Simplicity and Complexity]. *Otkrytye sistemy. SUBD*, 2004, no. 1, pp. 28–32.

7. Khaet I.L. *Kontseptsiya proizvodstvennoy virtual'noy korporatsii i ee setevogo okruzheniya* [Concept of an Industrial Virtual Corporation and its Network Environment]. Dis. … kand. tekhn. nauk. Moscow, 1996, 231 p.

8. Sherekh A., Simonovich E. Harley-Davidson: sobrat' bayk za 6 chasov [Harley-Davidson: Assemble a Bike in 6 Hours]. *SAP Planet*, 2015, no. 2 (4), pp. 64–65.

9. Fedorova N.O., Khaet I.L. *Otsenka primenimosti virtual'nykh proizvodstvennykh korporatsiy v sovremennykh usloviyakh* [Assessing Applicability of Virtual Production Corporations in Modern Conditions]. Sovremennye informatsionnye tekhnologii i IT-obrazovanie [Modern Information Technologies and IT Education]. Moscow, 2016, pp. 237–241.