

---

# СОЗДАНИЕ «ВИРТУАЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ» В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОЙ СТРАТЕГИИ ЕГО РАЗВИТИЯ

*Е.Л. Ткаченко*

**Ключевые слова:** эффективность деятельности предприятия, комплексная автоматизация предприятия, этапы создания виртуального предприятия, транзакционные издержки.

**Перечень принятых сокращений и обозначений.**

ВП – Виртуальное Предприятие;  
ИТ – Информационные Технологии;  
P&WC – Pratt & Whitney Canada;  
GM – General Motors.

*«Можно начать с Интернет и затем думать, как это использовать в бизнесе,  
... а можно начать с бизнеса и использовать Интернет для его совершенствования»  
Конни Мур, Giga Information Group*

О виртуальных предприятиях уже сегодня говорят много, но, к сожалению, не всегда ясно о том, что стоит за этим понятием. Вместе с тем в условиях современной экономики их роль существенно возрастает. Основной целью виртуального предприятия является создание гибкой, географически распределенной совокупности предприятий-партнеров, наиболее приспособленной для скорейшего вывода на рынок новых продуктов и услуг, повышения ее конкурентоспособности и оперативной поставки на рынок. Участники рынка, объединяющиеся в виртуальную компанию, «...разрабатывают совместный проект, находясь между собой в отношениях партнерства, кооперации, сотрудничества...» [1].

Сам термин «индустриальное виртуальное предприятие» (Industrial Virtual Enterprise) еще окончательно не устоялся. Иногда встречается также обозначение «виртуальная компания» (Virtual Company). Обобщением ряда определений является следующее: виртуальное предприятие – это временное сетевое объединение организаций или людей, обладающих ключевыми компетенциями для наилучшего выполнения рыночного заказа.

Виртуальное предприятие оказывается успешным, если в процессе его работы

обеспечивается максимальное удовлетворение требований клиента-заказчика продукции или услуги. Более того, именно требования клиента по существу определяют основные требования заказа, структуру и функции как самого виртуального предприятия, так и организаций, участвующих в его работе (их также называют агентами). Многие эксперты указывают, что в процессе выполнения таких проектов возникает синергетический эффект [1; 2], приводящий к существенному повышению эффективности работы каждого агента в сети и их совокупности в целом.

Виртуальные организации характеризуются не только уникальными задачами, целями и функциями, но и необходимостью совместной работы над заказом (проектом), в связи с чем организация информационного взаимодействия между агентами приобретает весьма существенное, в ряде случаев даже определяющее значение.

Любое предприятие представляет собой сложную систему, обусловленную многопрофильностью деятельности, большим числом связей с партнерами. При этом возрастает динамичность бизнес-процессов, связанная с постоянно изменяющимися потребностями рынка, ориентацией производства товаров и услуг на индивидуальные потребности клиентов,

непрерывным совершенствованием технических возможностей и сильной конкуренцией.

В этих условиях в менеджменте предприятий происходит смещение акцентов в управлении отдельными ресурсами и, соответственно, функциональными подразделениями на управление сквозными бизнес-процессами, связывающими воедино деятельность подразделений предприятия.

Понятие виртуального предприятия является полностью ориентированным на заказчика, так как его основные характеристики – быстрота выполнения заказа (*minimal time-to-market*) и полнота удовлетворения потребностей клиента. Создание виртуального предприятия означает интеграцию уникального опыта, производственных возможностей и передовых технологий ряда предприятий – партнеров вокруг некоторого проекта, который они не могут выполнить в отдельности. Необходимо отметить, что создание виртуального предприятия требует решения ряда таких задач, как:

- выбор критериев и оценка эффективности предприятий при их отборе для участия в виртуальном предприятии;
- выбор оптимального проектного решения по разработке маршрутных технологических процессов изготовления гаммы изделий;
- определение оптимальной производственной структуры виртуального предприятия для разработки, изготовления и продвижения на рынок конкурентоспособного изделия и др.

Виртуальное предприятие должно обеспечивать реализацию всего производственного цикла изделия. При этом портфель заказов может изменяться в короткие сроки, так же, как и состав участвующих в его выполнении организаций. Поэтому организация производства виртуального предприятия требует наличия специальной инфраструктуры. В современных условиях борьба за рынок вынуждает отечественные предприятия постоянно совершенствовать свои технологии, производственные фонды, структуру, управление, готовить и вести переподготовку кадров. Эти работы связаны с необходимостью овладения наукоемкими, современными, быстро обновляемыми производственными, обучающими и информационными технологиями. Система управления большинства современных традиционных предприятий имеет ярко выраженную функциональную направленность. В основе подобной организации управления лежит принцип разделения и специализации

труда. В нынешних условиях подобная организация становится не очень эффективной в связи с тем, что:

- нет заинтересованности работающих в конечном результате, поскольку система оценки их деятельности оторвана от результативности работы предприятия в целом;
- их видение происходящего чаще всего не выходит за рамки подразделений, в которых они работают;
- они не ориентированы на целевые задачи предприятия;
- главным потребителем результатов труда работника является его вышестоящий начальник;
- чрезмерно усложнен обмен информацией между различными подразделениями, работающими в рамках одного бизнес-процесса, что приводит к большим накладным расходам.

Новый подход, который сформировался в середине 80-х и явился некоторой альтернативой «функциональному» подходу, тезисно выражается следующим образом:

- организация – это не просто множество департаментов, отделов, цехов и групп, а совокупность бизнес-процессов, а потому работа должна быть организована вокруг бизнес-процессов;
- не товары, а процессы их создания приносят компаниям долгосрочный успех;
- резерв предприятия по улучшению его ключевых показателей (издержки, качество, быстрота реакции и т.д.) заключается в совершенствовании его бизнес-процессов, преодолении их фрагментарности и разорванности (технологической, информационной, организационной).

Нельзя просто так сформировать оптимальную структуру предприятия. Необходимо сначала выстроить и описать структуру бизнес-процессов и их взаимодействие, а затем уж «подгонять» или выстраивать заново оргструктуру, которая бы эффективно поддерживала эти бизнес-процессы.

Выделяют следующие этапы создания виртуального предприятия:

**1. Перепроектирование процессов. BPR (business process reengineering)** – инструментальные системы реинжиниринга бизнес-процессов можно использовать для описания новых процессов. Когда все поддерживающие процессы полностью определены и оценены, под технико-экономическое обоснование планируемого предприятия подводится гораздо более серьезный фундамент, а команда

разработчиков получает в свое распоряжение исчерпывающую спецификацию, описывающую, как оно должно функционировать.

**2. Привязка к ресурсам.** Любую функцию в каждом процессе необходимо привязать к определенному ресурсу. Например, некоторые функции, требующиеся в цепочке поставок, можно привязать к складу. На этом уровне вопрос о том, какой именно это будет склад и где он располагается, пока не стоит. Цели этого этапа заключаются лишь в том, чтобы определить необходимость склада и выбрать функции, которые он должен выполнять. По завершении этого этапа в распоряжении разработчиков оказывается список необходимых ресурсов, а для каждого ресурса – список функций, которые он должен будет выполнять, вместе с описанием входа, выхода и спецификациями качества обслуживания.

**3. Привлечение ресурсов по контрактам.** Применительно к виртуальному предприятию основной принцип на этом этапе состоит в том, чтобы найти ресурсы вне структуры предприятия. Сюда входят аренда складских, справочных, производственных, сборочных, бухгалтерских услуг, размещение приложений электронной коммерции и т.д. Идея заключается в том, чтобы, опираясь на сравнение результатов или финансовых обязательств различных поставщиков с эталонными показателями в данной отрасли, выбрать наилучшего поставщика для каждого ресурса с учетом ранее составленных спецификаций функций. Особый подход требуется только к ресурсам, имеющим критическое значение. Одним из важнейших преимуществ такой организации является резкое сокращение размера стартового капитала для основания нового дела, поскольку большинство необходимых ресурсов будет привлекаться на контрактной основе и оплачиваться по мере предоставления услуг. Вторым преимуществом является существенное сокращение времени, необходимого для пуска сервиса в эксплуатацию.

**4. Эксплуатация созданного предприятия.** После того как все ресурсы окажутся на месте, самым насущным вопросом становится способность руководства предприятия эксплуатировать сложный комплекс ресурсов, подконтрольных множеству различных и независимых организаций. Важнейшую роль в этом призваны сыграть инструменты Workflow и Internet.

Workflow – автоматизация (полностью или частично) бизнес-процесса, при которой

документы, информация или задания передаются для выполнения необходимых действий от одного участника к другому в соответствии с набором процедурных правил. Система управления Workflow – это система, которая описывает, создает и управляет потоком работ (по сути, бизнес-процессом) при помощи программного обеспечения, работающего на одном или более компьютерах, и которое, в свою очередь, способно интерпретировать описание процесса, взаимодействовать с участниками потока работ и, при необходимости, вызывать соответствующие программные приложения и инструментальные средства.

**5. Мониторинг процессов.** Инструменты Workflow позволяют решать эту задачу при помощи механизмов регистрации, которые фиксируют каждое событие с указанием даты, времени и участника. Такой подробный регистрационный журнал обеспечивает полную прослеживаемость и служит основой для мониторинга и управления качеством услуг, предоставляемых каждым субъектом в цепочке.

**6. Управление предприятием.** В рамках виртуального предприятия существует один субъект, который организует и направляет деятельность остальных. Им является тот, кто разработал и внедрил данную службу, занимается ее эксплуатацией, маркетингом и является владельцем. Такое предприятие по необходимости опирается на одного индивидуума или на небольшую группу перспективно мыслящих лидеров, которые изначально разработали сервис и решили его внедрить.

Для электронного бизнеса ключевым является четкое определение бизнес-процессов. Системы Workflow жизненно необходимы для виртуальных предприятий, потому что нацелены на автоматизацию процессов, «умея» интегрировать различные приложения, а также «умея» связываться между собой. Некоторые динамично развивающиеся компании, обслуживающие традиционные предприятия, уже являются виртуальными организациями и тем самым подталкивают своих клиентов к перестройке собственной деятельности. Если они будут выполнять свои контракты по обслуживанию, это новое направление приобретет очень большое сходство с виртуальным предприятием, с тем отличием, что подразделения будут иметь большую автономию.

За рубежом многие компании уже имеют опыт реализации виртуального предприятия на практике. Не так давно процесс разработки нового авиадвигателя, вплоть до поставки его на рынок, занимал у специалистов компании

Pratt & Whitney Canada (P&WC) целых пять лет [4]. Сегодня благодаря инициативе Digital Engine, предпринятой в 2002 году, и ряду усовершенствований внутренних процессов этот срок сократился до трех лет. Руководство P&WC полагает, что с помощью виртуального производства и других технологий период, отделяющий начальный замысел нового двигателя от его внедрения на рынок, можно сократить еще больше – до двух с половиной лет. Применение методов моделирования для выявления недостатков массового производства и оценки расходов на обслуживание принесло потрясающие результаты. По словам директора информационной службы Эймэл Герджис, передовой метод проектирования двигателей в виртуальной среде позволяет компании экономить 500 тыс. долл. на каждом новом типе изделия, поскольку теперь можно обходиться без физических моделей в натуральную величину. Более того, порядка 70% т. н. интерференций – конфликтов между серийно изготовленными деталями – в настоящее время разрешается на ранних стадиях проектирования. Вдобавок виртуальное моделирование помогает снизить затраты на обслуживание изделия. Если раньше для того чтобы определить, будут ли рабочие по ремонту и обслуживанию иметь свободный доступ к тем или иным узлам двигателя, приходилось создавать из дерева или пластика дорогостоящие модели в натуральную величину, то теперь инженеры P&WC имеют возможность средствами имитационного моделирования более точно замерять эргономические параметры и оценивать время, необходимое для выполнения процедур обслуживания. «Руководитель информационного подразделения отвечает за все информационные технологии, а электронно-цифровое производство составляет их часть. Речь идет о партнерстве между информационными технологиями, инженерным искусством и производством», – убеждена Эймэл Герджис, глава информационной службы Pratt & Whitney Canada. Среди фирм, которые начали использовать инструментальные средства и процессы виртуального производства, что называется, по полной программе, – автомобилестроительные компании Ford, General Motors и Daimler Chrysler, а также аэрокосмическая корпорация Boeing. По данным исследования, проведенного фирмой CIMdata, компании, организовавшие у себя цифровое производство, добились весьма обнадеживающих результатов: многие из них на 30% сократили

время от начального замысла нового продукта до его внедрения на рынок, уменьшили количество конструктивных изменений на 65%, на 40% сократили процесс производственного планирования и добились в среднем 15% роста производительности труда [4].

В 2000 г. корпорация General Motors отказалась от создания физических прототипов своих автомобилей и начала использовать цифровые модели. Уже в первый год она сэкономила 75 млн. долл. Еще одной важной вехой на пути этой компании к цифровому производству явилось моделирование ключевых производственных операций, а также испытание эргономических характеристик. Теперь корпорация GM располагает 25-ю разбросанными по всему миру залами оценки эксплуатационных характеристик транспортных средств, где инженеры-проектировщики и инженеры-технологи проводят регулярные проверки автомобилей с помощью трехмерных моделей. При этом сборочные группы и другие компоненты оцениваются еще до их запуска в производство. По словам Терри Клайна, руководителя службы обработки информации, подразделения GM по разработке изделий с участием специалистов из разных стран мира и директора информационной службы GM по азиатско-тихоокеанскому региону, с тех пор, как в General Motors реализовали виртуальное производство, корпорация выпустила на рынок множество продуктов без каких-либо нареканий. «Раньше для того чтобы обнаружить изменения процесса, приходилось изготавливать автомобиль на заводе, – поясняет Т. Клайн. – А теперь мы отслеживаем эти изменения с помощью средств визуализации и моделирования».

Процесс эволюции к подлинно виртуальному предприятию в Республике Беларусь потребует многочисленных изменений в нынешней практике, существующей во многих сферах деятельности. Такая эволюция будет иметь правовые последствия, потребует новых методов оценки активов предприятия, основывающихся не только на их физических характеристиках и численности штата, но и на таких существенных факторах, как способность привлекать большую клиентуру, безупречно вести дело и предоставлять продукты и услуги, обладающие реальной дополнительной ценностью, изменит отношения между профсоюзами и предприятиями, породит массовые перемещения деятельности между странами и крупными экономическими регионами, приведя к необходимости

создания новых механизмов регулирования для распределения работы на международном уровне, а также изменит характер конкуренции между предприятиями, в некоторых случаях разрушив нынешний барьер, препятствующий приходу новых конкурентов в существующий бизнес, благодаря привнесению новых способов дистрибуции и производства. Помимо этого, виртуальное предприятие будет иметь еще и ряд очевидных преимуществ:

а) отсутствие пространственной локализации, возможность осуществлять деятельность вне привязки к конкретной территории или локальному рынку;

б) обеспечение возможности сокращения времени на поиск партнеров, осуществление сделок, разработку новой продукции и т.д.;

в) снижение асимметрии информации (ее неполноты и неравномерности распределения)

и, как следствие, снижение информационных трансакционных издержек;

г) снижение прочих трансакционных издержек, в том числе накладных расходов (командировочных, потерь от несостоявшихся, неправомερных или недобросовестных сделок); снижение риска, связанного с неопределенностью;

д) снижение трансформационных издержек за счет оптимального выбора структуры товарного ассортимента, сокращения времени на разработку и внедрение новой продукции, обоснованной политики ценообразования, снижения числа посредников и затрат на сбыт и т.д.;

е) рационализация структуры управления, в том числе путем ее сжатия по вертикали, сокращения и объединения ряда функций, объединения ответственности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Тарасов, В.Б. Предприятия XXI века: проблемы проектирования и управления / В.Б. Тарасов // Автоматизация проектирования. – 1998. – № 4.
2. Бютрих, Х.А. Виртуализация как возможный путь развития управления / Х.А. Бютрих, А.Ф. Филипп // Проблемы теории и практики управления. – 1999. – № 5.
3. Виттих, В.А. Мультиагентные системы для моделирования процессов самоорганизации и кооперации / В.А. Виттих, П.О. Скобелев // Proc. of XIII International Conferention on the Application of Artificial Intelligence in Engineering, Galway, Ireland, 1998.
4. Stackpole, Beth. Virtually Flawless? / Beth Stackpole // CIO Magazine. – 2005. – 15 May.

#### РЕЗЮМЕ

В современных условиях борьба за рынок вынуждает отечественные предприятия постоянно совершенствовать свои технологии, производственные фонды, структуру, управление, готовить и вести переподготовку кадров. Эти работы связаны с необходимостью овладения наукоемкими, современными, быстро обновляемыми производственными, обучающими и информационными технологиями. *Виртуальное предприятие* – это сетевая, компьютерно-интегрированная совокупность подразделений реальных предприятий, территориально удаленных друг от друга, но реализующих совместные проекты.

#### SUMMARY

In modern conditions, the struggle for the market is forcing domestic companies to constantly improve their technologies, production facilities, structure, management, prepare and conduct retraining. These works relate to the mastery of science-based, advanced, rapidly upgrading equipment, training and information technologies. A virtual enterprise – is a network, computer-integrated set of units of real businesses, geographically distant from each other, but realizing joint projects.

\* Статья поступила в редакцию 15 марта 2010 г.