

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕАЛИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ВИРТУАЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

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;

CDMS – collaborative design and manufacturing system;

CALS – continuous acquisition and life cycle support;

ИТ – информационные технологии;

ИПИ – информационная поддержка процессов жизненного цикла изделий;

ИИС – интегрированная информационная среда.

Виртуальные предприятия (ВП) являются одной из новых организационных форм предприятий. На их развитие в большей степени повлияли такие тенденции современных рынков, как глобализация, растущее значение качества товара, его цены и степени удовлетворения потребителей, повышение важности устойчивых отношений с потребителями (индивидуальными заказчиками), а также прогрессирующее изменение степени применения новых информационных и коммуникационных технологий. В некоторых работах виртуальные предприятия обозначают и другими терминами: «сетевые предприятия», «безграничные предприятия», «расширенные предприятия» [1, 2]. Как правило, речь идет о сети партнеров (предприятий, организаций, отдельных коллективов и людей), совместно осуществляющих деятельность по разработке, производству и сбыту определенной продукции. Следует подчеркнуть, что пространство виртуализации предприятий включает три основных категории явлений:

– виртуальный рынок – рынок товаров и услуг, существующий на основе коммуникационных и информационных возможностей глобальных сетей (Интернет);

– виртуальная реальность, т.е. отображение и имитация реальных разработок и производств в кибернетическом пространстве, которое одновременно является и инструментом, и средой;

– виртуальные (сетевые) организационные формы.

В данной статье исследуются именно особенности *виртуальных организационных форм* и подходы к практической реализации и управлению предприятиями, использующими данную организационную форму. Вопросы относительно виртуального рынка и виртуальной реальности практически не затрагиваются, хотя в реальной деятельности предприятий названные три категории могут быть взаимосвязаны. Существует множество определений виртуального предприятия как сетевой организационной формы. Однако с учетом особенностей практического функционирования таких структур виртуальное предприятие можно определить как временную кооперационную сеть предприятий (организаций, отдельных коллективов и людей), обладающих ключевыми компетенциями для наилучшего выполнения рыночного заказа, базирующуюся на единой информационной системе. С маркетинговой точки зрения цель виртуального предприятия – получение прибыли путем максимального удовлетворения нужд и потребностей клиентов в товарах (услугах) быстрее и лучше, чем у потенциальных конкурентов. Очевидно, что такая цель присуща всем ориентированным на рынок предприятиям. Но, во-первых, виртуальные предприятия, как правило, ориентируются не на удовлетворения нужд и потребностей какого-то «усредненного» сегмента рынка, а на выполнение определенных *рыночных заказов* вплоть до удовлетворения определенных запросов конкретных потребителей

(заказчиков). И, во-вторых, виртуальное предприятие увеличивает скорость и качество выполнения заказа путем объединения ресурсов различных партнеров в единую систему. С практической точки зрения обычному («монокорпоративному») предприятию, например, для разработки и вывода нового товара на рынок требуется привлечение значительных ресурсов. В отличие от него виртуальное предприятие ищет новых партнеров, обладающих соответствующими рыночными потребностями ресурсами, знаниями и способностями для совместной организации и реализации этой деятельности. То есть выбираются предприятия (организации, отдельные коллективы, люди), обладающие *ключевой компетенцией* в форме ресурсов и способностей для достижения конкурентного преимущества на рынке. Как правило, партнерство заключается на определенный срок или до достижения определенного результата (например, выполнения заказа). Другими словами, *партнерство является временным*, и, например, на определенных этапах жизненного цикла изделия или при изменении рыночной ситуации в сеть могут привлекаться новые партнеры или исключаться старые. Естественно, что предприятия-партнеры для эффективного функционирования всей сети должны базироваться на согласованном хозяйственном процессе. Когда же, например, для наилучшего соответствия рыночным потребностям в сеть объединяется множество предприятий, чаще всего удаленных географически, тогда очевидно, что таким предприятиям трудно согласовать свои действия без системы оперативной информации и коммуникаций. Следовательно, для решения информационных проблем сеть должна иметь *единую информационную систему*, основанную на широком применении новых информационных и коммуникационных технологий.

С учетом вышесказанного можно выделить ключевое достоинство виртуальных форм организаций: возможность выбирать и использовать наилучшие ресурсы, знания и способности с меньшими временными затратами. Из этого достоинства и самой сетевой организации вытекают такие основные конкурентные преимущества виртуальных предприятий:

- скорость выполнения рыночного заказа;
- возможность снижения совокупных затрат;
- возможность более полного удовлетворения потребностей заказчика;
- возможность гибкой адаптации к изменениям окружающей среды;

– возможность снизить барьеры выхода на новые рынки.

Проведенный анализ деятельности виртуальных предприятий показал, что основными характеристиками виртуальной формы организации являются:

- открытая распределенная структура;
- гибкость;
- приоритет горизонтальных связей;
- автономность и узкая специализация членов сети;
- высокий статус информационных и кадровых средств интеграции.

Очевидно, что для планирования, организации и координации деятельности виртуальных предприятий необходимы и соответствующие управленческие подходы. Легко заметить, что при создании виртуальных предприятий могут быть такие, которые концентрируют свои усилия исключительно на управлении компетенциями третьей стороны. В данном случае такое предприятие должно обладать как минимум следующими способностями:

- уметь идентифицировать и привлекать ключевые компетенции, необходимые для реализации проекта (*аспекты менеджмента знаний*);
- на основе привлеченных компетенций организовать процесс создания и сбыта продукции (*аспекты функционирования сети*).

На основе этого можно в общем виде сформулировать основные функции управления виртуальным предприятием как сетью партнеров:

1. Определение требований (задач) проекта.
2. Поиск и оценка возможных партнеров (исполнителей).
3. Выделение исполнителей, которые оптимально соответствуют задачам.
4. Привлечение и распределение исполнителей.
5. Постоянное отслеживание и перераспределение (если это необходимо) партнеров и ресурсов по задачам.

Наряду с перечисленными выше достоинствами виртуальные предприятия обладают и некоторыми недостатками, точнее, слабыми местами:

- чрезмерная экономическая зависимость от партнеров, что связано с узкой специализацией членов сети;
- практическое отсутствие социальной и материальной поддержки своих партнеров вследствие отказа от классических долгосрочных договорных форм и обычных трудовых отношений;
- опасность чрезмерного усложнения, вытекающая, в частности, из разнородности

членов предприятия, неясности в отношении членства в ней, открытости сетей, динамики самоорганизации, неопределенности в планировании для членов виртуального предприятия.

На сегодняшний день известны две технологии, позволяющие реализовать виртуальное предприятие на практике – CDMS и CALS.

CDMS-технологии. В Европе был разработан ряд проектов ESPRET для разработки соответствующей архитектуры и поддерживающей инфраструктуры для виртуального предпринимательства, в том числе и для малых и средних фирм. На основании этого опыта исследуем систему совместного проектирования и производства для виртуальных организаций CDMS (Collaborative design and manufacturing system), опишем архитектуру агента для реализации таких виртуальных организаций в CDMS и представим пример совместного планирования нескольких предприятий. Виртуальная организация в CDMS имеет следующие характеристики:

- она отлична от «физической» организации;
- она обычно открыта и динамична;
- она перестраивается по конфигурации и масштабу;
- она распределена географически;
- она состоит из гетерогенных компонентов (программное обеспечение, архитектура, человеческие ресурсы и т.д.);
- требуются механизмы координации для обеспечения стабильности системы.

В CDMS вводятся блоки медиаторов для объединения различных производственных действий и координации интеллектуальных агентов различного типа. Родовая модель медиаторов включает семь уровней активности: предпринимательство, спецификация и проектирование продуктов, виртуальная организация, планирование и распределение исполнительной власти, коммуникация, обучение. Гибридная система архитектуры агентов отображена на рис. 1. Здесь система производства организована как самый верхний уровень через систему специальных медиаторов. Каждая подсистема связана (интегрирована) через специальный медиатор.

Инфраструктура системы агентов сотрудничества изображена на рис. 2.

Основные характеристики виртуальных организаций в системе CDMS суммируются следующим образом:

1. Агенты – компоненты программного обеспечения, связанные сетью и, следовательно, удобные для встраивания в виртуальную организацию, но не соединенные физически.

2. Открытость и динамичность – первичные черты архитектуры, основанной на агентах.

3. Модульность и автономия агентов делает такие системы способными к реконфигурации и изменению масштаба.

4. Основанная на агентах система может включить агентов, распределенных по всем видам сетей, включая Интернет.

5. Относительно легко интегрировать гетерогенные компоненты/системы с помощью обычных языков связи и протоколов.

6. Механизмы координации очень полезны для CDMS, в частности, при разработке и производстве сложных комплексов.

CALS-технологии. В свою очередь в США зародилась и получила мощное развитие идея CALS-технологии. Данное название (Continuous Acquisition and Life cycle Support) означает непрерывную информационную поддержку поставок и жизненного цикла. Инициатором этого подхода стало министерство обороны США в связи с необходимостью повышения эффективности управления и сокращения затрат на информационное взаимодействие между государственными учреждениями и коммерческими предприятиями при поставках вооружений и военной техники. В настоящее время идея CALS сформировалась в целое направление в области информационных технологий (ИТ) и оформилась в виде стандартов ИСО, национальных (государственных) стандартов США и нормативных документов министерства обороны США. Идеологию CALS приняли все наиболее развитые страны: Великобритания, Германия, Франция, Швеция, Норвегия, Канада, Япония, Австралия и др. Русскоязычный аналог понятия CALS может быть сформулирован как информационная поддержка процессов жизненного цикла изделий (ИПИ). Суть концепции CALS (ИПИ) состоит в применении принципов и технологий информационной поддержки на всех стадиях ЖЦ продукции, основанного на использовании интегрированной информационной среды (ИИС), обеспечивающей единые образные способы управления процессами и взаимодействия всех участников этого цикла: заказчиков продукции (включая государственные учреждения и ведомства), ее поставщиков (производителей), эксплуатационного и ремонтного персонала. Эти принципы и технологии реализуются в соответствии с требованиями международных стандартов, регламентирующих правила управления и взаимодействия преимущественно посредством электронного обмена данными.

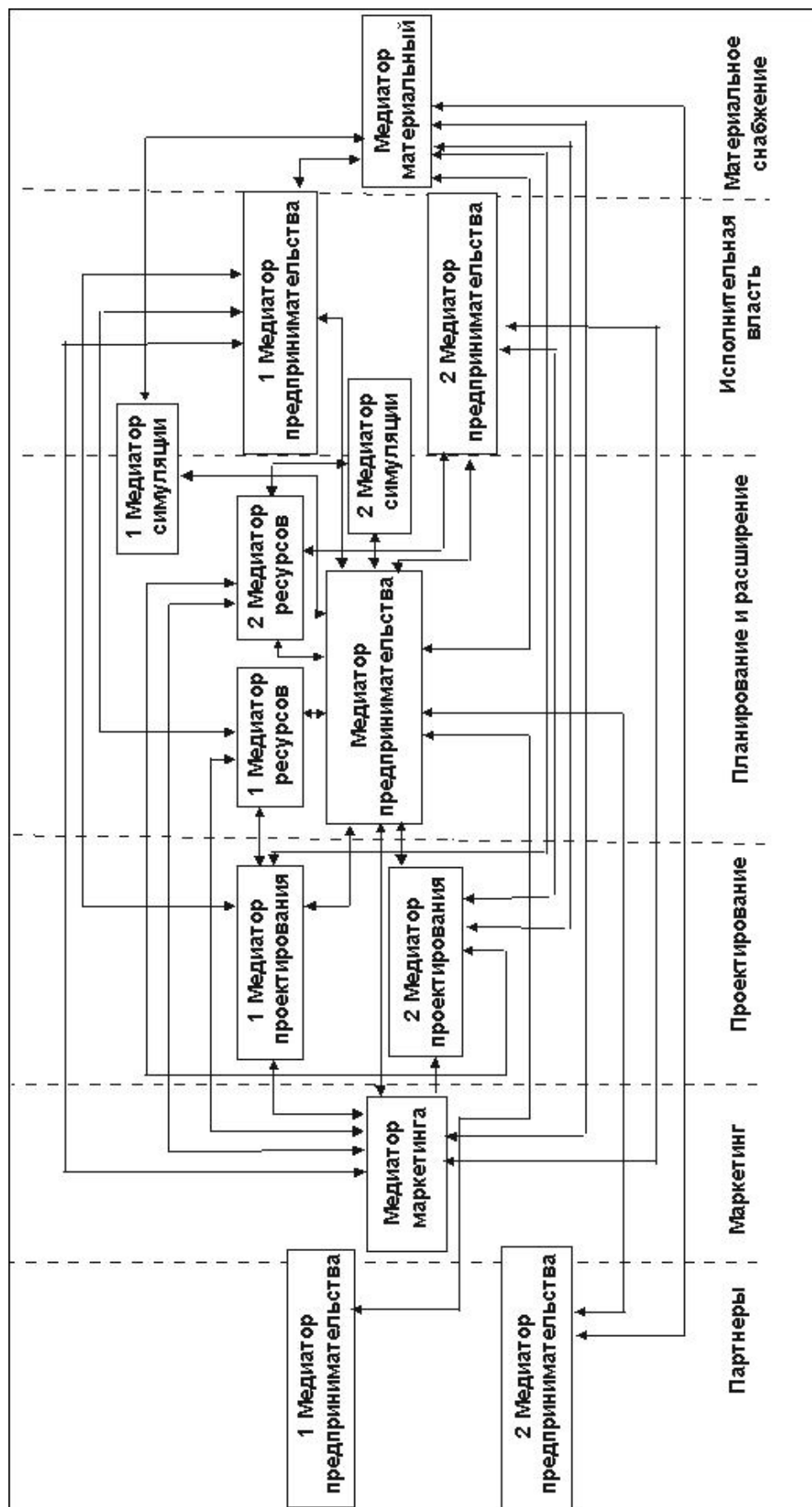


Рисунок 1 – Архитектура гибридной системы агентов [4]



Рисунок 2 – Инфраструктура системы агентов сотрудничества [4]

ИИС – основа, ядро CALS – представляет собой распределенное хранилище данных, существующее в сетевой компьютерной системе, охватывающей (в идеале) все службы и подразделения предприятия, связанные с процессами ЖЦ изделий. В ИИС действует единая система правил представления, хранения и обмена информацией. В соответствии с этими правилами в ИИС протекают информационные процессы, сопровождающие и поддерживающие ЖЦ изделия на всех его этапах. Здесь реализуется главный принцип

CALS: информация, однажды возникшая на каком-либо этапе ЖЦ, сохраняется в ИИС и становится доступной всем участникам этого и других этапов (в соответствии с имеющимися у них правами пользования данной информацией). Это позволяет избежать дублирования, перекодировки и несанкционированных изменений данных, а также ошибок, связанных с этими процедурами, и сократить затраты труда, времени и финансовых ресурсов. Структура виртуального предприятия на основе CALS-технологии представлена на рис. 3.

Виртуальное предприятие

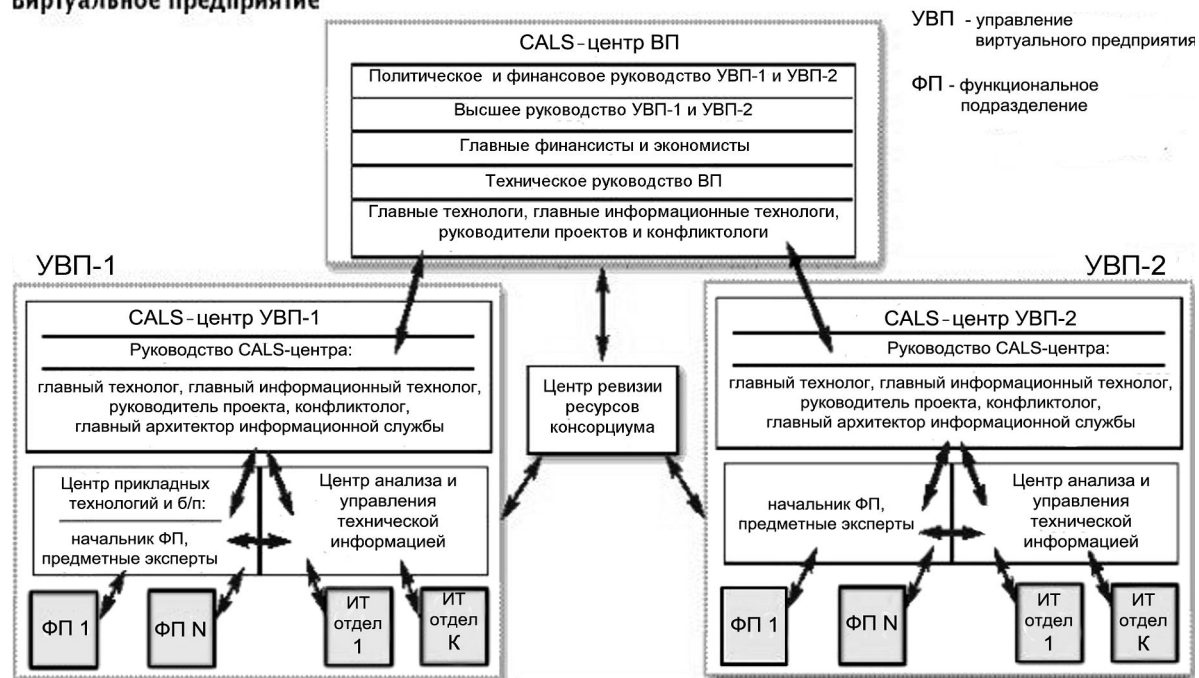


Рисунок 3 – Виртуальное предприятие на основе CALS-технологии

В ВП выделяют два уровня CALS-структур: CALS-центр каждого из предприятий и CALS-центр, играющий роль главного координатора совместных проектов. Обойтись одним лишь общим CALS-центром нельзя: CALS-центры нижнего уровня обеспечивают непосредственную реализацию технической политики на предприятиях, причем руководство этих CALS-центров входит в CALS-центр верхнего уровня. Этим создается тесная управляющая связь по всей вертикали ВП и снижается риск неучтенных противоречий между его участниками. В составе CALS-центра каждого из предприятий выделяют два взаимосвязанных образования: центра прикладных технологий и бизнес-процессов, основу которого составляют руководители целевых проектов, начальники функциональных подразделений и эксперты в предметных областях (они являются главными постановщиками задач, идеологами и организаторами работ по своим направлениям), а также центр анализа и управления технической информацией, основу которого составляют специалисты по CALS-технологиям (на начальном этапе их могут заменить «продвинутые» ИТ-специалисты).

Работая совместно, участники этих центров образуют центр управления, обеспечивающий взаимопонимание в отношении целей и задач, выработку согласованных решений, удовлетворяющих требованиям и CALS, и целевых проектов, и технологий, которые их авторы (руководители проектов, функциональных подразделений и ИТ-отделов) будут внедрять и в проектах, и своих

подразделениях. Так формируется среда для перехода от функционально-ориентированного управления к управлению процессному. Особую роль играют главные информационные технологи. Их задача – совместно с главными технологами ВП и отдельных предприятий разработать и внедрить технологии обработки и применения технической и сопутствующей информации в определенной ИТ-инфраструктуре. До сих пор эта должность на подавляющем большинстве предприятий отсутствует, что крайне негативно сказывается на обработке и управлении технической информацией, являясь одной из главных причин лоскутного применения ИТ.

Выводы. Виртуальное предприятие является инновационной формой ведения бизнеса. Его экономический потенциал неоспорим. В настоящее время разработаны и успешно применяются на практике различные технологии организации и управления виртуальным предприятием. Лидирующие позиции занимают на сегодняшний день CALS-технологии. Основная проблема на пути создания ВП – уровень «прозрачности» бизнеса и степень доверия предприятий в формируемой виртуальной сети. Для предприятий малого и среднего бизнеса ощутимыми трудностями являются достаточно высокие требования к информационной оснащенности и внедрению соответствующих технологий. Тем не менее развитие ВП является перспективной тенденцией, соответствующей уровню развития современных рынков и сопутствующих технологических изменений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вютрих, Х.А. Виртуализация как возможный путь развития управления / Х.А. Вютрих, А.Ф. Филипп // Проблемы теории и практики управления. – №5. – 1999.
2. Катаев, А.В. Виртуальные предприятия – новая ступень в организации НИОКР / А.В. Катаев // Стратегические аспекты управления НИОКР в условиях глобальной конкуренции: отчет по НИР № 01.2.00100692. – Таганрог: ТРТУ, 2001.
3. Faucheux, C. How virtual organizing is transforming management science / C. Faucheux // Association for Computing Machinery. Communications of the ACM; New York, 1997.
4. Гольдштейн, Г.Я. Стратегический инновационный менеджмент: тенденции, технологии, практика / Г.Я. Гольдштейн. – Таганрог: ТРТУ, 2002.

РЕЗЮМЕ

В данной статье автор предлагает рассмотреть технологии, которые могут реализовать на практике идею виртуального предприятия. CDMS-технология создана и получила широкое распространение в Европе. Но на сегодняшний день, наибольшей популярностью во всем мире пользуется CALS-технология, созданная в США.

SUMMARY

In this article, the author proposes to consider technology, which can be put into practice the idea of virtual enterprise. CDMS-technology was established and is widely used in Europe. But today it is CALS-technology that the most popular around the world, which was established in the United States.