

2. Управление проектами как методологическая основа формирования и управления виртуальными предприятиями

2.1. Основные предпосылки формирования и функционирования виртуальных предприятий

Системный характер изменений условий хозяйствования и основных факторов производственно-хозяйственной деятельности (технологий, организации производства, менеджмента и др.), а также высокая динамичность и неопределенность внешней и внутренней среды функционирования и развития организации вызваны объективными причинами, основными из которых являются: глобализация и интернационализация производства; динамические сдвиги в структуре потребностей; интеграция в рамках деятельности промышленных предприятий; формирование новых условий для бизнеса, связанных со структурными отраслевыми сдвигами; с внедрением новейших информационных и коммуникационных систем и технологий и др.

«Процесс глобализации ускорился в последнее десятилетие, когда различные рынки, в частности, капитала, технологий и товаров, а в известной степени и труда становятся все более взаимосвязанными и интегрированными в многослойную ТНК».⁶

Глобализация проходит четыре этапа, для которых характерны свои политические и экономические отношения между государствами. В настоящее время глобализация проходит четвертый этап, когда уменьшаются противостояния между государствами, происходит постепенное стирание торговых границ в Европе и создание Всемирной торговой организации (ВТО), которые приведут к формированию общего мирового рынка и установлению прямых торговых отношений между предприятиями различных стран. Уве-

⁶ Шимаи М. Глобализация как источник конкуренции, конфликтов и возможностей. – Проблемы теории и практики управления. – 1999. - №1. – С. 52-58.

личение прозрачности границ, сокращение таможенных ограничений, образование межгосударственных торговых объединений – все это способствует решению экономических проблем в глобальном масштабе. Свободное движение капитала, рост инвестиций и ввоз современных технологий помогают сделать рывок в развитии тем государствам, которые еще недавно отставали от мировых стандартов.

Существенную роль в глобализации экономики играет всемирная компьютерная сеть – Интернет, которая позволяет легко связываться с производителями, заключать контракты и делать закупки в любой стране.

Для преодоления неопределенности и непредсказуемости, создаваемых быстрыми экономическими и технологическими изменениями и для достижения синергетического эффекта, организации переходят от вертикальной интеграции к горизонтальной координации и глобальным деловым сетям. Можно утверждать, что в современных условиях именно конкуренция систем управления и организационных решений начинает определять общий успех действий предприятий, их выживаемость и перспективы развития.

Важно отметить влияние информационных технологий на содержание управленческого труда и изменение организационных структур управления предприятием.

Во-первых, использование ИТ позволило быстро и эффективно обрабатывать большое количество информации, расширило возможности обмена информацией, что позволило сократить время выполнения руководителями простых, рутинных работ, а также повысило производительность их труда.

Во-вторых, с помощью ИТ оказалось возможным автоматизировать принятие обычных, повседневных решений, принимаемых, главным образом, руководителями нижних уровней. Подобные решения легко поддавались программированию, поэтому их назвали программными решениями.

Развитие информационной экономики хорошо проиллюстрировано В.Макаровым [51,52]. Он показал, что в течение большей части XX в. рыночная стоимость предприятий была преимущественно функцией физиче-

ских активов, фиксируемых бухгалтерской отчетностью, а в начале 80-х годов индекс Доу-Джонса (DJIA) стал показывать возрастающий отрыв рыночной капитализации от стоимости реальных активов - зданий, сооружений, оборудования и запасов.

Развитие телекоммуникационной инфраструктуры и, особенно сети Интернет, привело к тому, что все большее число транзакций в современной экономике совершается с использованием компьютерных сетей. Интернет становится глобальной средой, используемой для общения, труда и отдыха. По оценкам исследователей количество пользователей Интернета может достичь в развитых странах в 2006 году до 750 пользователей в Северной Америке и до 500 пользователей в Западной Европе на 1000 человек населения [171,172,173].

Стремительно растут мировые доходы от электронной коммерции. Согласно отчету от 2001 г. «eGlobal» от «eMarketer» [178], мировой рынок электронной коммерции B2C («бизнес-потребитель») вырос к концу 2004 года до 428 млрд. долл. Интенсивно развивается такой сектор электронной коммерции, как B2B («бизнес для бизнеса»). По оценке «eMarketer», оборот глобального рынка B2B в 2001 году оценивался в 449 млрд. долл. (на 226 млрд. долл. больше, чем в 2000 году). На 2006 год планировался рост до 2,7 трлн. долл. Наиболее высокий прогноз на 2006 год для сектора B2B - 5,2 трлн. долл. - был указан компанией Computer Economics [176]. Согласно прогнозу развития мобильной коммерции [173], предоставленному Jupiter Research, общий объем этого рынка увеличится с \$1,5 млрд. в 2001 г. до \$14 млрд. в конце 2006 г. Ожидается, что основная часть этого объема придется на Азию, где продажи составят \$7,4 млрд. На втором месте аналитики Jupiter Research видят Европу с \$4,6 млрд.

По данным Национальной ассоциации участников электронной торговли (НАУЭТ) в 2004 г. объем российского рынка электронной коммерции составил 3,2 млрд. долл. Из них на сегмент B2B пришлось 442 млн. долл., B2C – 662 млн., B2G – 2,130 млрд., а в 2006 году потенциальный объем рынка

электронных закупок в России на сегодняшний день будет составлять 54 млрд. USD, а темпы роста этого сектора превышают 25% в год [284]. Маркетинговое исследование рынка также показало, что Интернет для продажи услуг и товаров использует 61% предприятий, а позитивно оценивают этот канал продаж 55% участников опроса. В сегменте B2C основная доля продаж приходится на компьютеры и оргтехнику (около 44%), 27% – на бытовую технику, а 4% – на продажи книг, CD и MP3-дисков. Практически все участники рынка электронной коммерции отмечают его рост: в 2003 г. его объем составлял 937 млн. долл., но к первому кварталу 2004 г. превысил 1 млрд. В 2005 году его прирост, по разным оценкам, составил более 50%. При этом многие считают, что реальные показатели развития рынка выше – в частности, только по сегменту B2C по некоторым оценкам рост составил 2-2,5 раза [172].

Развитие организационных изменений, ориентированное на повышение производительности и конкурентоспособности в новой глобальной экономике, представляет организационную эволюцию в следующих значимых тенденциях [39,48,58]:

1. переход от массового производства к гибкому;
2. кризис крупных корпораций и жизнестойкость малого и среднего бизнеса как агентов инвестиций и источников создания новых рабочих мест;
3. развитие новых методов менеджмента;
4. организация межфирменной сети;
5. корпоративные стратегические альянсы;
6. горизонтальные корпорации и глобальные деловые сети;
7. информационные технологии и сетевые предприятия;
8. мультинациональные предприятия, межфирменные сети.

Переход от массового производства к гибкому определяется рыночными изменениями: непредсказуемостью спроса ни по количеству, ни по качеству; дифференциацией рынков; темпами технологических изменений.

Гибкое производство развивается в двух формах: как гибкая специализация и динамическая гибкость. Гибкая специализация – процесс приспособления к непрерывным изменениям, не требующий их контроля. Динамическая гибкость – это гибкое, в больших объемах производство, связанное с растущим спросом на данный продукт, с легко перепрограммируемыми производственными системами, позволяющими экономить на масштабах производства. Новые технологии позволяют реагировать на изменения рынка (гибкость продукции) и на изменения в технологии (гибкость процессов).

Кризис крупных корпораций и жизнестойкость малого и среднего бизнеса, т.е. кризис традиционной корпоративной модели, основанной на вертикальной интеграции и иерархическом функциональном управлении, основанном на строгом разделении труда и переход к горизонтальной интеграции. Малые и средние предприятия представляются организационными формами, приспособленными к гибкому производству в информационной экономике, но их обновленный динамизм находится под финансовым, техническим и коммерческим контролем со стороны крупных корпораций, остающихся в центре экономической структуры новой глобальной экономики.

Тенденции развития новых методов менеджмента получили название «тойотизм» и базируются на достаточно известных элементах: система снабжения «канбан» («точно в срок»); тотальный контроль качества («ноль дефектов»); командная работа (team work); «плоская» иерархия менеджмента. Но такие системы менеджмента, по мнению зарубежных аналитиков [76], обеспечивают снижение неопределенности в большей степени, чем обеспечивают гибкость, т.к. гибкость содержится в производственном процессе, а не в продукции [90]. Основным ее отличием является превращение рабочих в многофункциональных специалистов, т.е. деспециализация. На основе данной модели была предложена модель «предприятия, создающего знания», основанной на организации взаимодействия «явных знаний» с «неявными знаниями» у источников инноваций [87].

Организация межфирменной сети также является проявлением организационной гибкости через межфирменные связи. Основными организационными моделями межфирменных связей являются: 1) мультинаправленная сетевая модель; 2) лицензионно-субподрядная модель. Обе модели введены малыми и средними предприятиями. Первая – устанавливает сетевые отношения с крупными фирмами и другими малыми предприятиями; вторая – производство под зонтичной корпорацией. Данные модели характерны для организации экспортного производства Тайваня, Гонконга и других стран.

Корпоративные стратегические альянсы возникают в современной экономике, как правило, в высокотехнологичных отраслях, с целью сокращения затрат на разработки, для доступа к рынкам и ресурсам. Сотрудничество не препятствует конкуренции. Основными ценностями являются собственность на информацию и авторские права на технологию. Основным результатом данной тенденции: крупная корпорация в новой глобальной экономике не может быть самостоятельной и самодостаточной, так как партнеры и конкуренты идентичны.

Горизонтальные корпорации и глобальные деловые сети. Чтобы приспособиться к условиям неопределенности, создаваемым внешней средой, корпорация от вертикальной модели переходит к горизонтальной. Горизонтальная корпорация, в свою очередь, может быть также охарактеризована следующими тенденциями:

- организация, строящаяся вокруг процесса, а не «задачи»;
- плоская иерархическая структура;
- командный менеджмент;
- измерение результатов по уровню удовлетворенности клиентов;
- командное вознаграждение;
- взаимодействие с поставщиками/покупателями;
- обучение персонала.

Горизонтальная корпоративная модель является следствием освоения модели «бережливого производства» (lean production) и сетевой стратегии,

обеспечивающей сетевую гибкость корпорации, т.е. происходит трансформация корпорации в сети [39,40]. При этом возможны три стратегии:

1. ведение операций на множестве национальных рынков;
2. выход на глобальные рынки разных стран;
3. организация сетей, пересекающих границы.

Таким образом, горизонтальная корпорация есть стратегически спланированная сеть самопрограммируемых и самообучающихся бизнес-единиц, выполняющих деловые проекты, являющихся фактической оперативной единицей. Информация имеет решающее значение для развития таких корпораций, она циркулирует в сетях между предприятиями, внутри предприятия, в персональных и компьютерных сетях.

Информационные технологии и сетевые предприятия. Формирование сетей обеспечивает гибкость организаций и результативность бизнеса: через сближение межорганизационных требований и технологических изменений сети превратились в фундаментальную форму конкуренции [72] в новой глобальной экономике. Таким образом, сетевые предприятия являются новой организационной формой глобальной экономики. Сетевое предприятие, по определению М. Кастельса, представляет собой предприятие, система средств которого составляет пересечение сегментов автономных систем целей, эффективность которого зависит от фундаментальных атрибутов сети: устойчивой связи в ней, т.е. способности поддерживать коммуникации; и согласованной сети, т.е. степени общности интересов между целями всей сети и целями ее компонентов [39,48].

Результативность сетевых предприятий согласуется с характеристиками информационной экономики: успеха добиваются те организации, которые способны генерировать знания и эффективно обрабатывать информацию; адаптироваться к изменчивой геометрии глобальной экономики; быть достаточно гибкими, чтобы менять свои средства столь же быстро, как под воздействием быстрых культурных, технологических и институциональных изменений *меняются* цели; вводить инновации, так как инновация стала ключе-

вым оружием конкурентной борьбы. Эти характеристики есть действительно черты новой экономической системы; в этом смысле сетевое предприятие составляет материальную основу культуры в информационной/глобальной экономике: оно превращает сигналы в товары, обрабатывая знания.

Мультинациональные предприятия, межфирменные сети. Концепция возникновения международных сетей фирм является базовой организационной формой информационной глобальной экономики, выражаемой в следующих пяти типах сетей:

- сети поставщиков, которые определены так, чтобы включать субподряды, соглашения по первоначальному производству оборудования (OEM - Original Equipment Manufacturing) и первоначальному проектированию (ODM - Original Design Manufacturing) между клиентом ("центрального предприятия") и поставщиками промежуточных производственных вложений;
- сети производителей, которые определяются так, чтобы включать все соглашения по *совместному* производству, которые позволяют конкурирующим производителям объединять свои производственные мощности, финансовые и кадровые ресурсы, чтобы расширить свои продуктовые портфели и географический охват;
- потребительские сети, которые определяются как форвардные связи производственных *предприятий* с дистрибьюторами, рыночными каналами, посредниками, создающими добавленную стоимость, и конечными пользователями на главных экспортных рынках либо на внутренних рынках;
- коалиции по стандартам, которые инициируются теми, кто устанавливает *потенциальные* глобальные стандарты с выраженной целью заключить как можно больше фирм в рамки стандартов на их собственные товары или стандарты интерфейса;
- сети технологической кооперации, которые способствуют приобретению продуктового дизайна и производственной технологии,

поощряют совместное производство и разработку процессов, позволяют делиться общим научным знанием и результатами НИОКР.

Главной причиной формирования сетей как основной формы организации глобальной экономики являются два фактора: 1) глобализация рынков и капитала; 2) динамические технологические изменения, приводящие к быстрому моральному износу оборудования (см. табл. 2.1-1).

Таблица 2.1-1.

Элементы глобальной информационной экономики и их характеристики

№	Элементы	Характеристики
1	Государство	- государство развивается в стартовой стадии новой экономики (Восток, Азия); - агент инкорпорирования, когда экономические институты должны быть переплетены (обновленная Европа); - координирующее (для поддержания региональных сетей и генерации синергии); - ориентированное на миссию (направляет национальную экономику на новый исторический курс)
2	Глобальная кооперация	- постоянное обновление продуктов, процессов, рынков и экономических вложений (капитал и информация)
3	Технологические инструменты	- новые телекоммуникационные сети; - новые компьютеры; - новое ПО; - новые коммуникационные устройства, обеспечивающие связь и т.д
4	Деловые сети	- семейные; - предпринимателей; - иерархические («Кейрецу»); - организационные; - сети, пересекающие национальные границы

В условиях глобальной информационной экономики кооперация фирм и создание сетей позволяют не только экономить на затратах, но и распределять риски неудачных технологических решений по сети, в том числе и на конкурентов, т.к. сети охватывают всех и сильно переплетены.

Таким образом, сетевое предприятие является господствующей формой деловой организации в глобальной информационной экономике; корпорация трансформируется в паутину множественных сетей, встроенных во множество институциональных окружений. На рис.2.1-1 представлена классификация сетевых предприятий по источникам образования и развития.

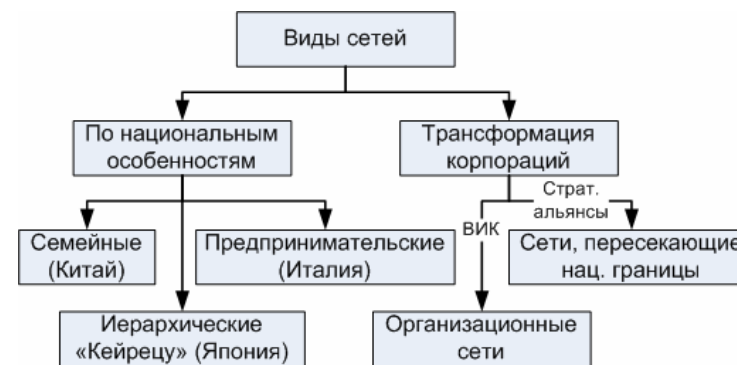


Рис.2.1-1. Классификация сетевых предприятий.

Использование сетевого подхода и его конкретизированных форм не является случайным. Оно явилось следствием трансформации взглядов на управление организацией, наблюдаемой на рубеже веков. По мнению многих авторов, ведущих представителей отечественной и зарубежной научных школ [8,59,60,99], традиционные иерархические и бюрократические формы организации и управления далеко не всегда отвечают возросшим требованиям к современным бизнес-структурам относительно их способности к быстрым изменениям, модернизации, внедрению обучающих систем. Актуализируется создание внутри- и межфирменных сетевых структур, вводится в терминологический оборот понятие "сетизация", под которой понимается стиль менеджмента, заключающийся в формировании сети с ее "узлами" и связями для достижения целей участников сети в соответствии с их потребностями и ожиданиями и складывающимися условиями деловой конъюнктуры.

В этой связи представляется целесообразным ориентировать методический инструментарий реализации экономической политики в сторону ис-

пользования сетевого подхода, вычленив его базовые принципы и предметно рассмотрев их с точки зрения поиска эффективных управленческих решений.

В деятельности предпринимательских структур сетевые признаки проявляются по двум самостоятельным, но взаимосвязанным направлениям:

- во внутренней среде, когда сама предпринимательская структура рассматривается как системное образование;
- во внешней среде, где она выступает в качестве одного из субъектов предпринимательской сети более высокого уровня.

Характеризуя первое направление, следует, в первую очередь, остановиться на разработках таких авторов, как Й. Рюэгг-Штюром, Л. Ахтенхаген, Р. Патюрель, внесших значительный вклад в развитие сетевой теории. В этих разработках подчеркивается, что сетевые формы организации управления не являются абсолютно новыми. Еще в начале 60-х годов некоторые исследователи подходили к организации как к "интерпретационной системе", выделяя при этом особое значение интеракционной плотности в развитии горизонтальных коммуникаций. Уже в этот период стали упоминать понятие "сетевая структура"[79].

В современных трактовках под сетевой организацией понимается особый организационный тип, который характеризуется структурой свободно связанной сети принципиально равноправных и независимых партнеров. Вследствие ограниченности собственных ресурсов, автономные члены сети постоянно прибегают к политике коллективного самоограничения, направленной на достижение общих целей. Главное усилие сетевой структуры ориентировано на сохранение различий между отдельными партнерами (и разнообразия их ресурсов) при одновременном признании ими коллективных ценностей и стремлении к их активному включению в процессы принятия решений.

В рамках такой структуры действует модель координации, иногда называемая "гетерархией" или "демократической иерархией". Использование сетевых структур при реализации экономической политики фирм обусловле-

но следующими обстоятельствами. Во-первых, изменения, наблюдаемые во внешней среде, и в частности, интенсифицирующаяся конкуренция и необходимость в постоянных инновационных действиях, ставят под сомнение дееспособность сложившихся организационно-управленческих форм с их инерционностью и недостаточной гибкостью. Инновационные решения в стратегии предпринимательства нуждаются в инновационных организационно-управленческих формах.

Во-вторых, инновационный путь развития предъявляет особые требования к работникам организации. Часть из них, не сумевшая адаптироваться к переоценке ценностей фирмы, нуждается в дополнительных стимулах к переходу на принципы интрапренерства. Другие, имеющие более высокий образовательный уровень и реализующие на практике стратегию интрапренерства, ожидают более полного учета своих индивидуальных способностей. И та и другая часть работников сталкивается с рядом организационных барьеров, создаваемых традиционными структурами.

В-третьих, сложившаяся тенденция трансформации индустриального общества в "сервисное" и рост интеракционной плотности связей между внутренней и внешней средой предпринимательства (и, в частности, между внутренней средой и потребителями) диктует необходимость создания новых оригинальных ключевых компетенций на основе развития индивидуальной и коллективной квалификации, что требует не столько стабильных, сколько модификационных отношений. В новых условиях сохранение старых организационных структур может стать фатальным для экономической политики фирм. Поэтому вполне оправдано их стремление нивелировать недостатки иерархически-бюрократических организаций с помощью различных динамических стратегий.

Под влиянием изменений, которые происходят в мировой и российской экономике, на развитие организационных структур все большее влияние оказывают процессы интеграции как основное средство укрепления конкурентоспособности и повышения эффективности организаций. Важной формой ин-

теграции являются предпринимательские сети. Сетевая организация представляет собой кооперацию самостоятельных предприятий и фирм, координируемых рыночными отношениями и взаимосвязанными цепочками заказов (цепочками создания стоимости) и договорных отношений (контрактов). Различают следующие разновидности сетевых организаций: внутренняя, стабильная и динамическая сети.

Внутренние сети являются результатом интрапренерства, внутреннего маркетинга, взаимодействия между подразделениями организации на основе рыночных механизмов.

Стабильные сети образуются за счет передачи части работ субподрядчикам (предприятиям, работающим на аутсорсинг, субконтракторам).

Динамические сети реализуют принцип гибкости и специализации, головная организация является системным интегратором, привлекая независимых разработчиков, производителей, поставщиков, дистрибьюторов и др. Основной особенностью сетевых структур является то, что вместо заранее установленных регламентов, правил и процедур взаимодействиями управляют определенные и структурные контракты, предусматривающие время и стоимость.

Сетевые структуры находятся в постоянном процессе адаптации к изменяющимся рыночным условиям и могут быть охарактеризованы следующими положениями:

- интеграция (главным образом экономическая и организационно-технологическая);
- коммерциализация (стремление к самодостаточности явлений/процессов);
- механизация, автоматизация (сокращение удельного веса живого труда во всех производственных процессах и соответствующее возрастание производительности общественного труда);
- электрификация (рациональное и эффективное использование электрической энергии в хозяйственных процессах, удовлетво-

ряющее увеличивающиеся потребности растущих масштабов воспроизводства);

- электронизация (насыщение электронными компонентами техники и технологий различного назначения, также способствующими росту производительности труда, улучшению качества товаров и услуг, а также экономии ресурсов);
- агрегирование (укрупнение разрозненных компонентов, процессов в единый производственный или технологический комплекс, целостный и логически заверченный в целях экономии на масштабах);
- блочный, модульный принцип процессов/технологий/объектов (принцип взаимозаменяемости отдельных модулей/блоков какого-либо процесса, технологии, экономящий значительное время и сокращающий материальные затраты на ремонт и восстановление устройства, агрегата, линии);
- открытость и прозрачность воспроизводственных процессов (неотъемлемое условие для саморазвивающихся открытых систем);
- саморегулирование, самоуправление, самоопределение (неотъемлемые свойства сетевых структур);
- самодостаточность (равновесный, эквивалентный обмен веществом/энергией во внутренней среде и с внешней средой);
- децентрализация (существует в паре с централизацией, чаще почти вытесняет ее, где это необходимо);
- глобализация-локализация (осознание важности, значимости каждого человека и каждого процесса, влияющего непосредственно или опосредствованно, локально или глобально на весь результат в целом);
- технологизация (формализация, насыщение наукой, технологией, информацией);

- стандартизация;
- унификация;
- оптимизация.

По мнению исследователей сетевое предприятие является предшественником виртуального предприятия. Под сетевым предприятием понимается совокупность взаимодействующих фирм, объединяющих различные ресурсы и виды деятельности для предоставления разнообразных продуктов (товаров или услуг) определенному сегменту рынка [11,142]. Для сетевого предприятия характерны следующие особенности [59,72,83]:

1. Структура, как правило, является плоской: каждое предприятие, имея свою миссию, может входить в более крупный альянс, образуя при этом уровни системы управления сетевой организацией.
2. Основной задачей системы управления сетевой организацией является одновременное управление на каждом ее уровне достижением целей данного уровня, целей последующего уровня и общих целей всей сетевой организации. Отсюда цели каждого уровня сетевой организации являются внутренними целями альянса данного уровня, а цели следующих уровней для них являются внешними.
3. Сотрудники каждого предприятия (участника), находящегося в составе сетевой организации, имеют как внутренние, так и внешние коммуникации. Результаты деятельности могут быть направлены на удовлетворение потребностей не только непосредственно конечных потребителей, но также и предприятий других альянсов сетевой организации.
4. Общая цель сетевой организации направлена на решение проблем входящих в нее предприятий и всех участников ее рабочих процессов. Их коммуникации требуют оперативного информационно-исчерпывающего контакта. Подобные оперативные коммуникации Б.Гейтс называет «электронной нервной системой» [27].

Для сетевой организации характерно наличие общей, единой для предприятий-партнеров цели, хотя конфигурация сети может изменяться [189]. Этим она отличается от виртуального предприятия. В виртуальном предприятии общая цель - это пересечение целей партнеров, а сетевая организация представляет собой объединение людей, групп, предприятий со схожими интересами для достижения каждым своей индивидуальной цели. Поэтому сетевое предприятие называют прообразом виртуального предприятия.

Прообразом виртуального предприятия также можно считать и адаптивную компанию, определение которой дал О. Тоффлер [94]. В своей работе он показал, что традиционные формы корпоративной организации перестают быть эффективными и что основой корпоративного управления становится взаимодействие предприятия с работниками и клиентами. Адаптивная компания должна приспосабливаться как к запросам ее собственных работников, так и к потребностям клиентов. Организационная форма адаптивной компании наиболее эффективна, если строится не по бюрократическому принципу, а по принципу, когда каждый организационный компонент представляет собой модуль, созданный для решения одной конкретной задачи, и взаимодействует со многими другими по горизонтали, а не только в соответствии с вертикальной иерархией, и решения, принимаемые в корпорации, подобно товарам и услугам, не стандартны, а индивидуальны. Форма адаптивной компании будет складываться из небольших полупостоянных «конструкций», дополняемых многочисленными небольшими «модулями», реагирующими на происходящие перемены. Их можно ликвидировать, перегруппировывать в соответствии с внешними изменениями. При традиционной бюрократической системе для решения каждой проблемы в компании предусматривается соответствующее подразделение — маркетинговые, производственные, финансовые отделы и т.д. Сегодня число проблем, не соответствующих ни одному компоненту организации, постоянно растет. Поэтому растет число несоответствий между существующей организационной структурой и возникающими требованиями. Проблемы передаются в отделы, для этого не пред-

назначенные, неверно понимаются и искажаются, подгоняются к существующим организационным структурам; а сами структуры беспрестанно перестраиваются в поисках постоянной «совершенной» организационной формы. Все это приводит к росту структурной неэффективности и постоянным реорганизациям, когда любая новая структура обречена на недолгую жизнь. Ускорение изменений — в удовлетворении запросов потребителей, социальных тенденциях, политических силах, демографии населения и т. д. — означает, что предприятие сталкивается с постоянно ускоряющимся потоком «разовых» возможностей и проблем. Чем выше темп перемен, тем ниже степень преемственности в обществе, а, следовательно, и меньше вероятность, что проблемы завтрашнего дня будут походять на сегодняшние проблемы. Временная проблема требует для своего решения временной организации. Естественно, что формировать полномасштабную, постоянную структуру для решения проблемы, которая может больше никогда не возникнуть, бессмысленно. Отсюда следует необходимость создания множества модульных, временных структурных единиц — специальных групп, проблемных команд, целевых комитетов и других объединений специального или временного назначения.

С. Голдман в своих работах утверждал, что путь к достижению гибкости лежит в виртуализации предприятия [189].

Виртуальное предприятие, являясь разновидностью сетевой организации, было определено М. Кастельсом как специфическая форма предприятия, система средств которого составлена путем пересечения автономных систем целей. М. Кастельс отмечает: «При территориальном распределении участников виртуальной компании и использовании ими для организации взаимодействия и координации совместной деятельности информационных технологий возникает виртуальная компания – наиболее передовая форма современной организации» [39].

Сетевая организация создает основу для формирования виртуального предприятия. Понятие виртуального предприятия является естественным раз-

витием понятия компьютерно-интегрированного производства, а в более общем контексте — характерным примером построения компьютерно-интегрированной организации на основе новых информационных и коммуникационных технологий [124].

В таблице 2.1-2 представлено влияние факторов информационной экономики на формирование свойств системы управления виртуальной организации.

Таблица 2.1-2.

Влияние факторов информационной экономики на формирование свойств системы управления виртуального предприятия

Факторы информационной экономики	Свойства системы управления виртуального предприятия
1. Глобализация происходящих в обществе изменений с размыванием национальных и политических границ и формирование единой информационной среды.	Формирование и поддержка функционирования единого информационного пространства, основанного на стандартах взаимодействия
2. Жесткая конкуренция.	Способность управлять производством адаптированного под нужды каждого конкретного покупателя массового продукта или услуги.
3. Высокая скорость перемен.	Достижение скорости формирования и расформирования сети участников, приближенной к реальному времени.
4. Развитие информационных технологий как главный инструмент увеличения эффективности.	Функционирование системы управления в основном базируется на информационных технологиях.
5. Переход от цепочек к сетям формирования добавленной стоимости.	Формирование автоматизированных подсистем массовых переговоров, заключения контрактов и распределения выигрышей в сети виртуального предприятия.
6. Появление электронных денег.	Интеграция в систему управления модулей, позволяющих оперировать различными финансовыми инструментами.

Виртуальное предприятие подразумевает сетевую, компьютерно-опосредованную организационную структуру, состоящую из неоднородных компонентов, расположенных в различных местах. Тогда прилагательное «виртуальное» может интерпретироваться как «искусственно образованное», или как «мнимое, не существующее в реальном физическом пространстве», или как «расширенное за счет совместных ресурсов». Здесь налицо явная компьютерная аналогия с понятием «виртуальной машины», где ни один процесс не может монопольно использовать любой ресурс, и все системные ресурсы принципиально считаются ресурсами совместного применения.

Виртуальное предприятие создается с помощью отбора требующихся организационно-технологических ресурсов, принадлежащих различным предприятиям, и их интеграции с использованием компьютерной сети. Такой подход приводит к формированию гибкой и динамичной организационной системы, наиболее приспособленной для успешного бизнеса в быстро меняющейся среде.

Полностью виртуального (не имеющего структур в реальном физическом пространстве) предприятия, конечно, не бывает. Речь идет о взаимодействии реально существующих специалистов и подразделений предприятий в виртуальном пространстве, которое реализовано на основе новейших информационных и коммуникационных технологий.

С практической точки зрения ВП – это сеть свободно взаимодействующих (и взаимодействующих) агентов, располагающихся в различных местах. Эти агенты разрабатывают совместный проект (или ряд взаимосвязанных проектов), находясь между собой в отношениях партнерства, кооперации, сотрудничества, координации и т. п.

Пространство виртуализации включает четыре категории явлений — виртуальный рынок, виртуальную реальность, внутри- и межорганизационные сетевые объединения. Последние охватываются одним понятием «виртуальные инфраструктуры — организационные формы».

Под *виртуальным рынком* понимаются предлагаемые системой Интернет коммуникационные и информационные услуги коммерческого назначения.

Виртуальная реальность — это имитация реальных процессов разработок и производства в компьютерном пространстве, которое одновременно является и средой, и инструментом. В качестве инструмента она позволяет интуитивно выстроить сложные структуры, в качестве среды дает возможность мысленно представить проект, продукт, здания, рабочие места, машины и оборудование до того, как они обретут реальное существование. Основные области использования результатов этих исследований — создание виртуальных прототипов проектов, а также виртуальное планирование труда и производства.

Внутриорганизационные сети охватывают широкую гамму работ на дому и работ с использованием средств телекоммуникаций, а также работ с применением банков знаний или сетей знаний. Их общим признаком является объединение в единую сеть отдельных сотрудников (членов команды проекта) с помощью современных информационных и коммуникационных технологий. Пионерами в этой части виртуальной организации труда являются компании IBM, Siemens, а также крупные консультационные компании и банки [65].

Таким образом, основными предпосылками становления и развития виртуальных предприятий в условиях информационной экономики являются глобализация и интернационализация производства на основе всемирной компьютерной сети Интернет; динамические сдвиги в структуре потребностей, определившие переход от массового производства к дифференциации выпускаемой продукции, направленной на индивидуальное удовлетворение потребностей; интеграция в рамках деятельности предприятий; формирование новых условий функционирования в связи с внедрением новейших информационных технологий и др.

Развитие глобальной экономики и появление информационно-коммуникационных технологий, породили новую – виртуальную структуру организации предприятий.

Анализ работ, посвященных исследованию вопросов создания виртуальных предприятий, показывает, что наибольшее влияние на появление новых организационных форм оказывает формирование новых механизмов рыночной конкуренции и развитие современных информационных технологий (ИТ) [2,58,60,71,75,79 и др.]. Современные ИТ предоставляют качественно новые возможности для кооперации автономных рыночных агентов на основе их основных компетенций (функциональных возможностей).

ВП - предприятие, создаваемое для выпуска конкретного товара или оказания определенных услуг и использующее для производства отдельных компонент продукта агентов, которые объединены общей системой управления, основанной на применении сетевых средств коммуникации компьютеров [58].

Полностью виртуальное, то есть не имеющее базовых структур в реальном физическом пространстве предприятие, конечно, не может существовать. Речь идет об интенсивном взаимодействии реально существующих подразделений и специалистов различных предприятий в виртуальном пространстве, реализованном на основе новейших информационных и коммуникационных технологий. Такое взаимодействие призвано повысить уровень кооперации и координации предприятий, а в конечном итоге, конкурентоспособность производимой продукции.

Создание виртуального предприятия означает интеграцию уникального опыта, производственных возможностей и передовых технологий предприятий-партнеров для реализации некоторого проекта, который не может быть выполнен каждым из партнеров в отдельности.

В литературе до сих пор нет однозначного определения понятия «виртуального предприятия». В.Давидов и М.Мэлон [125] определили виртуальное предприятие как предприятие, представляющее собой временную ассо-

циацию различных субъектов (индивидуальные лица, группы, компании и др.), которые объединяются для освоения внезапно возникающей рыночной возможности. Помимо отмеченного, авторы приводят и другие характерные черты виртуального предприятия, а именно:

- а) виртуальный продукт, непрерывно производимый и адаптируемый в соответствии с запросами потребителей;
- б) постоянно изменяемые границы, включающие поставщика и потребителя;
- в) аморфная структура;
- г) сложная информационная сеть, интегрированная на основе информационных технологий в производственные процессы;
- д) необходимость в поддержании доверия, так как зачастую объединяются люди, не знающие друг друга.

Отдельные из перечисленных выше характеристик сохранились и в более поздних определениях виртуального предприятия. В первую очередь – это временный характер предприятия, нечеткие организационные границы, интеграция с поставщиками и потребителями, важность доверия.

Дж. Бирн [121] определил виртуальное предприятие как временную сеть независимых компаний (поставщиков, потребителей и даже конкурентов), объединенных информационной технологией для разделения опыта, затрат и доступа к рынкам друг друга.

Д. Козье [42] определяет виртуальное предприятие как сообщество географически распределенных работников, которые в процессе труда общаются исключительно электронными средствами при минимальном или полностью отсутствующем личном контакте.

По определению К. Барната [117], построение виртуального предприятия соответствует концепции гибкой специализации как у динамичных сетевых организаций, не ограниченных физическим месторасположением или сложными контрактными соглашениями. Виртуальное предприятие работает

в киберпространстве, в котором существуют средства взаимодействия, электронные информационные потоки и программное обеспечение. К.Барнат выделяет четыре различных типа виртуальных предприятий: телеработа, резервирование офиса по запросу, отеллинг, виртуальная команда.

1. *Телеработа*. Под телеработой или домашней работой понимается удаленный доступ работников к их офисной системе путем использования терминала.
2. *Резервирование* офиса по запросу. Работник может зарезервировать комнату для переговоров, рабочий стол и технику в офисе, когда она требуется.
3. *Отеллинг* подразумевает, что работнику ВП не нужно постоянное рабочее место (его стол) в компании. Работник проводит большее количество времени с клиентом, используя офис последнего.
4. *Виртуальная команда*. Работая в виртуальной команде, люди тесно взаимодействуют, но физически могут быть в различных местах [219].

У.Франке [130] определяет ВП как группу сотрудничающих компаний/групп, быстро объединяющихся для освоения особой возможности. Как только возможность реализована, объединение в большинстве случаев распадается. В идеальном приложении концепции каждая компания, устанавливающая связи с другими, вкладывает в формируемую виртуальную компанию только то, что является ее ключевыми компетенциями. Технология играет центральную роль в формировании виртуальной корпорации. Команды людей в разных предприятиях работают совместно, скорее параллельно, нежели последовательно, посредством компьютерных сетей в реальном времени.

Сеть может сохраняться достаточно долгое время и лишь менять конфигурацию для реализации новых проектов. Виртуальное предприятие - настолько гибкая организационная форма, что неверными будут попытки четко ограничить ее во времени исключительно продолжительностью «проекта»,

ею реализуемого, так как в рамках одного проекта может как полностью измениться состав участников сети, так и в ходе реализации проекта группа тех же участников может взяться за реализацию новой задачи.

Основа виртуального предприятия - совокупность рыночных игроков, желающих кооперироваться. Как только находится новая рыночная ниша или поступает заказ, формируется ВП для выполнения соответствующей задачи.

Виртуальное предприятие по Н. Бикхофу [159] - это гибкое, быстрое и небольшое, инновационное и сетевое, локальное и в то же время глобальное, моментально создающееся предприятие. П. Зибер дополняет [31]: «Виртуальное предприятие - это организация, которая создается для выполнения какой-либо работы путем реализации возникающей потребности».

В определении виртуального предприятия понятие прибыли встречается не часто. По К. Хуберу [142], виртуальное предприятие – это объединение реальных предприятий для выхода на новые рынки или для реализации конкретного проекта, не прибыльного в случае его реализации отдельной компанией. Фактически в этом определении вводится критерий целесообразности возникновения виртуального предприятия.

Дж. Палмер и К. Шпиер [155] классифицируют виртуальные предприятия следующим образом: постоянные виртуальные предприятия; виртуальные команды; виртуальные проекты; временные виртуальные предприятия.

Под постоянным виртуальным предприятием подразумевается виртуальная компания, собравшая вместе рыночных игроков в ответ на потенциальную возможность для всех увеличить прибыль или уменьшить издержки. Эта модель использует виртуальную концепцию для всех операций, включая виртуальные задачи, команды и управление. В этом определении происходит смешение понятий сетевой компании и виртуального предприятия.

Под виртуальной командой понимаются команды из различных организаций, объединенные вместе. В большинстве случаев команда собирается из специфических, функциональных, процессно-ориентированных или стратегических подразделений внутри больших компаний.

Под виртуальным проектом понимается альянс или консорциум взаимодополняемых компаний, собираемых вместе для реализации рыночной возможности.

Под временным виртуальным предприятием понимается расширенное понятие виртуального проекта как организации мультипроектного бизнеса для реализации рыночных возможностей. Когда рыночная возможность заканчивается, предприятие распадается. Это начальная модель виртуального предприятия.

Исследователь Б. Травика [166] приводит свое определение и классификацию виртуальных предприятий. Под виртуальным предприятием понимается предприятие, существующее преимущественно в киберпространстве, доставляющее кастомизированные продукты и основывающееся на сетевом взаимодействии различных членов, которые управленчески и технически синхронизируются и могут быть динамически включены и исключены из компании.

Виртуальные предприятия по классификации Б. Травика подразделяются на: вэб-ориентированное; виртуальную корпорацию; виртуальную команду; виртуальный офис; стратегическое ВП.

Под *вэб-ориентированным* ВП понимается организация, в которой основные функции реализуются через Интернет. Предприятия подобного плана сами по себе могут существовать во вполне определенном физическом пространстве, однако web-технологии являются основной базой для их деятельности и без них функционирование предприятий подобного плана становится невозможным. Примером подобного типа предприятий могут служить *bolero.ru* и *ozon.ru*. Несмотря на то, что обе компании существуют в реальном мире, продажи компаний реализуются полностью через Интернет.

Под *виртуальной корпорацией* понимается компания, строящая свою деятельность на базе аутсорсинга основных функций бизнеса. Примером подобной компании может быть компания «Электронмаш» [1], передающая производство и разработки новых деталей большому количеству мелких

производителей. Для виртуальной корпорации характерны, среди прочих характеристик, отсутствие четких организационных границ и изменение методов взаимодействия с поставщиками. Примером может быть субконтрактный центр SPX – объединение небольших производителей в Санкт-Петербурге или AgileWeb – объединение небольших фабрик в Пенсильвании. Каждая фабрика специализируется в области своих ключевых компетенций. При возникновении определенного заказа либо развитии инновационного продукта две или несколько фабрик устанавливают связи между собой и работают совместно над производством продукта. Виртуальная корпорация прекращает свое существование, как только цель достигнута и заказ выполнен.

В *виртуальной команде* члены физически удалены друг от друга и связаны посредством каналов электронных коммуникаций, выполняя общие задачи с использованием приложений по поддержке групповой работы. Виртуальные команды могут быть частью более крупной компании, которая может иметь или не иметь другие характеристики виртуальности.

Виртуальный офис – виртуальное предприятие, основанное на принципах телеработы, под которой понимается работа вне офиса, например, работа дома, мобильная работа [63].

Стратегическое ВП возникает при необходимости достижения каких-либо общих стратегических целей, поставленных перед собой несколькими разными компаниями. Данные компании могут конкурировать между собой, однако в одной конкретной функциональной области могут договориться о сотрудничестве для реализации определенных задач. Примером подобных организаций являются стратегические альянсы, консорциумы, форумы разработчиков. Зачастую ведущие компании вступают в альянсы для выхода на новые рынки или для разработки единых технологических стандартов [141]. При этом сети могут быть эффективны в течение короткого периода времени при неизменной технологии, но они неадекватны в длительном периоде.

Обобщение выше приведенных определений ВП приводится в виде классификации в табл. 2.1-3.

Деятельность ВП, с одной стороны, заключается в том, чтобы объединить производственные структуры, которые теоретически могут находиться на разных континентах, и выполнить заказ индивидуального потребителя наиболее полным и адекватным его представлениям образом. С другой - такое предприятие может создаваться для изготовления продукта высокого качества с использованием наиболее современных технологий, существующих на момент возникновения идеи продукта или услуги.

Таблица 2.1-3.

Классификация виртуальных компаний

Признаки классификации	Виды виртуальных компаний
1. По структуре управления	-координирующий орган в головном предприятии, -координирующий орган нейтральный, -координирующий орган распределен по сети участников
2. По типу используемых взаимосвязей	-отношения «один ко многим», -отношения «многие к одному», -отношения «многие ко многим»
3. По устойчивости взаимосвязей	-устойчивая, -неустойчивая
4. По назначению	-под один проект (специализация), -под несколько проектов
5. По характеру развития во времени	-дискретные, -стабильные
6. По структуре участников	-крупный центр – небольшие участники, -сопоставимые по размерам участники
7. По типу участников	-юридические лица, -физические лица, -смешанное участие
8. По степени открытости для новых участников (барьеры на вхождение в сеть)	-открытые, -ограниченные, -закрытые

Развитие предпринимательства непосредственно связано со способами и формами интеграции организации в ее внешнее окружение (бизнес-

пространство). Стратегии развития бизнеса в рамках внутренней интеграции фирмы в бизнес-пространство называют стратегиями концентрации (прямая интеграция, обратная интеграция, горизонтальная интеграция, захват рынка, концентрическая диверсификация и др. стратегии).

Если фирма для ведения бизнеса или ведения отдельных видов деятельности привлекает другие компании, то происходит размывание структурных границ фирмы. Подобные стратегии развития бизнеса получили название стратегий кооперации. Виды стратегий кооперации приведены в табл. 2.1-4.

Таблица 2.1-4.

Стратегии кооперации и их содержание

Виды стратегий	Содержание
Прямая контракта-ция	Временная передача на контрактной основе сторонним организациям или специалистам (их коллективам) выполнения отдельных функций маркетинга, дистрибуции и сбыта товаров и услуг компании
Обратная контрак-тация	Временная передача на контрактной основе сторонним организациям или специалистам (их коллективам) выполнения отдельных производственных и обслуживающих функций компании
Совместное произ-водство	Объединение с другой организацией для обеспечения выполнения отдельных производственных и обслуживающих функций

Стратегия раскрывает, описывает путь, действия фирмы, с помощью которых она сумеет достичь своих целей в условиях изменяющегося, конкурентного окружения.

Кооперация, наряду с развитием соответствующих информационных технологий (ИТ), привела к созданию концепции *SCM* («*Supply Chain Management*») - управление логистическими цепями (ЛЦ) [164].

Управление логистическими цепями - это «системный подход к управлению всем потоком информации, материалов и услуг от поставщиков сырья через предприятия и склады до конечного потребителя» [64]. Основная идея концепции SCM заключается в интеграции всех участников процесса создания конечного продукта (в западной терминологии - процесса создания стоимости) в единую цепь на основании отношений «поставщик-потребитель». Если первые проекты SCM предполагали главным образом информационную интеграцию, то впоследствии к ней добавилась и синхронизация материальных потоков.

Уже первые проекты по внедрению концепции SCM показали возможность снижения уровня запасов до 60%, снижения времени изготовления за счет согласования процессных цепей до 50%, повышения прибыли за счет оптимизации процесса создания стоимости до 30%, увеличения оборота и доли рынка за счет улучшения реакционной способности системы и изменения отношений с клиентами до 55% [32].

Дальнейшее развитие концепции SCM приводит к созданию новой формы производственной кооперации в виде виртуальных предприятий (ВП) (рис. 2.1-3).



Рис.2.1-3. Общая концепция виртуального предприятия.

На основе определенных органом координации правил сохраняются принципы конкуренции (каждое предприятие заинтересовано в получении работы и сохраняет свою активную конкурентную роль в рамках правил ВП). ВП является открытой системой, вход в которую и выход из которой определяются самими предприятиями.

Виртуальное предприятие - новая форма организации общественного производства, отвечающая представлениям об изменении характера производства, которые возникают при переходе к постиндустриальному обществу. Отсюда и его важнейшие свойства.

1. ВП не рассчитано на выпуск стандартной продукции. Его основная задача: максимально воспользоваться возможностями глобальной экономики, существующих систем связи и коммуникаций, для создания продуктов, в максимальной степени соответствующих развитию науки и технологий в мире.

2. Территориально распределено. Для изготовления продукта оно временно объединяет разных производителей, а после его выпуска прекращает свое существование. Принцип концентрации производства для данного типа предприятий не наблюдается: ВП не может быть «мощным промышленным гигантом». Наоборот, оно стремится минимизировать свое присутствие, используя только то, что сегодня нужно для работы.

3. Для ВП отсутствует необходимость централизации управления. Управление распределено так же, как и производство. Каждый агент работает по своим правилам и законам, самостоятельно распоряжается своими ресурсами, а ВП не вмешивается в его деятельность.

4. У виртуальных предприятий нет потребности в создании больших и дорогостоящих систем управления, которые активно развивались в последние 20-25 лет. С другой стороны, система управления ВП имеет явные черты интеллектуальности, характерной для компьютерных систем XXI в., в нее закладываются принципы обработки данных и формирования необходимой информации. В то же время эта система достаточно стандартна. Например,

база данных и база знаний информационно-аналитической системы настраиваются на некоторую область поиска, а затем она самостоятельно работает по заложенным в нее правилам.

5. ВП создаются для выпуска высокотехнологичного, а иногда и уникального продукта, производимого в виде единичных экземпляров или малых партий. В основе лежит ориентация на отдельного потребителя или на небольшие группы потребителей, при этом продукция может быть достаточно нестандартной. Эта тенденция уже сегодня наблюдается в мире (например, тюнинг современных автомобилей), но для рассматриваемого типа предприятий она становится закономерностью.

6. Для ВП характерен отказ от массового производства. Упор делается на технологичность, качество, оригинальность, удовлетворение пожеланий потребителя. Управление ВП позволяет широко использовать его самостоятельно самим потребителем, которому хотелось бы применить свои силы в изготовлении индивидуальных вещей.

7. Известная еще со времен А. Смита специализация, связанная с выполнением отдельных операций, принимает другой вид. На уровне ВП не требуется знание операций, с помощью которых создаются детали, входящие в компонент. Здесь важен блок, узел, компонент в целом, технология создания нового продукта.

8. ВП легко приспосабливается к росту экономики, изменению ее требований, постоянному появлению новых технологических решений, потому что оно информационно ориентировано на эти подвижки.

Цели построения виртуальных предприятий следующие:

- интеграция лучших средств и опыта различных предприятий в рамках экономически целесообразных объединений и союзов;
- организация предприятий вокруг сквозных бизнес-процессов, поддерживающих жизненный цикл продукта, что обеспечивает возможность быстрого образования, развития, реструктурирова-

ния и безболезненного расформирования виртуальных предприятий в соответствии с потребностями рынка;

- обеспечение сотрудничества, интеграции и координации предприятий, коллективов и специалистов, пространственно удаленных друг от друга;
- максимально широкое распределение и гибкое перераспределение властных полномочий; принятие решений на всех уровнях организационной иерархии.

Особенности функционирования ВП учитываются при проектировании намеченного к выпуску продукта. Особенности ВП по Б. Мильнеру [60,61] являются:

- непостоянный характер функционирования;
- осуществление связей и управленческих действий на основе интегрированных и локальных информационных систем и телекоммуникаций;
- взаимодействие со всеми партнерскими и другими заинтересованными организациями через серию соглашений, договоров и взаимное владение собственностью;
- частичная интеграция с материнской компанией и сохранение отношений совместной собственности до тех пор, пока это считается выгодным.

Виртуальные предприятия базируются на следующих принципах:

во-первых – отказ от территориальной целостности предприятия;

во-вторых – партнеры по производству совместного продукта существуют до тех пор, пока их поставки соответствуют стандартам качества и уровню технологичности;

в-третьих – в глобальной экономике поиск партнеров должен производиться по всему миру;

в-четвертых – выгодно, предприятие имело гибкую структуру, с максимальной эффективностью используя существующие и приобретаемые ресурсы;

в-пятых – в условиях быстрого развития технологий невыгодно вкладывать большие деньги в закупку оборудования, стационарных помещений, особенно, если неизвестно какой объем продукции будет выпущен;

в-шестых – желательно сокращение непроизводственных расходов, прежде всего связанных с управлением.

Основываясь на перечисленных принципах, *виртуальное предприятие (ВП) определяется как структура, ориентированная на выпуск конкретного продукта и создаваемая лишь на период его изготовления путем объединения производственных возможностей и ресурсов, предоставляемых другими субъектами (предприятиями, предпринимателями, физическими лицами на договорных условиях в заранее определенном объеме и на фиксированное время).*

Жизненный цикл виртуального предприятия состоит из четырех основных этапов:

1. Идентификация партнеров. На этой стадии идентифицируются партнеры и их ключевые компетенции.
2. Формирование. На этом этапе решающее значение имеет деятельность брокера. Под брокером понимается действующий участник виртуального предприятия, занимающийся формированием сети потенциальных участников. На фазе формирования брокер контактирует с кандидатами и фиксирует условия кооперации. Таким образом, формируется виртуальное предприятие и четко определяется роль каждого участника.
3. Выполнение проекта. На этой фазе предоставляется услуга или производится продукт для потребителя.

4. Расформирование. После выполнения работ виртуальное предприятие расформировывается. Выигрыши и риски распределяются между партнерами.

Для построения эффективного ВП необходимо решить две принципиальные задачи:

- разработать функционально-организационную схему ВП (определить правила ВП и сформировать модель единого информационного пространства);
- разработать систему оперативного управления, предназначенную для решения задач оперативного распределения отдельных технологических операций в соответствии с доступными ресурсами участников ВП (агентов) и последующей координации деятельности в процессе выполнения заказа клиента.

Взаимосвязь основных факторов, обусловивших создание новой организационной формы производственной кооперации в виде ВП, и связанных с ее созданием задач развития ВП представлена на рис. 2.1-4.

Таким образом, основные направления формирования виртуального предприятия:

1. Внедрение новых способов интеграции и кооперации промышленных предприятий:
 - Формирование виртуальной администрации проекта;
 - Формирование состава участников ВП;
 - Создание и организация работы временной организационно-производственной структуры;
 - Совместная работа в едином информационном пространстве.

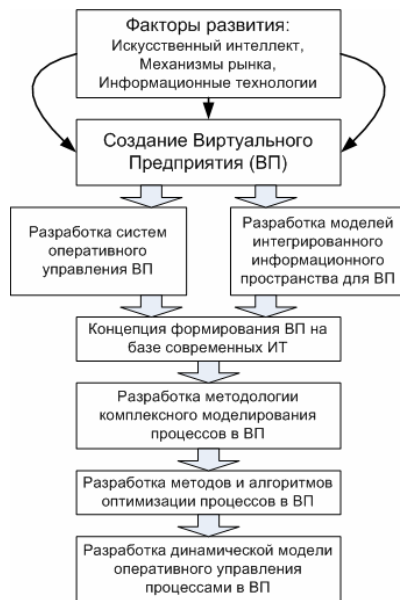


Рис. 2.1-4. Взаимосвязь основных факторов и задач, связанных с созданием виртуальных предприятий.

2. Реинжиниринг бизнес-процессов предпринимательской, инженерной и производственной деятельности в рамках предприятия:

- Реинжиниринг бизнес-процессов предприятия с учетом современных компьютерных технологий;
- Компьютеризация основных управленческих видов деятельности предприятия;
- Переподготовка персонала.

3. Применение информационных технологий:

- Методы интегрированного моделирования процессов, организаций и данных;
- Управление документооборотом и потоками работ;
- Управление данными;
- Средства хранения и передачи данных;

- Обеспечение согласованности форматов данными.

4. Анализ и адаптация международных стандартов:

- ISO 10303 (STEP);
- ISO 13584 (O_LIB);
- SGML;
- EDIFACT.

Внедрение информационных технологий должно сопровождаться изменением деловых процессов и принципов предприятия. Это предопределило появление стадии моделирования процессов при переходе к новым формам и создание методологии изменения процессов, внедрение на предприятиях принципов управления процессами и получение основы для внедрения информационных технологий.

В рамках виртуальной организации производства применяются два вида договорных отношений. Либо это соглашение, на основе которого ВП приобретает в оговоренный срок по заранее установленной цене необходимые составляющие продукта, либо оно получает от агента определенное количество его ресурсов для выполнения отдельных технологических циклов. При этом при заключении договора нет интереса к ходу выполнения агентом тех или иных операций, к тому, какие стайки он имеет и как организована его система управления. Все это рассматривается как черный ящик с заданными входами и выходами.

Структура ВП максимально гибка. Единственным постоянным элементом является система управления, а производство организуется путем формирования временных объединений в глобальном экономическом пространстве. Если появились новые технологии, они могут быть немедленно использованы подключением добавочных агентов.

2.2. Организационно-экономические закономерности управления виртуальным предприятием

Основная идея создания виртуальных предприятий (ВП) заключается в формировании единой организационно-технологической и информационной среды за счет временного объединения ресурсов различных автономных экономических агентов с целью повышения эффективности их деятельности и конкурентоспособности. ВП представляют собой новую форму организации бизнеса, направленную на формирование нового механизма рыночной конкуренции, в особенности для предприятий малого и среднего бизнеса и предприятий, связанных с созданием сложной наукоемкой продукции.

Этот механизм основан на формировании гибкой структуры, способной оперативно реагировать на рыночные изменения и заказы клиентов за счет кооперации, координации и интеграции ресурсов автономных экономических агентов. Основным потенциалом ВП с точки зрения организации производства и логистики заложен в качественно новых возможностях управления логистическими цепочками (ЛЦ) и процессами создания стоимости. Эти возможности заключаются, прежде всего, в гибкости формирования ЛЦ с учетом оперативных изменений и требований заказчика на основе использования современных ИТ.

Кроме того, формирование региональных ВП может служить основой повышения экономического потенциала региона и решению социальных проблем [41,84,113]. Это происходит за счет интеграции ресурсов и повышения эффективности их использования в рамках развития приоритетных направлений деятельности региона.

Система управления виртуальным предприятием должна обеспечивать адаптацию к постоянно изменяющейся среде, сохранение целостности при предоставлении частям виртуального предприятия свободы развития, способствующей повышению эффективности их труда, т.е. обеспечивающей существование виртуального предприятия как самоорганизующейся системы.

Вопрос разработки системы управления является наиболее сложным, так как управление процессами в ВП связано с рядом особенностей: нестабильная структура системы и связанные с этим требования гибкости управления, многократно повышающаяся степень сложности процессов за счет кооперации различных предприятий, расширение пространства поиска решений вследствие повышающейся степени комплексности процессов, наличие нескольких распределенных источников информации, которые должны быть скоординированы в режиме реального времени (см. рис. 2.2-1).

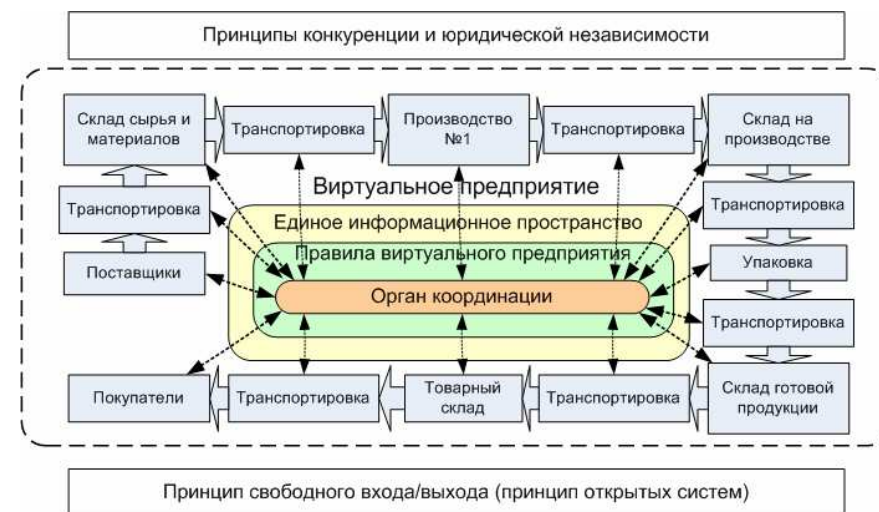


Рис. 2.2-1. Структурная схема организации управления виртуальным предприятием.

Выделяют два подхода к формированию органа координации виртуальных предприятий:

- передача координирующих функций «головному» предприятию (иерархический подход),
- координация деятельности специальным нейтральным органом (неиерархический подход).

При первом подходе существует ярко выраженная «головная» организация, которая выступает в роли координирующего центра (см. рис. 2.2-2). Через нее строятся отношения «виртуального» образования с внешней сре-

дой, она отвечает за распределение ресурсов, результаты деятельности и обеспечение необходимых условий функционирования. На основе «головной» организации производится построение «виртуальной» структуры для выполнения определенного объема работ.

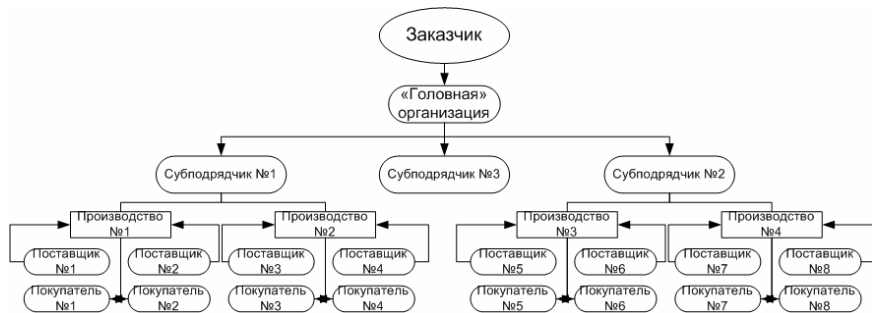


Рис. 2.2-2. Фрагмент ВП с «головной» организацией.

В рамках данной структуры существуют отдельные подструктуры, содержащие альтернативные варианты выполнения определенного процесса. Такой подход характерен для производства сложной наукоемкой продукции. Примерами могут служить задачи распределения и координации ресурсов в судо- и авиастроении.

При втором подходе происходит передача координирующих функций специальному органу (Координационному Совету). Его образуют либо участники данной структуры с целью организации взаимоотношений с внешней средой, создания единой информационной базы и механизмов координации, а также управления финансовыми потоками, либо такой орган создается в виде коммерческой организации и сам занимается формированием ВП. Координационный Совет утверждает правила виртуального предприятия и механизмы координации и кооперации (см. рис. 2.2-3).

Такой принцип характерен для продукции меньшей степени сложности при наличии достаточного числа альтернативных вариантов ее производства и возможности ее заказа через Интернет. Примерами могут служить задачи координации ресурсов для выполнения требований заказчика по срокам по-

ставки или более низкой цене, а также вследствие дефицита мощностей или производства единичных изделий.

При формировании системы управления ВП нужно принимать во внимание особенности виртуальных организаций [76], а именно:

- непостоянный характер функционирования;
- осуществление связей и управленческих действий на основе интегрированных и локальных информационных систем и телекоммуникаций;



Рис. 2.2-3. Фрагмент ВП с нейтральным органом координации.

- взаимоотношения со всеми партнерскими и другими заинтересованными организациями через серию соглашений, договоров и взаимное владение собственностью;
- образование временных альянсов организаций в смежных областях деятельности;
- частичная интеграция с материнской компанией и сохранение отношений совместной собственности до тех пор, пока это считается выгодным;
- договорные отношения работников с администрацией во всех звеньях.

Виртуальное предприятие является, в основном, совместной собственностью и стратегическим альянсом, связывающим воедино специфические цели и скоординированные усилия всех входящих в нее организаций. Базовая цель виртуальной корпорации – объединение технологий и компетенций для того, чтобы наиболее полно удовлетворить спрос на потребительском рынке.

Группы работников, объединенные с помощью компьютерных сетей, способны участвовать в едином производственном процессе, не только находясь в одном месте, но и одновременно в разных местах, разбросанных по всему миру.

Новые построения виртуального характера делают расплывчатыми формальные линии организаций, так что часто трудно определить, где кончается одна организация и начинается другая. Индивидуальные организации работают вместе с помощью компьютерных программ и информационных технологий, что делает неизбежным появление информационных сверхсистем и порождает уверенность в широких возможностях альянсов партнерских организаций. Виртуальные организации все чаще заключают субконтракты с внешними структурами с тем, чтобы использовать преимущества организаций малых размеров, их гибкость и адаптивность. Внешних контрактов заключается так много, что они становятся каркасом, «зонтом» организации. Это и определяет ее основное качество – широкую распределенность в пространстве и во времени.

Сложность проблемы формирования системы управления виртуальным предприятием обусловлена необходимостью поиска компромисса между целостностью представления сложного объекта и детализацией описания его компонентов в процессе разработки и реализации проекта. Эту задачу можно решить с помощью семейства моделей, объединяемых многоуровневой методикой, базирующейся на стратифицированном представлении процесса проектирования и учета проблем, возникающих при формировании системы управления виртуальным предприятием.

Новые технологии позволяют решать задачи виртуальному предприятию в географически удаленных друг от друга местах и в разное время, используя преимущества международной кооперации. Кооперация – одна из важнейших сторон современной деятельности, охватывающая все сферы: науку и производство, торговлю, услуги и т.д. Чем больше направлений в деятельности предприятия, чем сложнее выпускаемые изделия, чем разнооб-

разнее сама деятельность, тем больше роль кооперации и тем более высокоорганизованным должно быть предприятие. Чем более высокоорганизованным будет предприятие, тем более самостоятельными являются ее внутренние подразделения, тем в большей степени жесткое директивное управление в ее внутреннем функционировании меняется на кооперативное управление.

Рассматриваемая внешняя и внутренняя кооперация, с одной стороны, позволяет компаниям добиваться высокой рентабельности, с другой стороны, является постоянной угрозой для каждой из них. Если хотя бы одна из кооперирующихся сторон начинает нарушать свои обязательства, вся сложившаяся цепочка взаимодействия тоже начинает рушиться. Для работы в таких условиях компании должны обладать высокой интеллектуальностью, гибкостью и мобильностью, которые обеспечивают, с одной стороны, возможность постоянной эволюционной адаптации компаний к условиям рынка а, с другой стороны, возможность совершать революционные и неожиданные для конкурентов скачки в развитии, резко повышающие конкурентоспособность компании.

Система управления виртуальным предприятием должна строиться с учетом двух главных аспектов: с одной стороны, сетевой подход; с другой стороны, должна быть сформирована единая система обеспечения необходимыми коммуникациями всех сотрудников и систем ВП для поддержания необходимых рабочих процессов.

Для успешного развития ВП должно обладать изменяющейся структурой – несмотря на то, что процесс одновременного управления множеством неоднородных различных направлений существенно более сложен. В структуре типичного ВП можно выделить подразделения, обеспечивающие единое управление и планирование финансов, главные направления деятельности и некоторую технологическую деятельность, общую для всех направлений. Можно выделить междисциплинарные группы, сформированные для решения этих проблем. Эти команды могут дать начало новым направлениям деятельности или образовать новые подразделения или отделы.

Предполагается, что проблемы, возникающие по одному из направлений, всегда могут быть поддержаны другими направлениями. На практике это часто происходит. Но так же часто этот процесс влечет за собой тяжелые последствия для других направлений, что, в свою очередь, тормозит развитие последних и осложняет их кооперацию. В конечном счете, это приводит к конфликту направлений. Разрешение этого конфликта обычно сводится к тому, что хорошо развивающееся подразделение компании выделяется, становясь самостоятельным. Но проходит время, и в силу обострения конкуренции на рынке рентабельность этого направления падает, от него отпочковываются сопутствующие новые направления, организуются новые кооперации и весь процесс повторяется вновь. При этом обратная реорганизация часто оказывается невозможной, и даже перспективное направление теряет темп в развитии, а иногда и просто гибнет, оставляя за собой одни лишь убытки.

Идеальная модель менеджмента виртуального предприятия состоит в том, чтобы создавать внутреннюю конкуренцию внутри предприятия и поддерживать рассмотренный процесс самоорганизации направлений, сохраняя его целостность. При этом одной из важнейших проблем деятельности таких предприятий становится стратегическое планирование и координация кооперативных работ в рамках совместно выполняемых проектов, а также между проектами. Эта проблема связана не столько с оптимальным планированием работ и распределением ресурсов, сколько с необходимостью постоянного перепланирования и требующегося для этого согласования планов кооперирующихся сторон, а также сопутствующей реорганизацией их деятельности. Однако из практики известно, если изменения в согласованных заранее планах одной стороны хотя бы в минимальной степени нарушают планы другой, возникает конфликт, как на уровне участников ВП, так и на уровне отдельных людей. При этом рассматриваемые изменения далеко не всегда могут быть вызваны просчетами в планировании или другими негативными факторами, в ряде случаев эти изменения обусловлены стремлением качественно

решить задачу, вполне справедливыми требованиями клиентов или объективными ограничениями других участвующих партнеров и т.д.

Появление ВП стало возможным благодаря развитию информационных технологий и снижению затрат на межорганизационное взаимодействие. Многие исследователи связывали и продолжают связывать с виртуальным предприятием такие преимущества, как гибкость, динамизм, более полный учет пожеланий потребителя, инновационность, называя данную организационную форму «корпорацией XXI века». Между тем, до сих пор на пути развития данной организационной формы существует значительное количество нерешенных проблем, а существующие теоретические исследования значительно отстают от потребностей реальных организаций [94]. Проблематика виртуальных организаций охватывает целый ряд областей. Отдельные проблемы носят социальный и экономический характер, другие относятся к управленческим или сугубо техническим. Задача настоящего исследования состоит в исследовании способов повышения эффективности системы управления виртуальным предприятием.

Виртуальное предприятие является новой организационной формой и характеризующие его внутренняя динамика, акцент на инновационность и предприимчивость, высокая роль социального обмена требуют нового осмысления и восприятия своей роли в компании сотрудниками (участниками сети) и менеджерами [182]. Рюэгг-Штюрм отмечает, что главным вызовом реализации внутрифирменной сетевой компании являются не технологически концептуальные, а социальные и психологические факторы [103]. Потенциал предприятия, связанный с более широкими возможностями действий и развития на уровне всей компании, сопровождается снижением контроля над работой отдельных сотрудников. Это часто порождает страх потери контроля над всем предприятием, который особенно велик у руководителей, сформировавшихся в условиях иерархически-бюрократической управленческой пирамиды. Очевидно, что для эффективного функционирования сетевых организаций необходимо изменить сложившиеся представления о формах кон-

троля и организационного управления, пределах самостоятельности работников, значении предприимчивости и творческого инновационного мышления. Любой участник виртуального предприятия должен взглянуть на себя как на независимого рыночного игрока, предпринимателя, способного в сотрудничестве с другими создать законченный продукт для конечного потребителя. Роль такого сотрудника в корне отличается от роли работника традиционной бюрократической компании, и важность подобного восприятия роли сотрудника в контексте современной, быстро меняющейся среды сложно переоценить.

Сетевые компании вообще и ВП в частности характеризует свойство организовывать связи между владельцами ресурсов, компетенций и навыков в соответствии с рыночными принципами и на основе результатов переговорного процесса, оценки альтернатив и выбора наилучшего рыночного предложения. По мнению Р. Коуза, именно подобный подход, характеризующий создание продуктов на рынке на основе распределения ресурсов, определяемого ценовым механизмом, мог бы быть оптимальным, позволяя выбрать наилучших партнеров по производству за наименьшую стоимость [56]. Однако в большинстве случаев он оказывается неэффективным, т.к. рыночное взаимодействие нескольких участников характеризует наличие так называемых транзакционных издержек, определяемых Р. Коузом как издержки использования ценового механизма. Для установления производительных взаимоотношений субъекты рыночных отношений должны нести существенные затраты, связанные с поиском партнеров, проведением переговоров, заключением договорных отношений, контролем за исполнением работ, учетом и расчетами, компенсировать риски недобросовестности контрагентов. Р. Коуз выделял две крайних точки в организационном построении: иерархия и рынок [56]. Рынок был бы более эффективен, если бы не существовало транзакционных издержек. Большая часть организаций занимает одну из позиций между крайностями, выделенными Р. Коузом – это определяется размером фирмы и способностью передавать часть функций внешним компаниям. Тем

не менее, организационная структура большей части традиционных организаций ближе к иерархической, в то время как организационные структуры рыночных организаций ближе к виртуальной. Это означает, что основной проблемой с точки зрения повышения эффективности для подобных организационных построений является факт наличия существенных транзакционных издержек.

Р. Коуз писал о транзакционных издержках: «Очевиднейшая из издержек "компаний" производства с помощью ценового механизма состоит в выяснении того, каковы же соответствующие цены. ... Издержки на это могут быть сокращены благодаря появлению специалистов, которые станут продавать эту информацию, но их нельзя устранить вовсе. Издержки на проведение переговоров и заключение контракта на каждую транзакцию обмена, что неизбежно на рынке, также следует принять во внимание» [56, с. 37].

Наиболее подробная классификация форм и видов транзакционных издержек приводится в работе Р.И. Капелюшникова, который отмечает, что, «общепринятой классификации транзакционных издержек не сложилось, каждый из исследователей обращал внимание на наиболее интересные, с его точки зрения, элементы» [46].

Сама возможность появления большего числа ВП связана с развитием информационных технологий, позволивших существенно снизить целый ряд транзакционных издержек, в частности, издержки на поддержание коммуникаций, поиск партнеров. Тем не менее, уменьшившись, они не исчезли полностью. В этой связи, одна из главных задач в сфере повышения эффективности системы управления виртуальным предприятием – поиск путей дальнейшего снижения транзакционных издержек.

Обобщая основные проблемы системы управления виртуальным предприятием, обуславливающие возникновение транзакционных издержек, необходимо выделить следующие:

- избыточность коммуникаций;

- сложность формирования сети участников виртуального предприятия и онлайн-ового заключения контрактов;
- сложность принятия решений при большом количестве равноправных участников;
- недоверие к потенциальным участникам виртуального предприятия;
- нестабильность сети участников виртуального предприятия, возможность выхода любого из участников;
- сложности с перераспределением ресурсов внутри сети участников, неоднозначность прав на создаваемые активы, риск неадекватной оценки и перераспределения финансовых выигрышей.

Предлагаемая классификация проблем является основой для адекватного формирования системы управления ВП.

Кроме того, использование теории ВП на практике оказывается трудным по следующим причинам [57, с.70]:

- менеджеры организации не способны менять прежние способы мышления, а виртуальное предприятие требует даже не постепенной эволюции, а решительного скачка качественного характера;
- ВП создает очень сложную и постоянно меняющуюся структуру, которой необходимо управлять и которую надо хорошо понимать, так как без этого она эффективно работать не будет;
- ВП использует информационные технологии как ресурс, хотя большинство компаний продолжает рассматривать их как функцию;
- в ВП последним барьером является индивидуальный уровень, когда менеджеры узнают, что их прежние тактические приемы и правила игры больше не работают, и поэтому приходится изменять все привычки.

Систематизация существующих подходов к решению проблем ВП, анализ практического опыта функционирования подобных организаций позволят построить единую систему управления виртуального предприятия. Разработка экономико-организационной модели единой, связанной инфраструктуры ВП, включающей в себя общие принципы, методы и средства, не-

обходимые ВП, позволяет существенно снизить транзакционные издержки и повысить общую эффективность. На уровень инфраструктуры могут быть вынесены отдельные функции, традиционно решаемые непосредственно хозяйственными субъектами, существенно снизив тем самым их издержки. На рынке существует целый ряд примеров, когда удавалось добиться эффективности в работе отдельных предприятий и отраслей, построив продуманную, четкую инфраструктуру.

Таким образом, построение системы управления ВП, охватывающей основные направления взаимодействия субъектов в рамках ВП, позволяет существенно повысить ее эффективность. Научная ценность данного подхода заключается в том, что он позволяет связать различные подходы к проблематике ВП в рамках единой связанной концепции, что, в свою очередь, позволяет более структурировано подойти к дальнейшему исследованию виртуальных предприятий.

Основные проблемы управления ВП сводятся к следующим:

во-первых, необходимы системы для организации электронного сообщества, в которых потенциальные агенты могли бы предложить свои продукты и услуги. Это должны быть системы типа виртуального магазина, но со своими средствами описания предлагаемого товара. В настоящее время они отсутствуют;

во-вторых, нужно сформировать такие экономические условия, при которых любому производителю, начиная от крупной корпорации и кончая изобретателем, создавшим новый механизм или технологию, было бы выгодно как можно быстрее выставить свой продукт на электронный рынок. Отмечу, что и владельцам средств, реализующих новую технологию, предлагаемая система выгодна, поскольку позволяет максимально использовать преимущества собственного оборудования, полностью загрузив его в тот период, когда оно дает наибольший экономический эффект;

в-третьих, решающую роль в работе ВП играет ответственность и надежность партнеров: заключая договор на участие агента в длинной произ-

водственной цепочке, нужно быть уверенным, что он действительно поставит то, что предлагает;

в-четвертых, требуется правовая основа заключения договоров, согласующая законодательства различных стран с их тонкостями и различиями. Возможные пути решения этой проблемы — расширение полномочий ВТО или образование специальной организации, которая могла бы взять на себя функции координатора международных промышленных связей;

в-пятых, должны быть решены вопросы информационного взаимодействия, стандартов обмена данными, согласования различных информационных продуктов и систем.

2.3. Подходы к проектированию систем управления виртуальным предприятием

В теории управления организация рассматривается как объект, обладающий упорядоченной внутренней структурой, многообразными связями (фирменными, технологическими, экономическими, правовыми) и человеческими отношениями. Как отмечает И. Ансофф, деловое предприятие появилось как одно из наиболее значительных изобретений человека середины XIX столетия. Предприятие стало своеобразным "бридёрным реактором" (производящим топлива больше, чем потребляет), вместо топлива создающим богатство, то есть качество жизни человека и общества.

Теоретические основы построения организаций содержатся в теориях формирования организаций: *универсальной* (утверждающей, что существует единственный способ построения организации); *ситуационной* (оптимальная структура организации может изменяться в зависимости от ситуации, определяемой факторами внешней среды и изменениями технологий).

Система управления организацией представляет совокупность функций и полномочий, необходимых для осуществления воздействия. Система управления ВП представляет собой часть социально-экономической системы,

выделенной по связям, характеризующим отношения управления – воздействия, согласующего деятельность людей в социально-экономической системе.

Функция, как основной элемент системы управления, отражает ресурсы управления и представляет собой работу, которая выполняется не только для получения какого-либо результата, но и для последовательного движения от одного результата к другому, для движения к цели. Функции управления состоят из пяти видов: 1) функции интеграции; 2) основные функции; 3) общие функции; 4) функции дифференциации; 5) функции специализации.

Полномочия представляют собой право на принятие решений. Систему управления характеризуют следующие параметры:

- конфигурация, состав и соотношение звеньев управления;
- распределение функций по звеньям и уровням управления;
- распределение полномочий;
- связи звеньев системы управления;
- информационная емкость звеньев управления;
- организация персонала.

Методология управления реализуется посредством формирования и осуществления концепции управления, представляющей собой целостный комплекс подходов, критериев, положений, идей, в соответствии с которыми строится и осуществляется управление [53,5].

Для исследования закономерностей формирования системы управления виртуальным предприятием использованы следующие методологические подходы: системный, кооперационный, информационный, процессный, агентно-ориентированный и проектный.

Применение системных представлений для анализа сетевых структур виртуального предприятия предполагает рассмотрение системных направлений, включающих в себя: системный подход, системный анализ, системные исследования [5,9,10,28,45].

Системный подход. Основные принципы системности [9] при проектировании системы управления виртуального предприятия следующие: целост-

ность; структурность; организация; иерархичность; взаимодействие с окружающей средой.

Принцип целостности означает несводимость свойств целого к простой сумме составляющих его частей. Таким образом, ключевая компетенция (синергия) ВП будет больше, чем просто сумма ключевых компетенций ее участников.

Принцип структурности означает возможность описания системы управления ВП через установление ее структуры: сети связей и отношений участников ВП. Структура ВП является важной характеристикой ее системы управления.

Принцип организации означает внутреннюю упорядоченность, согласованность взаимодействия участников ВП, обусловленную ее структурой и совокупностью процессов или действий, ведущих к образованию и совершенствованию взаимосвязей между участниками ВП. Принцип организации позволяет выделить не только схему взаимосвязи участников ВП, но и ее регламент, алгоритм и программу функционирования. Решение указанных задач закладывается на этапе формирования системы управления ВП, а динамические свойства системы управления проявляются позднее - на этапе ее функционирования.

Принцип иерархичности означает, что каждая часть целостной системы, в свою очередь, может рассматриваться как система, т.е. любая система может рассматриваться как компонент некоторой более сложной системы. Тогда компонентой будет являться любая часть целостной системы или структурные единицы, вступающие в определенные отношения с другими ее частями. Обычно в качестве компонентов выступают подсистемы и элементы. Подсистема – это такая часть системы, которая сама образована из компонентов, или система в системе более высокого порядка. Элементом считается минимальный предел расчленения в рамках данной системы.

Применительно к ВП принцип иерархичности заключается в том, что одно ВП может являться частью другого ВП. В таком случае первое ВП бу-

дет являться подсистемой для второго. Так же участник одного виртуального предприятия может быть участником и других виртуальных предприятий. Используя терминологию принципа иерархичности, участники ВП являются его элементами.

Принцип взаимодействия системы и внешней среды отражает роль окружающей среды как условия существования и функционирования системы. ВП всегда действует внутри окружающей ее среды. Взаимодействие системы (в т.ч. ВП) и среды осуществляется через входы и выходы. Вход – множество контактов, через которые воздействие среды передается ВП. Выход – множество контактов, через которые ВП воздействует на среду. Поэтому для успешного взаимодействия ВП с окружающей средой должен быть прописан его механизм и определена структура системы управления.

Структура системы управления ВП характеризуется множеством связей между элементами. Каждый элемент структуры системы управления ВП предназначен для выполнения определенной функции. Под функцией понимаем отношение двух элементов, в котором изменение одного из них ведет к изменению другого. Система управления ВП формирует необходимую функциональную структуру. Далее задача системы управления ВП достаточно проста – выявить отклонение между желаемым и фактическим состоянием ВП, и затем выработать управляющее воздействие, направленное на его устранение, например, на изменение структуры ВП или замену ее элементов.

Для устойчивого функционирования ВП при проектировании системы управления необходимо также учитывать закономерности систем:

а) Целенаправленность, означающая, что ВП как организованная целостная система стремится к удовлетворению требований заказчика. Сложная система - многоцелевая, поэтому она характеризуется наличием множества локальных целей, достижение которых обеспечивает достижение главной цели.

б) Закон необходимого разнообразия, сформулированный Р. Эшби, который показывает: чтобы решать различные задачи, система должна обладать

большим разнообразием по сравнению с решаемой задачей [113]. Таким образом, для ВП немаловажным является наличие разнообразных доступных участников ВП для реализации различных задач.

в) Принцип внешнего дополнения, который гласит, что надежной и эффективной может быть только избыточная система. Под избыточной системой применительно к ВП мы понимаем наличие механизма по созданию пула потенциальных участников ВП для оперативной замены выбывающих по тем или иным причинам.

г) Принцип обратной связи – фундаментальный принцип кибернетики, сформулированный Н. Винером, который состоит в том, что сигнал с выхода объекта управления через систему управления подается на его вход [18,19]. Существует положительная и отрицательная обратная связь. В системах с отрицательной обратной связью управление осуществляется по величине выявленного отклонения между желаемым и фактическим состоянием объекта. Величина отклонения определяется и реализуется с упреждением, с тем, чтобы в контролируемый момент времени в результате реализации управляющих воздействий ее величина была минимальной. Положительная обратная связь возникает в тех случаях, когда требуется, чтобы небольшое отклонение вызвало как можно более энергичную реакцию управляемого объекта. Применительно к ВП положительная обратная связь выражается в замене одного или нескольких участников, а отрицательная обратная связь служит для корректировки поведения участников и пересмотра ряда показателей деятельности.

д) Принцип выбора решения обуславливается целенаправленным поведением ВП и означает способность системы выбирать наилучшее из возможных альтернатив поведение в зависимости от накопленной информации и конкретной ситуации, возникшей в результате действия на ВП внешних воздействий.

е) Принцип соответствия постулируется законом необходимого разнообразия и утверждает, что для управления ВП управляющий орган должен

быть способным к восприятию, по крайней мере, того же количества различных внешних сигналов, которое может появиться на входе управляемой им системы. Таким образом, система управления ВП должна предусматривать наличие соответствующего управляющего участника, способного воспринимать и различать значимые для функционирования предприятия внешние сигналы.

ж) Принцип согласования целей означает необходимость взаимного подчинения целей элементов системы (т.е. участников ВП) целям виртуального предприятия.

В соответствии с указанными принципами и подходами и с учетом требуемых свойств системы управления ВП можно описать модель системы управления ВП (см. рис. 2.3-2).

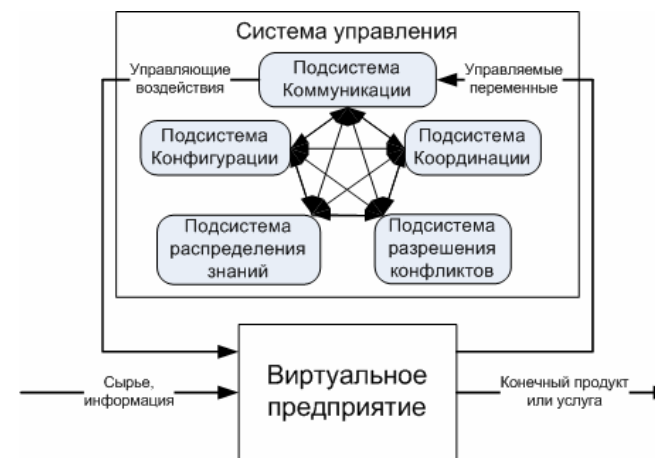


Рис. 2.3-2. Модель системы управления виртуального предприятия.

Системное управление ВП осуществляется следующим образом. В соответствии с целью управления информация о желаемом состоянии процесса, осуществляемого ВП, задается запросом потребителя. Фактическое состояние ВП оценивается с помощью показателей и установленных системных законов в системе управления. В результате сравнения информации о желаемом

мом и фактическом состоянии объекта определяется величина несоответствия между ними. Величина выявленного отклонения формируется системой управления в информационный сигнал, преобразующийся в управляющее воздействие, воспринимаемое, ВП, как объект управления, переходит из одного состояния в другое, приближаясь к желаемому, за заданный промежуток времени.

Поскольку были выявлены такие проблемы ВП, как проблема доверия, распространения знаний, оперативного подбора партнеров и инициации связей, оперативного принятия решений и, основываясь на системном подходе, необходимо выделить следующие подсистемы системы управления ВП второго уровня (см. рис. 2.3-2):

- *коммуникационную* подсистему, или подсистему взаимодействия с заказчиками и потенциальными участниками;
- *конфигурационную* подсистему, или подсистему формирования пула участников ВП для выполнения заказа;
- подсистему *распределения знания*, или подсистему учета и оценки статусов участников;
- *координационную* подсистему, или подсистему распределения бизнес процессов, рисков и выигрышей между участниками;
- подсистему *разрешения конфликтов*, или подсистему устранения внешних и внутренних возмущений.

При формировании системы управления ВП необходимо создать все вышеперечисленные подсистемы управления.

Кооперационный подход. Зарождение и развитие ВП связано с организацией коллективов людей, объединяющих свои ресурсы для достижения общих целей. Всё начинается обычно с кооперации отдельных творческих людей или организации рабочих групп менеджеров и специалистов, распределенных территориально и взаимодействующих в электронном пространстве. По мере получения результатов сложившееся объединение потенциально может трансформироваться в ВП.

На таких предприятиях высшей формой групповой коллективной работы выступает самоорганизация. Самоорганизация - основа интенсивного развития предприятия, обеспечивающая способность предприятия чутко реагировать на изменения во внешней среде, обоснованно и своевременно изменять не только свое внешнее поведение, но и основополагающие принципы собственного устройства и функционирования.

Кооперация является результатом взаимосвязанных решений, и участники ВП предупреждают действия друг друга. Отсюда важно при анализе деятельности ВП учитывать состояние системы, отражающей текущую ситуацию и прошлые стратегии и определяющей коридор возможностей на будущее, предпочтения при принятии решений, в частности, стратегических решений, направленных на переход из одного состояния в другое, контрольные параметры, регулирующие способ трансформации состояния системы с течением времени.

Потенциальная мощь самоорганизующегося "коллективного разума" предприятия способна, в конечном счете, в тысячи раз превосходить возможности любого, даже гениального руководителя. Именно это и заставляет искать новые пути решения проблемы кооперации в виртуальной организации, основанные на применении информационных систем для поддержки согласованной деятельности и автоматизации проведения переговоров.

Информационный подход. Информационный подход - методологическая установка, в соответствии с которой все процессы в ВП рассматриваются как сложная система процессов переработки информации, которые могут осуществляться как последовательно, так и параллельно. На каждом этапе этих процессов информация претерпевает определенные видоизменения, происходит ее кодирование, выделение признаков, фильтрация, распознавание, осмысливание, выработка решения, формирование ответного действия. В информационном подходе управление в ВП рассматривается, прежде всего, как процесс преобразования информации. Информация об объекте управления воспринимается управляющей системой, перерабатывается в соответ-

ствии с целями управления и в виде управляющих воздействий передается на объект управления. Процессы управления связаны с получением, передачей, переработкой и использованием информации. В информационном подходе управление – это фактически переработка воспринятой информации в сигналы, направляющие деятельность ВП. ВП как система способно воспринимать и использовать информацию о результатах своего функционирования, таким образом, в системе управления ВП используется обратная связь.

В результате применения информационного подхода выстроена информационная модель процесса управления ВП.

Процессный подход. В рамках процессного подхода управление рассматривается как совокупность процессов или действий, приносящих результат. В основе подобного понимания лежит представление о том, что работа по достижению целей представляет собой серию непрерывных взаимосвязанных действий.

Агентно-ориентированный подход. Многоагентные системы представляют собой определенную программную среду, способную к изменениям и содержащую некоторое количество объектов O . В каждый момент времени каждому объекту соответствует определенная позиция E . Объекты являются пассивными элементами и могут восприниматься, модифицироваться или уничтожаться агентами. Активными элементами системы являются, соответственно, множество агентов A . Существует множество отношений R между объектами и операции Op , которые выполняют агенты при взаимодействии с пассивными объектами. Множество операторов GU , представляющих применение операций из Op и реакцию окружающей среды на это применение, называется «системными законами».

Под агентом понимается физическая или виртуальная единица, которая может действовать в определенном электронном пространстве, вступая в коммуникацию с другими агентами, обладающая ресурсами и способностями, на основании которых может выполнять различные задания. Поведение агента определяется его индивидуальными целями с учетом имеющихся ре-

сурсов и зависит от восприятия им окружающей среды, ее представления и коммуникации с ней. Главными свойствами агента являются автономность, адаптивность и рациональность.

Различают три основных вида архитектуры программных агентов: реагирующий (reactive), консультационный (deliberative) и гибридный (hybrid). Реагирующие агенты способны реагировать строго определенным образом на конкретные возмущения внешней среды, поэтому предназначены для решения элементарных задач. Агенты консультационного типа могут на основе их знаний воспринимать поступающие возмущения, анализировать их и выбирать способ реакции. Гибридная архитектура представляет собой сочетание двух первых видов.

Виртуальное предприятие создает очень сложную и постоянно меняющуюся структуру агентов, которой необходимо управлять и учитывать сетевые принципы управления.

Инструмент управления кооперационными процессами в сети по сути должен представлять программное средство, осуществляющее координацию деятельности в ВП на базе моделей деловых процессов и оптимизационных инструментов в режиме реального времени. Для решения подобных задач целесообразно использование принципов мультиагентных систем (МАС) [12].

Применение принципов МАС возможно в качестве основы построения системы управления ВП, а также при разработке концепции динамической модели оперативного управления ВП и его агентами.

Основными принципами МАС, которые могут быть использованы в оперативном управлении ВП, являются: используются для моделирования (интеллектуальные агенты); агенты обладают ресурсами и компетенциями; агенты действуют как в своих интересах (конкурируют), так и кооперируются для выполнения общих задач.

При этом МАС обладают следующими свойствами: объекто-ориентированность, гибкость, адаптивность, высокая реакционная способность, выделение автономной независимой единицы управления - агента.

Именно наличие этих свойств обуславливает эффективность использования МАС при построении ВП, основанных на объектно-ориентированном моделировании деловых процессов, высоких требованиях к оперативным изменениям, управлении автономными единицами.

В многоагентных системах можно выделить три организационных уровня: *микросоциальный*, содержащий среду функционирования небольшого числа агентов; *групповой*, на котором происходит разграничение ролей агентов, возникновение оргструктур и агрегирование агентов для решения конкретных задач; уровень «*глобального общества*», отражающий динамику функционирования большого числа агентов, общую структуру системы и ее развитие.

Проектирование многоагентных систем может осуществляться как сверху вниз, так и снизу вверх. Организация является результатом действия агентов, которые в свою очередь ограничены организационной структурой.

Принципиальными понятиями в многоагентных системах являются ситуации взаимодействия и кооперации [12.124]. Ситуацией взаимодействия является множество способов поведения, которое возникает при группировании объектов, которые должны выполнить определенные действия для достижения их целей с учетом ограниченности ресурсов и возможностей. Ситуация кооперации возникает в том случае, если при добавлении нового агента существенно изменяется представление группы, или если совместные действия агентов способствуют решению или избеганию потенциальных или существующих конфликтов [131.162].

На основании этого условия, возможно определить ВП как множество агентов:

$$\eta \in \zeta: \eta \in A_{\tau} \vee \eta = \{ \eta_1, \dots, \eta_v \}$$

$$\eta_l \in \zeta, 1 \leq l \leq v \in N$$

Агенты группируются вместе в ВП для выполнения текущей задачи ZA_n , для которой установлены общие цели и намерения. Успешное решение

своей задачи каждым агентом в ВП приводит к успешному достижению поставленной цели.

$$\text{Успех}(ZA_1) \cap \dots \cap \text{Успех}(ZA_n) \rightarrow \text{Успех}(ZA)$$

К основным особенностям формирования многоагентной системы управления ВП относятся:

- Взаимодействие в едином электронном пространстве по единому стандарту - поддержание избыточной коммуникации. Для формирования надежной внутренней сети ВП подсистеме, отвечающей за формирование сети, требуется поддерживать дополнительные коммуникации с внешними структурами, потенциально готовыми включиться в процесс предоставления услуги или производства продукции на согласованных условиях.
- Разрешение конфликтов по единым правилам. Конфликты, связанные с правами на создаваемые активы, неадекватной оценкой усилий и трансфертом выигрышей, возникающие между элементами ВП в процессе выполнения заказа, должны разрешаться по единым правилам.
- Создание единой базы знаний по оценке деятельности участников ВП. Подобная система необходима для снижения транзакционных издержек при подборе новых участников ВП и передаче этой информации вовне в единую базу данных информацию об оценке деятельности выходящего из системы участника.
- Наличие системы передачи приоритетов подцелей ВП. В процессе функционирования ВП внешняя среда предприятия может изменяться в разных частях его присутствия, поэтому необходимо оперативное согласование целей для всех элементов ВП.

В концепции МАС сформулирован динамический подход к понятию «организация». Во многом его помогает понять определение организации, данное французским ученым Е. Могин: «Организацией является такая струк-

тура отношений между компонентами или индивидуумами, которая производит новую единицу или систему, обладающую свойствами, не присутствующими на уровне компонент/индивидумов» [21]. Принципиальными являются два аспекта. Во-первых, организация в МАС поддерживает отношения между агентами и в то же время обуславливает, выявляет эти отношения. Во-вторых, понятие «организация» включает в себя как процесс создания структуры, так и результат этого процесса. Именно этот второй аспект характеризует организацию как динамическое образование. Такой подход позволяет существенно приблизиться к пониманию сущности механизмов управления процессами в ВП на основе МАС.

Использование принципов МАС позволяет реализовать главное требование к динамической модели оперативного управления процессами ВП: в режиме реального времени - сформировать из доступного множества моделей деловых процессов, оптимизационных алгоритмов и информации наилучшую для выполнения определенного проекта конфигурацию делового процесса.

Общая схема управления заказами клиентов в ВП с помощью МАС состоит из:

- 1) агентов управления заказами (отвечают за выполнение заказа, начиная от его приема и до окончания работ),
- 2) агентов управления процессами (отвечают за реализацию отдельных процессов для выполнения заказов) и
- 3) агентов управления предприятиями (представляют отдельные предприятия в общей виртуальной структуре и отвечают за выполнение на них определенных технологических операций).

Общая схема управление заказами клиентов с помощью МАС представлена на рис. 2.3-4.

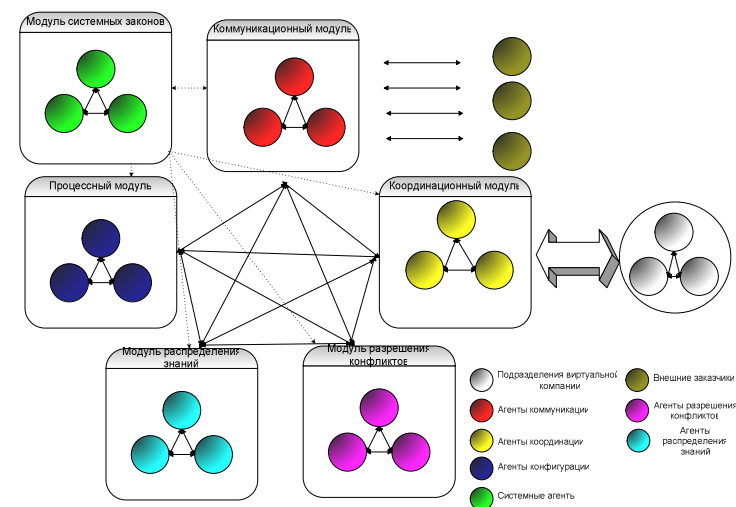


Рис. 2.3-4. Управление заказами клиентов с помощью системы оперативного управления.

Элементами такой системы в первом контуре управления являются агенты управления событиями, которые призваны обрабатывать входящие события и передавать их характеристики в координационный модуль. Результатом работы координационного модуля управления является образование альтернативных структур. Эту задачу перенимают агенты организации процессов. Данные альтернативы передаются далее в процессный модуль управления, где происходит их оценка и генерирование предложений для формирования цепочки создания стоимости. Это осуществляется с помощью исполнительных агентов, действующих на основе оперативной информации из процессного модуля управления, так и с использованием накопленной базы знаний. Сгенерированные соответствующие экономические характеристики заказа передаются объекту внешней среды. Модуль системных законов изменяет базовые правила координации агентов, на основе правил, корректируемых в зависимости от тенденций изменения внешней среды. Модуль решения конфликтов позволяет разрешать конфликты, возникающие между частями виртуального

предприятия. Модуль распределения знаний позволяет распределять и сохранять знания в ВП.

Управление ВП происходит на основе системных законов и правил взаимодействия, созданных и поддерживаемых специальным координирующим органом. Под системными законами понимаются необходимые, существенные, устойчивые и повторяющиеся реакции системы управления на выполнение операций участниками. Под правилами понимаются определенного вида предписания, устанавливающие порядок взаимодействия участников.

Проектный подход. Основываясь на жизненном цикле ВП, необходимо рассмотреть проектный подход к управлению ВП, т.к. в его деятельности присутствуют все четыре основных признака проектного подхода, а именно:

- деятельность ВП нацелена на достижение конкретной цели;
- деятельность ВП включает в себя координированное выполнение взаимосвязанных действий участников ВП;
- деятельность ВП имеет ограниченную протяженность во времени с определенным началом и концом;
- создаваемые продукты и услуги в определенной степени неповторимы и уникальны.

При этом жизненный цикл ВП при использовании проектного подхода можно разделить на четыре крупных этапа: формулирование проекта, планирование, осуществление и завершение.

Формулирование проекта подразумевает функцию выбора проекта. Проекты в ВП инициируются запросом потребителя. В условиях дефицита ресурсов и ограничений невозможно удовлетворить все потребности покупателя без исключения. Приходится выбирать конфигурацию ВП, исходя из наличия потенциальных участников и, в первую очередь, финансовых возможностей. Определяющим показателем при выборе той или иной конфигурации ВП является альтернативная стоимость инвестиций. Для сравнительного анализа проектов и потенциальных конфигураций ВП обычно на данном этапе применяются методы проектного анализа, включающие в себя фи-

нансовый, экономический, организационный, анализ рисков и другие виды анализа проекта. На этом этапе проводятся переговоры с потенциальными участниками, и разрабатывается предварительный план – общее представление о том, что потребуется выполнить в случае реализации проекта.

Планирование в том или ином виде производится на протяжении всего срока реализации проекта в ВП. Детализация проекта начинается после принятия решения о его реализации. На данном этапе определяются ключевые точки проекта, формулируются задачи и их взаимная зависимость, используются методики построения иерархической структуры работ, сетевые графики и диаграммы Ганта [92.98].

Осуществление начинается с момента утверждения детального проекта. По мере осуществления проекта координатор проекта обязан постоянно контролировать ход работ. Контроль заключается в сборе информации о ходе работ и ее сравнении с плановыми показателями. Например, если отставание от графика выходит за приемлемый уровень отклонения, может быть принято решение об ускорении выполнения определенных критических задач за счет замены участников ВП или дополнительного привлечения новых.

Завершается проект в ВП, когда достигнуты поставленные перед ВП цели. По завершении проекта координатор должен выполнить ряд мероприятий, завершающих проект, например, распределить финансовые результаты между участниками.

Вопросы разработки системы управления являются наиболее сложными, так как управление процессами в ВП связано с рядом особенностей:

- нестабильная структура системы и связанные с этим требования к гибкости управления,
- многократно повышающаяся степень сложности процессов за счет кооперации различных участников,
- расширение пространства поиска решений вследствие повышающейся комплексности процессов,

- наличие нескольких распределенных источников информации, которые должны быть скоординированы в режиме реального времени.

Одной из главных целей системы управления ВП является обеспечение устойчивого функционирования объекта, обеспечение нормальной производственной деятельности всех подразделений ВП.

Под устойчивостью понимают свойство объекта, заключающееся в способности сохранять достаточно малые отклонения процесса после действия возмущения [100.101].

В первом контуре управления желательно использовать нейросетевые технологии, т.к. они показали свою эффективность в прогнозировании экономической деятельности, финансировании экономических и инновационных проектов, моделировании стратегии предприятия и предсказании последствий предпринимаемых шагов [41.57].

Другой целью системы управления ВП является повышение качества предоставляемых услуг и продуктов, которые в немалой степени зависят от качественного подбора участников ВП. Для описания этого процесса удобно использовать профили участников ВП. Под профилем понимается описание, включающее в себя экономическую, историческую, политическую и географическую информацию о партнере с целью предсказания того, какие действия предпримет участник ВП в данном конкретном окружении при определенных обстоятельствах [30]. Среди методик составления профиля выделяется написание сценариев, отслеживание, проведение моделирования.

Сеть участников ВП формируется системой управления на основе анализа многокритериального запроса заказчика. Таким образом, функция формирования состава ВП частично перекладывается на заказчика, который задает необходимые сроки и условия предоставления услуги или поставки товаров [49].

При формировании стабильной сети участников ВП порождаются контексты многозначных логик, которые требуют иной культуры принятия ре-

шений. Чаще всего сети рассыпаются при утрате правил своего существования. Поэтому в ВП важное место занимает механизм создания и поддержки правил существования ВП.

Система управления ВП окажется эффективной, если она будет надежно поддерживать выполнение правил установленных политик, и наоборот.

Смысл модели внутренней эффективности прост: ВП должно перейти от представления о самой себе как о наборе конечных продуктов и услуг к осознанию себя как центра ключевых компетенций, их выращиванию и последующего воплощения в конечной продукции.

Соответственно, в системе управления ВП будет происходить синтез ключевых компетенций участников ВП, то есть того, что элементы ВП умеют делать лучше всего.

Организационная политика оформляется в виде отдельной базы знаний. Операционная среда ВП управляется согласно принятым для данной конфигурации системным законам, и соответствует реализации стратегии электронного бизнеса «быстрый отклик» [42].

Собственно организационная политика управления описывает порядок предоставления и использования прав доступа и взаимодействия частей ВП, а также требования к документированию этих взаимодействий.

Для построения сбалансированной системы управления ВП предполагается первоначально провести анализ рисков существования ВП. Затем, определить оптимальный уровень риска для организации ВП на основе заданного критерия.

Систему управления ВП предстоит построить таким образом, чтобы достичь допустимого уровня риска. В ходе работ устанавливаются границы. Для установки границ выделяем ресурсы ВП, для которых в дальнейшем будут получены оценки рисков. При этом предстоит разделять рассматриваемые ресурсы и внешние элементы, с которыми осуществляется взаимодействие. Ресурсами могут быть элементы ВП, программное обеспечение, базы

знаний. Примерами внешних элементов являются сети связи, внешние сервисы, потенциальные элементы ВП.

При построении системы управления ВП необходимо учитывать взаимосвязи между ресурсами. В соответствии с предлагаемой методикой, модель строится следующим образом. Для выделенных ресурсов определяется их ценность (как с точки зрения ассоциированных с ними возможных финансовых приобретений и потерь, так и с точки зрения организации деятельности ВП) при подборе потенциальных частей предприятия сравниваются процессы подсистемы в соответствии с желаемым результатом. Затем описываются взаимосвязи ресурсов; определяются возможности их использования, риски и оцениваются вероятности их реализации.

На основе построенной модели можно обоснованно выбрать систему контрмер, снижающих риски до допустимых уровней и обладающих наибольшей ценовой эффективностью. Частью системы контрмер будут рекомендации по проведению реконфигурации ВП.

Оценка достигаемой управляемости. В завершение, можно определить меру управляемости, основанную на оценке, с которой можно доверять информационной среде объекта.

Адекватность оценки основана на: вовлечении в процесс оценивания большего числа элементов информационной среды объектов ВП; глубине, достигаемой за счет использования при проектировании большего числа проектов и описаний деталей выполнения.

2.4. Методы проектирования организационных структур виртуальных предприятий

Структура придает системе необходимую целостность и определяет ее устойчивые характеристики, позволяющие отличить то, что называется системой от объектов другого вида. Структура системы – это способ взаимосвязи, взаимодействия, отношений компонентов, образующих систему, совокупность подсистем элементов и их взаимосвязь между собой [5,9,45].

Организационная структура предприятия — это иерархия подчинения и связи (распределения ответственности и полномочий) ее структурных единиц, которые осуществляют бизнес-процессы. Организационная структура предприятия — форма разделения труда по управлению его деятельностью. Каждое подразделение или должность создается для выполнения определенного набора функций управления или работ. Для выполнения своих функций подразделения и их должностные лица наделяются определенными правами на распоряжение ресурсами и несут ответственность за выполнение закрепленных за ними функций [53,59,60].

Структура управления характеризуется такими понятиями, как: сложность, уровни формализации и децентрализации, механизм координации.

Сложность организационной структуры определяется числом элементов: подразделений, отделов, уровней иерархии, высококвалифицированных специалистов.

Формализация характеризует масштабы использования правил, норм, стандартов для регулирования и управления поведением людей и подразделений.

Координация базируется на использовании механизмов интеграции разделенных ресурсов и действий.

В теории менеджмента сложились два подхода к построению и изменению организационной структуры:

- 1) иерархический (сформулирован М.Вебером как модель рациональной бюрократии);
- 2) органический (авторы Т.Барнс и Д.Сталкер).

Модель рациональной бюрократии характеризуется следующими *принципами* построения [11,22,65]:

- четкое разделение труда, следствием которого является необходимость использования квалифицированных специалистов по каждой должности;

- иерархичность управления, при которой нижестоящий уровень подчиняется и контролируется вышестоящим;
- наличие формальных правил и норм, обеспечивающих одинаковый подход к выполнению менеджерами своих задач и обязанностей;
- дух формальной обезличенности, с которым официальные лица выполняют свои обязанности;
- осуществление найма на работу в соответствии с квалификационными требованиями к данной должности.

Органический подход к построению организационных структур управления характеризуется тем, что основное внимание уделяется связям организации с внешней средой и ее изменениям, влиянию информационного общества на построение процессов и структур управления, предпочтению более гибких форм взаимодействия и др. Органический подход в построении структур базируется на следующих *положениях*: ориентация на проблемы; снижение до минимума иерархии; полицентризм и смена лидеров в зависимости от решаемых проблем; временное закрепление функций за командами; высокий уровень горизонтальной интеграции между персоналом; ориентация культуры взаимоотношений на кооперацию, взаимную информированность, самодисциплину, развитие и самоорганизацию персонала.

Под влиянием изменений, которые происходят в мировой и российской экономике, на развитие организационных структур все большее влияние оказывают процессы интеграции как основное средство укрепления конкурентоспособности и повышения эффективности организаций.

Проектированию организационных структур посвящено достаточное количество исследований как зарубежных, так и отечественных работ таких авторов, как Г. Минцберг, Дж. Гэлбрейт, П. Дракер, О. Тоффлер, С. Хенди, Э. Обэр-Крие, И. Ансофф, Х. Виссема, Б. Мильнер и др. [5,11,59,60,65,74].

Наиболее известны работы Г. Минцберга (H.Mintzberg) [63], оказавшие сильное влияние на последующие работы различных авторов в области проектирования организационных структур.

Жан Обэр-Крис связывает объекты и принципы проектирования с системой функций и системой информации организации. При этом основное внимание уделяется «наполнению» структуры, т.е. выстраиванию систем ответственности и прав, а также принятия решений.

Работы Джея Гэлбрейта, прежде всего, посвящены вопросам влияния ситуационных аспектов на построение организации. Много внимания также уделено связующим механизмам и системе принятия решений.

В современных условиях общими объектами проектирования являются: 1) объекты управления; 2) подсистемы управления.

Проектирование объектов управления заключается в проектировании основных процессов в соответствии с технологией производства или цепочки создания стоимости.

Проектирование подсистем управления – это проектирование организации на основе требований, определяемых при проектировании структуры объекта управления, включающее два специфических принципа: проектирование систем функций и информации (информационная модель) и проектирование системы принятия решений. Проектирование осуществляется на основе следующих принципов: специализация процессов, регламент поведения, объединение позиций и подразделений, определение размера подразделений, формирование систем функций и информации, формирование систем принятия решений [11].

Специализация процессов и регламент (формализация) поведения – фактически это проектирование позиций по профессиям, специальностям. В ходе такого проектирования определяется потребность в составе и численности персонала по профессиям и специальностям основных и вспомогательных рабочих, специалистов и менеджеров.

Проектирование организационных структур управления реализуется с

использованием следующих основных методов: метода аналогий, нормативного метода, экспертно-аналитического метода, метода структуризации целей, метода организационного моделирования, взаимно дополняющих друг друга и играющих вспомогательную роль при разработке и выборе наиболее рациональных вариантов организационных решений [65].

Метод аналогий состоит в применении организационных форм и механизмов управления, которые оправдали себя в организациях со сходными характеристиками (целями, ассортиментом продукции, типом технологий, размером и т.п.) по отношению к проектируемой организации.

Нормативный метод близок по содержанию к методу аналогий. Это способ организационного проектирования, опирающийся на применение нормативных решений и нормативных значений различного рода соотношений (коэффициент управляемости, коэффициент централизации и т.д.).

Экспертно-аналитический метод состоит в обследовании и аналитическом изучении организации силами квалифицированных специалистов с привлечением ее руководства и работников. Данный метод является наиболее гибким и всеохватывающим, применяется в тесном сочетании с другими методами (в особенности, с методом аналогий и с методом организационного моделирования) и имеет следующие основные формы реализации:

- осуществление диагностического анализа особенностей, проблем, узких мест в системе управления организацией;
- проведение опросов руководителей и членов организации для выявления и анализа характеристик построения и функционирования подсистемы управления;
- разработка и применение научных принципов формирования организационных структур управления;
- разработка графических и табличных описаний организационных структур и процессов управления, отражающих рекомендации по их наилучшей организации;
- разработка вариантов организационных решений с описанием

преимуществ и недостатков каждого из вариантов, облегчающих их обсуждение и анализ.

Метод структуризации целей предусматривает выработку системы целей организации, включая их количественную и качественную формулировку и последующий анализ организационных структур с точки зрения их соответствия системе целей. Он основан на следующих подходах:

- разработка системы («дерева») целей, представляющей собой структурную основу для увязки видов организационной деятельности;
- экспертный анализ предлагаемых вариантов структуры управления с точки зрения организационной обеспеченности достижения каждой из целей;
- составление карт прав и ответственности за достижение целей как для отдельных подразделений, так и по комплексным межфункциональным видам деятельности.

Метод организационного моделирования представляет собой разработку формализованных математических, графических, программных и других отображений распределения функций, информационных потоков, полномочий и ответственности в организации, являющихся базой для построения, анализа и оценки различных вариантов организационных структур.

Выбор комбинации методов зависит от проектирования структуры новой или действующей организации, характера организационных проблем, стадии проектирования, возможностей проведения углубленного организационного исследования (определяется наличием информации, специалистов и пр.).

Наибольшее применение при проектировании структур ВП находят экспертно-аналитический метод и метод организационного моделирования. Преимущество экспертно-аналитического метода заключается в его гибкости и всеохватности. Методы организационного моделирования основаны на разработке комплексных проектов, имитационных моделей и логистических

схем как отдельных функциональных подсистем управления, так и организации в целом, а также осуществлении многовариантного расчета моделей (актуализации) по существующим и выявляемым данным об организации, то есть разрабатывается детальное описание распределения функций, информационных потоков, потоков принятия решений и проводится оценка их эффективности и оптимальности.

Исследование типов структур управления виртуальными предприятиями позволяет выделить три основных типа структур управления виртуальными предприятиями (см. рис. 2.4-1):

- а) сосредоточение координирующих функций управления в головной (основной) компании;
- б) распределение координирующих функций по всей сети участников виртуального предприятия;
- в) координация деятельности специальным нейтральным органом.

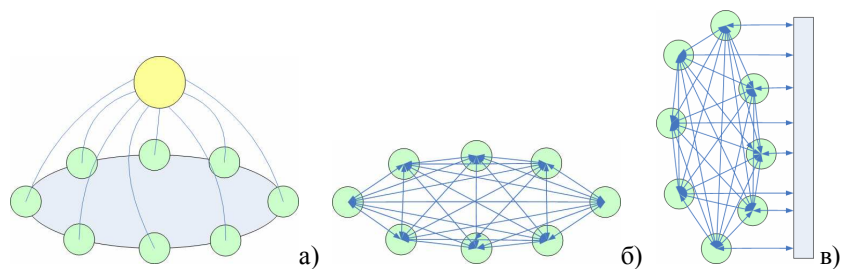


Рис. 2.4-1. Основные типы структур управления виртуальным предприятием.

Для первого типа системы управления ВП характерно наличие ярко выраженного основного предприятия, выступающего в роли центра установки системных законов и правил взаимодействия. Через него строятся отношения ВП с внешней средой, оно отвечает за распределение ресурсов, результаты деятельности и обеспечение необходимых условий функционирования. На базе основного предприятия производится построение виртуальной структуры для выполнения определенного объема работ. В рамках данной

структуры существуют отдельные подструктуры, содержащие альтернативные варианты выполнения определенного процесса.

Во втором типе не существует четко выраженной основной организации, а координация участников происходит в соответствии с правилами взаимодействия в сети, при этом системные законы остаются неизменными. Правила взаимодействия могут изменяться в зависимости от изменения внешней среды. При этом агентом изменений может стать любой участник ВП.

В третьем типе системы управления происходит передача координирующих функций специальному органу. Его образуют либо участники данной структуры с целью организации взаимоотношений с внешней средой, создания единой информационной базы и механизмов координации, а также управления финансовыми потоками, либо такой орган создается в виде коммерческой организации и сам занимается формированием ВП. Специальный орган утверждает правила виртуального предприятия и механизмы координации и кооперации.

Этапы проектирования структуры виртуального предприятия.

1. Выделение ВП и ее потенциальных участников.
2. Идентификация ВП.
3. Формирование единого информационного пространства.
4. Формализация компетенций.
5. Распределение ролей в структуре ВП.
6. Дифференциация статусов участников сети.
7. Формирование среды доверия в сети участников ВП.
8. Структурирование информационных потоков.

Анализ и формирование системы управления ВП будем основывать на перечисленных выше принципах, в соответствии с которыми ВП должно функционировать.

(1) *Выделение виртуального предприятия и его потенциальных участников* означает, что любое ВП формируется из участников более широкого сетевого сообщества. Сообщество, участники которого имеют в своей основе коммерческие цели, мы называем бизнес-сетью или потенциальными участниками ВП. Общие принципы сохранения и раскрытия информации в рамках бизнес-сети, поиска партнеров для проекта, общность ценностей и устремлений участников бизнес-сети - существенно облегчают процесс создания виртуальной организации при возникновении того или иного проекта.

В контексте данного подхода необходимо проанализировать:

- единые механизмы поддержания сети участников ВП;
- механизмы поддержания сети ВП;
- механизмы формирования ВП.

Анализируя опыт большинства сетевых сообществ, можно отметить следующие общие составляющие:

- наличие единого пространства для коммуникации;
- наличие единого механизма адресации;
- наличие пространства для публикации информации;
- наличие общего «смысла» (видения, идентификации) сообщества;
- наличие правил участия.

Таким образом, единичными методами, необходимыми для поддержки ВП являются:

- координация работ в рамках проекта;
- формализация функций, задач и сроков;
- осуществление регулярного контроля за ходом исполнения проекта;
- поддержка замкнутой информационной среды для участников проекта;
- поддержка механизмов идентификации участников проекта [15].

К механизмам, необходимым для возникновения ВП относятся:

- организационные и экономические предпосылки;
- формализация проекта;
- мотивация участников проекта;
- сообщение всем потенциальным участникам задач и сроков;
- четкое выделение основных участников проекта;
- определение ответственного за проект;
- планирование ролей и работ в проекте;
- реализация процедуры включения потенциального участника в проект.

Подобные механизмы реализуются с использованием такого инструмента как паспорт проекта, описывающего основные особенности проекта, его цели и задачи, сроки исполнения и правила участия.

По внешнему запросу заказчика подобные методы и механизмы могут поддерживаться службой координации и конфигурации, осуществляющей первоначальную инициацию проекта, формальное включение и исключение участников проекта, а также поддерживающей публикацию информации о проекте, сохраняющей информацию о проекте в базе данных и формализующей паспорта проектов.

(2) *Идентификация виртуального предприятия.* Одна из непростых проблем в сетевом предприятии – проблема четкой идентификации участников сети. Как отмечалось, сеть очень быстро меняет свою конфигурацию и характеризуется динамическим изменением состава участников. Даже перестав активно выполнять работу в рамках ВП, участник сети может следить за происходящим, намереваясь продолжить участие при возникновении новых привлекательных для него возможностей.

Проблему идентификации ВП можно рассматривать в двух аспектах:

- идентификация членов ВП;
- идентификация ВП как единого проекта.

Второй аспект представляется более простым, нежели первый. Для этого достаточно определить цели, задачи и сроки проекта, определить мотивацию участников, сообщить цели и задачи участникам ВП и создать единое информационное поле для обмена информацией как в открытой системе. При рассмотрении вопроса об идентификации членов ВП важно принимать во внимание, что в рамках любого виртуального проекта можно выделить активных и пассивных участников. Пассивных участников можно назвать наблюдателями. Все взаимодействие должно строиться по принципу построения открытых систем.

(3) *Формирование единого информационного пространства.* Технология открытых систем решает проблему создания единого информационного пространства в рамках ВП. Открытая система – это система, реализующая открытые стандарты на интерфейсы, службы и форматы данных, достаточные для того, чтобы обеспечить мобильность, совместную работу и взаимодействие с другими системами [54].

Единое информационное пространство представляет собой совокупность баз и банков данных, технологий их ведения и использования, информационно-телекоммуникационных систем и сетей, функционирующих на основе единых принципов и по общим правилам, обеспечивающим информационное взаимодействие участников ВП.

Единое информационное пространство ВП складывается из следующих главных компонентов:

- информационных ресурсов, содержащих данные, сведения и знания, зафиксированные на соответствующих носителях информации;
- организационной структуры, обеспечивающей функционирование и развитие единого информационного пространства, в частности, сбор, обработку, хранение, распространение, поиск и передачу информации;
- средств информационного взаимодействия частей ВП, в том чис-

ле, программно-технических средств, правил доступа и обработки информационных ресурсов.

(4) *Формализация компетенций* предполагает использование и формирование:

- каталога компетенций;
- идентификатора участника сети;
- публичной базы данных идентификаторов;
- системы индексирования и поиска по базе данных;
- механизма регистрации нового участника;
- механизма корректировки данных существующего участника;
- механизма первичного запроса для контакта;
- механизма принятия или игнорирования контакта.

(5) *Распределение ролей в структуре виртуального предприятия.* Роли в ВП делятся на активные и пассивные. Часть пассивных участников сообщества не идентифицируется, хотя, наблюдая за деятельностью сообщества, кто-то из них может перейти в активное состояние при появлении актуальной для них информации.

Наиболее активных участников определяют как основу ВП. В соответствии с принципом динамического равновесия, самоорганизации эти участники образуют ядро. Вокруг этих участников консолидируется основная часть ВП, активность ядра во многом определяет активность всего ВП.

(6) *Дифференциация статусов участников сети* происходит с помощью:

- голосования и опроса участников сети;
- сохранения комментариев в контексте исполнителя;
- публикации статусов состояния в базе данных идентификаторов;
- изменения статусов состояния участником;
- присвоения формальных статусов и их сохранения в идентификаторе;

- расчета и изменения рейтинговых статусов;
- механизма проверки объективности статусов;
- механизма тестирования и профессиональной оценки участников.

(7) *Формирование среды доверия* в сети участников ВП обеспечивается с помощью:

- назначения и сопровождения личных встреч участников;
- проведения виртуальных собраний, чатов и видеоконференций;
- инициации проекта с четким выделением ролей и распределением задач;
- формализации задач, создания и визуализации для всех участников графиков работ;
- формулирования и донесения до участников правил ВП;
- инициации и поддержки повторяющихся коммуникационных схем;
- внесения дополнительного социального контекста в среду сообщества (личные интересы, увлечения участников и т.п.).

(8) *Структурирование информационных потоков* осуществляется с помощью современных информационных технологий, обеспечивающих:

- формирование чатов, форумов, дискуссионных листов, предполагающих возможность открытия и закрытия в определенное время и имеющих определенную тематику;
- дополнение профилей индивидуальных участников личными данными, вносящими социальный контекст в общение (интересы, хобби, возраст и т.п.);
- голосование и опросы по общим вопросам, а также отвлеченные деловые игры и конкурсы;
- работу подсистемы планирования и визуализации задач (time-scale), распределения ответственности;

- рассылки, инициируемые как людьми, так и системой на основе определенных событий и требующие выполнения определенных действий получившими сообщением участниками для обеспечения обратной связи, транслируемой во все сообщество;
- единое пространство новостей, анонсов событий и мероприятий на уровне ВП и на уровне потенциальных участников.

Модель процесса проектирования виртуального предприятия включает (см. рис. 2.4-2):

- инициация проекта по внешнему сигналу;
- создание единой инфраструктуры;
- подбор потенциальных участников виртуального предприятия;
- запуск функционирования виртуального предприятия по запросам заказчиков.

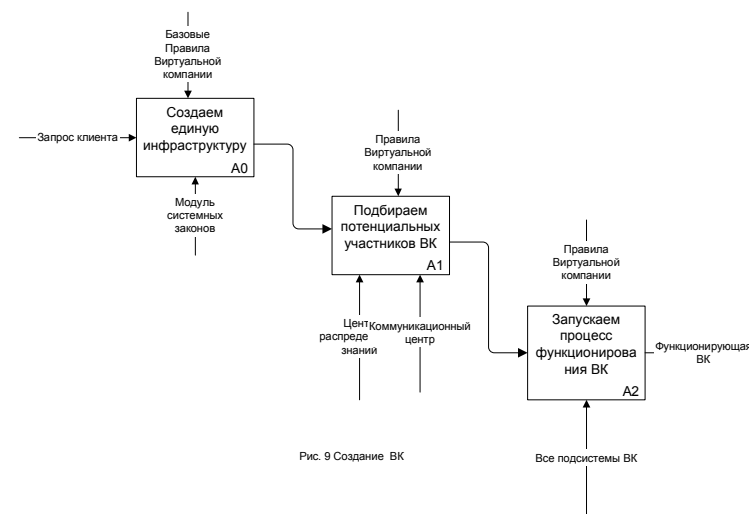


Рис. 9 Создание ВК

Рис. 2.4-2. Модель проектирования виртуального предприятия.

Создание ВП проходит по следующему сценарию: на модуль системных законов приходит запрос клиента, затем по базовым правилам создается

инфраструктура ВП. Инфраструктура виртуального предприятия имеет следующие основные составляющие: сеть Интернет; международные стандарты обмена данными по моделям продукции STEP (Standard for Exchange of Product model data), SGML (Standard Generalized Mark-up Language), EDIFACT, MANDATE и ряд других.

Далее с помощью подсистем коммуникации и распределения знаний происходит создание внутренней базы знаний о потенциальных участниках, затем начинается процесс функционирования ВП.

Процесс создания инфраструктуры (см. рис.2.4-3) состоит из создания по начальным правилам: 1) коммуникационного модуля (взаимодействия с заказчиками); 2) конфигурационного модуля (формирование сети участников ВП); 3) координационного модуля (распределение частей проекта, распределение рисков и выигрышей); 4) модуля разрешения конфликтов (замена участников ВП, безопасность); 5) модуля распределения знаний (поддержка сети, определение статусов участников).

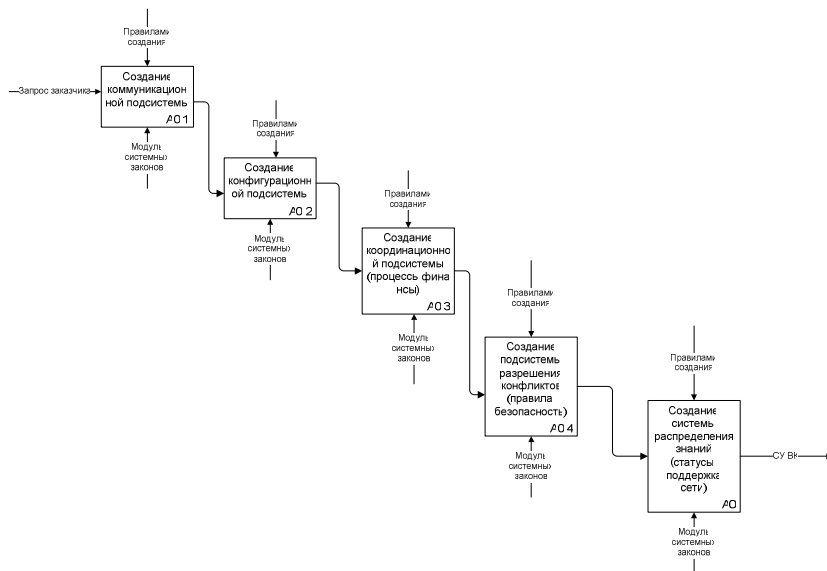


Рис. 2.4-3. Модель проектирования инфраструктуры ВП.

После развертывания инфраструктуры наполняется база знаний о потенциальных участниках ВП, используя модуль распределения знаний и коммуникации (см. рис. 2.3-4).

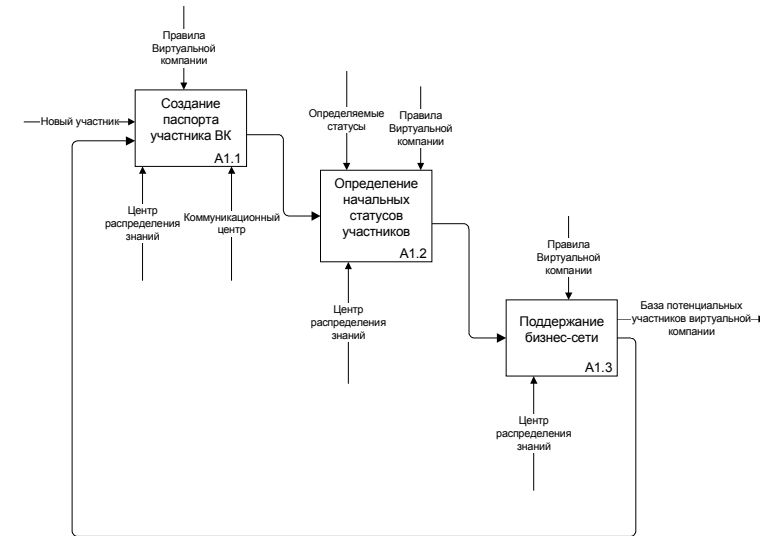


Рис. 2.4-4. Создание базы потенциальных участников ВП.

Далее, в системе управления ВП (см. рис. 2.4-5) начинает функционировать (по запросу заказчика) модуль конфигурации. Модуль конфигурации подбирает потенциальных участников из базы модуля знаний, затем проводит предварительные онлайн-переговоры с потенциальными участниками по критериям, выставленным заказчиком. Заказчик получает несколько вариантов условий выполнения заказа и выбирает наилучший на его взгляд. Тем самым осуществляется оптимизация в ВП. После подтверждения варианта конфигурационный модуль заключает договоры с участниками сети, и заказчик получает подтверждение заказа. Затем происходит передача данных в координационный модуль, который распределяет ресурсы, полномочия, ответственность, риски между участниками ВП (см. рис. 2.4-5).

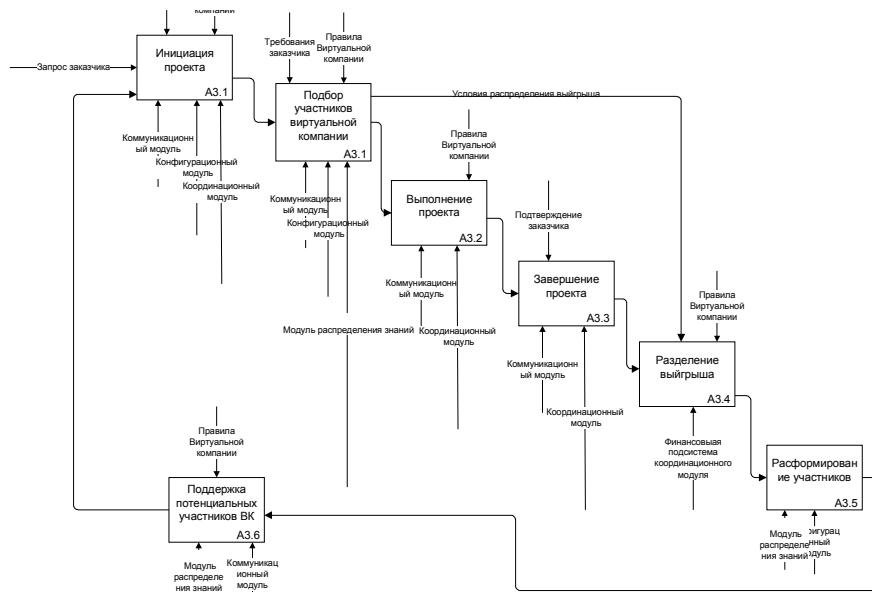


Рис. 2.4-5. Модель функционирования ВП.

После завершения проекта и подтверждения заказчика об удовлетворенности выполненным заказом, финансовая подсистема координационного модуля перераспределяет между участниками выигрыши от проекта. При возникновении нестандартных ситуаций модуль разрешения конфликта может заменить участника сети. Полученный результат проекта сохраняется в базе знаний ВП и корректирует статусы участников ВП, которые могут быть доступны для других ВП.

Рассмотренные модели (рис.2.4-2, 2.4-3, 2.4-4, 2.4-5) позволяют реализовать основные функции и задачи ВП (планирование, анализ, контроль, внесение изменений и улучшение процессов), а также обеспечить стыковку с другими системами интегрированного информационного пространства, определяют общий алгоритм построения виртуального предприятия (рис.2.4-6), в рамках которого на первом этапе осуществляется разработка концепции поддержки процессов планирования и управления ресурсами; затем разраба-

тывается концепция организации и управления данными и строится модель интегрированного информационного пространства.

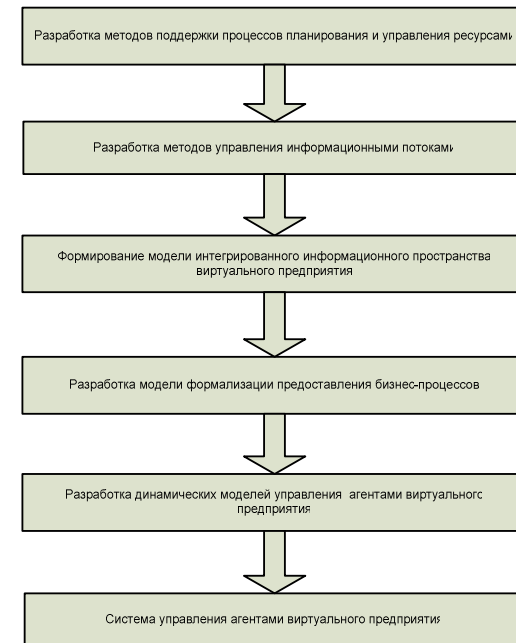


Рис.2.4-6. Общий алгоритм формирования виртуального предприятия.

На следующих этапах последовательно разрабатываются: комплексная модель формализованного описания процессов и структур; динамическая модель управления процессами в логистической цепи и дополнительные алгоритмы и программы. Завершается алгоритм построением системы оперативного управления деловыми процессами.