

## **ОБЪЕКТНО-ПРОЦЕССНЫЙ ПОДХОД К МОДЕЛИРОВАНИЮ АРХИТЕКТУРЫ ВИРТУАЛЬНОГО КОНСАЛТИНГОВОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

**В статье рассматриваются вопросы моделирования архитектуры предприятий в аспекте идеологии проектирования ресурсосберегающих организаций. Проводится анализ таких современных форм хозяйственной деятельности как виртуальные предприятия в целом и виртуальные информационно-консалтинговые предприятия в частности. С целью повышения эффективности функционирования виртуальных предприятия предлагаются различные подходы к моделированию их архитектуры, рассматриваются процессный и объектный подходы. Авторами предлагается применить объектно-процессный подход к разработке архитектуры виртуального консалтингового предприятия.**

**Ключевые слова:** виртуальное предприятие, информационная услуга, консалтинг, бизнес-процесс, архитектура предприятия, экспертные оценки.

В настоящее время, в условиях развития информационного общества, особую актуальность приобретают исследования в области разработки таких принципиально новых форм организации хозяйственной деятельности как виртуальные предприятия. При этом в современном обществе все большую долю рынка занимают предприятия, работающие в сфере консалтинга, информационно-консалтинговые услуги становятся востребованными практически во всех сферах деятельности. Востребованность информационно-консалтинговых услуг как юридическими, так и физическими лицами и современная идеология ресурсосберегающих организаций обуславливает возрастающую популярность создания виртуальных информационно-консалтинговых предприятий, как неотъемлемой части электронного бизнеса.

Виртуальные торговые предприятия в большинстве случаев придерживаются демпинговой ценовой стратегии, занимая более выгодную конкурентную позицию по сравнению с физическими торговыми предприятиями. В [1] обозначен ряд явлений, имеющих негативные последствия, как для потребителей, так и для государства в целом:

1) Специфика ведения бизнеса посредством виртуальных торговых площадок позволяет входить в соответствующий сегмент рынка с минимальными финансовыми затратами, что приводит к резкому возрастанию предложения на те или иные виды товаров и услуг. В результате создаются условия жесткой конкуренции, максимально снижается цена.

2) Особенности взаимодействия виртуальных предприятий с потребителем увеличива-

ют риск продажи контрафактной продукции, оказания несертифицированных услуг.

3) Паразитирующий эффект виртуальных торговых площадок по отношению к физическим площадкам, заключающийся в первичном ознакомлении и пробной эксплуатации дорогостоящей продукции в физическом магазине, а окончательное приобретение – в виртуальном. Результатом является многократное увеличение рисков и прямых финансовых потерь для физических магазинов, специализирующихся на высокотехнологичных и инновационных видах продукции.

Описанные явления в совокупности создают благоприятные условия для развития рынков контрафактной продукции низкого качества, снижение лояльности потребителя к высокотехнологичным товарам и услугам и как следствие снижение спроса на них. В свою очередь это снижает поступление денежных средств в бюджет как региональном, так и на федеральном уровнях, тормозит инновационное развитие страны. Таким образом, актуальность информационно-консалтинговой поддержки в условиях динамично развивающихся структур электронного бизнеса, таких как Интернет-магазины и другие виртуальные торговые площадки, очевидна.

Современные исследователи в этой области выделяют ряд направлений повышения эффективности информационно консалтинговых услуг в осовремененных социально-экономических условиях. В [2] отмечено, что эффективность подобных услуг складывается из:

– корректности и адекватности проведения комплекса диагностических мероприятий перед выводом на рынок нового вида продукции или услуги, консалтинговая составляющая комплекса должна включать в себя маркетинговые

исследования рынка и прогноза лояльности потребителей с учетом глобального характера виртуальных торговых площадок;

– изучение и анализ поведения потенциального потребителя с учетом влияния факторов микро- и макросреды с целью разработки дифференцированного подхода к клиентам, при этом целесообразно использование специального инструментария и программного обеспечения, готовых разработок в области CRM-систем;

– разработка первичных (типовых) сценариев для решения проблемных ситуаций по каждому типу клиентов; генерация, хранение и поиск подобных сценариев могут быть эффективно реализованы посредством современных технологий извлечения и аккумуляции знаний, таких как Data Mining, Visual Mining, Text Mining, Semantic Web и др.

Следует отметить, что одним из факторов, определяющих эффективность информационно-консалтинговых услуг, является информационно-программная составляющая виртуального консалтингового предприятия. А именно информационная система, интегрирующая: сайты (как самого предприятия, так и взаимодействующих с ним виртуальных торговых площадок); систем аккумуляции знаний, построенные на основе CRM-подхода; систем управления знаниями и интеллектуальных систем взаимодействия с клиентами (как в диалоговом online режиме, так и посредством программных роботов). Как показано в [3] подобная информационная система позволит виртуальному предприятию органично интегрироваться в экономико-информационное пространство как регионального, так и федерального уровней.

Таким образом, современное эффективное виртуальное консалтинговое предприятие представляет собой совокупность человеческих и информационно-программных ресурсов, реализующих свою деятельность в глобальном экономико-информационном пространстве. Подобная совокупность может рассматриваться как сложная организационная бизнес-структура, полностью реализующая свои бизнес-процессы посредством информационно-коммуникационных технологий. При формировании организационной структуры такого предприятия определяющую роль играет архитектура информационно-программного комплекса. По сути, все сотрудники предприятия являются непрерывно взаимодействующими пользователями распределенной информационной системы, в состав которой (в том числе) вхо-

дят программные роботы (интеллектуальные агенты). Очевидно, что для создания эффективной организационной структуры виртуального консалтингового предприятия необходимо использование целого комплекса методического и научного инструментария в области проектирования архитектуры предприятия.

Вопросы моделирования архитектуры предприятий в настоящее время являются предметом обширных исследований в области проектирования ресурсосберегающих организаций. Само понятие архитектуры предприятия – это детализированное и всестороннее описание всего множества структурообразующих элементов и связей между ними. Определяющим документов является стандарт ISO 15704 («Requirements for enterprise-reference architectures and methodologies. 2000»), который подразумевает, что в состав архитектуры предприятия должно входить описание всех функций и их изменений в зависимости от влияния микро- и макросреды, а также всех ресурсов компании, обеспечивающих ее деятельность.

Как отмечается в [4] в процессе практической реализации архитектура трансформируется в некоторый набор моделей: как структурных, так и функциональных. При использовании этих моделей наиважнейшими аспектами являются:

- процедуры планирования разнообразных организационных и технологических изменений;
- всесторонняя (в первую очередь информационная) поддержка принятия управленческих решений.

Одним из перспективных направлений в области проектирования архитектуры предприятий является позиционирование ее компонент с различных ракурсов, представленных фрагментами предметных областей и с различными уровнями детализации [5]. Это позволяет лицам, принимающим решения, проводить анализ предполагаемых изменений на различных уровнях управления и в различных компонентах архитектуры (технологических, информационных, организационных и т. д.). Очевидно, что при разработке архитектуры любого виртуального предприятия наибольшее внимание уделяется проектированию ее информационной компоненты. Структура информационной компоненты состоит из таких информационных объектов как: информационные потоки, документы, данные, имеющих непосредственную связь со всеми бизнес-событиями, заложенными в описание.

Традиционно при проектировании структуры организации используется функциональный подход, основанный на распределении всех производственных и управленческих функций в соответствии с существующей организационной структурой и штатным расписанием. Данный подход подразумевает многоуровневую декомпозицию функций на процедуры и четкое закрепление за ними отдельных специалистов, что обеспечивает достаточно эффективную систему контроля и отчетности, но затрудняет анализ влияния того или иного звена в иерархии на степень достижения конечной цели. Для виртуальных предприятий, функционирующих в условиях сетевых экономических форм взаимодействия, подобный подход при проектировании архитектуры является нецелесообразным.

Для виртуальных предприятий, деятельность которых заключается в предоставлении информационно-консалтинговых услуг, функциональный подход полностью неприемлем, так как не реализует целостное описание технологии формирования конкретной услуги для конкретного типа клиентов [6]. В отличие от функционального подхода, процессный подход подразумевает управление не отдельными структурообразующими элементами, а сквозными бизнес-процессами, которые рассматриваются как особый вид связи, инициируемый в процессе взаимодействия структурообразующих элементов для достижения поставленной конечной или промежуточной цели. Традиционно сквозной бизнес-процесс пронизывает организационную структуру по горизонтали и образует сложный маршрут исполнения, хотя при этом не исключается перемещение звеньев исполнения с одного уровня вертикали управления на другой, при этом каждый бизнес-процесс в цепочке рассматривается как совокупность действий, продуцирующих результат для клиента.

Таким образом, вышеописанная концепция полностью соответствует принципам функционирования виртуального консалтингового предприятия, а процессный подход может быть взят за основу при проектировании его архитектуры. Более того, процессная концепция может рассматриваться как основополагающая при построении архитектуры распределенной интеллектуальной информационной системы виртуального консалтингового предприятия, эффективность функционирования которой, безусловно, определяет эффективность работы всего предприятия в целом.

Любая бизнес-архитектура включает в себя следующие системообразующие компоненты: бизнес-стратегия, архитектура бизнес-процессов и показатели результативности. Для разработки сбалансированной эффективной архитектуры виртуального предприятия необходимо с учетом вышеперечисленных компонент построить бизнес-модель предприятия с возможностью четко отслеживать маршруты сквозных бизнес-процессов и влияние каждого из звеньев-исполнителей на конечную цель – предоставление клиенту информационной консалтинговой услуги. При этом в качестве объекта моделирования может выступать любая сущность, имеющая отношение к сквозному бизнес-процессу. Модели могут быть:

- количественными (математические модели, которые могут быть описаны системами уравнений);
- качественными (текстовые и визуальные);
- исполняемыми (динамические модели).

Как было показано выше, виртуальное консалтинговое предприятие представляет собой сложную организационную бизнес-структуру, полностью реализующую бизнес-процессы посредством информационно-коммуникационных технологий. При этом множество структурообразующих элементов является неоднородным, это и компоненты программного комплекса и сотрудники и др. В этом случае целесообразно ввести понятие объекта моделирования как некоторой абстрактной единицы:  $O(\text{type}, \text{concept})$ , где *type* – это тип объекта, а *concept* – описательная компонента, подлежащая дальнейшей детализации. На этапе первично построения множества объектов и их описания уместно говорить об объектном анализе, представляющем собой исследование неделимых наименьших системообразующих элементов на конкретном уровне детализации, при этом предполагается, что все элементы связаны между собой некоторой системой отношений. В контексте проектирования архитектуры виртуального предприятия целесообразно говорить об объектно-процессном подходе, где понятие объект трактуется как наименьший неделимый элемент бизнес-процесса.

Можно выделить пассивные объекты, над которыми выполняются действия и активные (объекты-исполнители), которые осуществляют действия. Объект может быть описан некоторым набором атрибутов, характеризующих его состояние, набором событий, изменяющих

его состояние. В результате объектно-процессного подхода описание объекта может быть построено таким образом, чтобы отражать траекторию в пространстве состояний объекта и наборы событий, инициирующих эти переходы. Очевидно, что процедура формирования, типизации и описания множества объектов является достаточно трудоемкой и возможно итерационной. Важно правильно выстроить этапы выполнения подобной процедуры, определить их последовательность и возможность возврата на предыдущие этапы.

В случае виртуального консалтингового предприятия целесообразно более подробно остановиться на информационной компоненте архитектуры. Объектами, входящими в ее состав являются не только модели данных, но некоторые представления информационных потребностей как всего предприятия в целом, так и отдельных бизнес-процессов. Подобные объекты нужны для построения информационно-технологической проекции сквозного бизнес-процесса обеспечивающего конечный продукт – предоставление информационно-консалтинговой услуги клиенту. Более того, построенная на базе информационно-технологических проекций архитектура позволит моделировать возможные последствия реорганизации бизнес-процессов, анализировать взаимодействие и информационный обмен между основными участниками сквозного бизнес-процесса: исполнителями, клиентами, партнерами.

Для более детального представления модели информационно-технологических проекций рассмотрим информационную инфраструктуру (систему) виртуального консалтингового предприятия. Данная структура представлена совокупностью информационных потребностей всех участников сквозного бизнес-процесса, микроструктур элементов, комплексом технологий, описанием условий существования системы, множеством активных объектов и временем жизненного цикла системы. Для моделирования необходимо ввести формализованное описание модели информационно-технологических про-

екций, используя теоретико-множественную постановку и графическое отображение:

$$S = \langle Aim, Str, Tech, Cond, O^{act}, T^{lc} \rangle, \text{ где:}$$

*Aim* – совокупность информационных потребностей участников сквозного бизнес-процесса;

*Str* – множество микроструктур бизнес-процессов, являющихся элементами цепочки сквозного бизнес-процесса;

*Tech* – множество технологий активных объектов, используемых для перехода в пространстве состояний при изменениях микро- и макросреды;

*Cond* – условия существования системы;

*O<sup>act</sup>* – множество активных объектов, участников сквозного бизнес-процесса;

*T<sup>lc</sup>* – жизненный цикл системы.

В таблице 1 рассматриваемая многоаспектная система представлена в стратифицированном виде с целью первичного упорядочивания.

Посредством подобного представления можно обосновать структуру страт (информационной и коммуникационной) на основе информационных потребностей сотрудников и клиентов виртуального консалтингового предприятия. Для количественной оценки обоснования целесообразно использовать методы экспертных оценок. В [7] решения подобного класса задач предлагается использовать модель сложной экспертизы на основе метода решающих матриц. Метод решающих матриц был предложен Г.С. Поспеловым [8] как инструментальный стратифицированного расчленения сложной проблемной ситуации с высокой степенью неопределенности на более мелкие подситуации с возможностью последующего пошагового получения обобщенных экспертных оценок.

Для графического отображения модели на рисунке 1 введем следующие обозначения:

–  $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_i, \dots, \alpha_{n_\alpha}$  – относительные оценки информационных потребностей;

–  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_j, \dots, \beta_{n_\beta}$  – относительные оценки функциональных потребностей;

Таблица 1.

Страта	Наименование	Содержание
4	Пользовательская	Описание информационных потребностей и сценариев взаимодействия активных объектов (сотрудники, клиенты, партнеры)
3	Функциональная	Совокупность бизнес-процессов, реализуемых посредством информационно-коммуникационных технологий (доступ к базам данных и знаний, транзакции программных роботов)
2	Информационная	Информация о клиентах, услугах, конкурентной среде, партнерах
1	Коммуникационная	Технические и программные средства

–  $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_k, \dots, \gamma_{n_\gamma}$  – относительные оценки информационных массивов;

–  $\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_l, \dots, \mu_{n_\mu}$  – относительные оценки компонент информационной магистрали.

На самом верхнем уровне модели осуществляется формирование и оценка информационных потребностей виртуального консалтингового предприятия, сюда могут входить потребности клиентов, партнеров, а также потребности сотрудников предприятия. Далее осуществляется оценка функционала – совокупности бизнес-процессов. По каждой связи между четвертой и третьей стратой экспертно проставляются коэффициенты значимости. Аналогичные действия осуществляются и для всех нижестоящих страт. В качестве алгоритма реализации модели используется метод решающих матриц, который может включать не только пошаговую оценку показателей, но и нормировочное условие для групп экспертов.

Таким образом, на базе объектно-процессного подхода возможна разработка эффективного и детализированного инструментария проектирования архитектуры виртуальных информационно-консалтинговых предприятий. Подход может быть использован не только для разработки архитектуры виртуального пред-

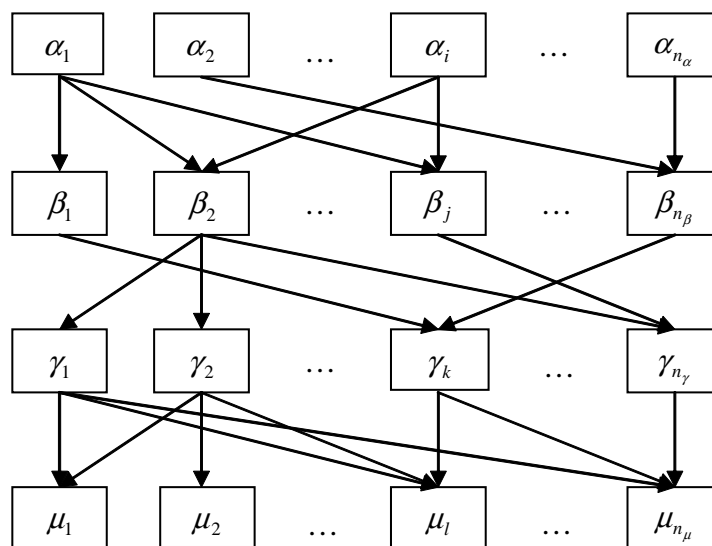


Рисунок 1 – Пример графического отображения модели

приятия как совокупности бизнес-процессов, но и для формирования информационно-коммуникационной инфраструктуры предприятия адекватной системе бизнес-процессов. Так как еще на этапе разработке предлагается оценивать структуру посредством экспертных оценок и специальных методов их обработки, возникают значительные преимущества на этапе внедрения архитектуры, так как на этот момент она уже прошла несколько итераций экспертных оценок.

08.06.2014

**Список литературы:**

1. Сигова, М.В. Приоритеты развития российского рынка консалтинговых услуг в условиях информационной революции / М.В. Сигова // Проблемы современной экономики. – 2008. – №4(28). – С 23–34.
2. Спирина, Е.В. Повышение качества информационно-консалтинговых услуг в процессе реализации инновационной бытовой техники : Дисс. ... канд. экон. наук / Е.В. Спирина – М.: МЦНМО, 2010. – 180 с.
3. Аккумуляция знаний в информационном пространстве региона / В.П. Ковалевский [и др.]. – М.: Финансы и статистика. – 2011. – 354 с.
4. Дрогобыцкая, К.С. Архитектурные модели экономических систем / К.С. Дрогобыцкая, И.Н. Дрогобыцкий. – М.: ИНФРА-М. – 2014. – 299 с.
5. Хаммер, М. Реинжиниринг корпорации: Манифест революции в бизнесе / М. Хаммер, Д. Чампи. – Издательство «Манн, Иванов и Фербер». – 2006. – 214 с.
6. Райли, Дж. Построение эффективных систем поддержки и эксплуатации сетей оператора связи / Дж. Райли, М. Криннер. – М.: Альпина Бизнес Букс. – 2007. – 192 с.
7. Бурков, В.Н. Модели и методы управления организационными системами / В.Н. Бурков, В.А. Ириков. – М.: Наука. – 1994. – 270 с.
8. Поспелов, Г.С. Программно-целевое планирование и управление / Г.С. Поспелов, В.А. Ириков. – М.: Советское радио. – 1979. – 344 с.

Сведения об авторах:

**Жук Марина Алексеевна**, заведующий кафедрой прикладной информатики в экономике и управлении Оренбургского государственного университета, доктор экономических наук, доцент 460018 г. Оренбург, пр-т Победы, 13, ауд. 14321, тел. (3532)372565, e-mail: eng-m@inbox.ru

**Сальников Сергей Игоревич**, аспирант кафедры прикладной информатики в экономике и управлении Оренбургского государственного университета, доктор экономических наук, доцент 460018 г. Оренбург, пр-т Победы, 13, ауд. 14319, тел. (3532)372565, e-mail: ssi-2004@mail.ru