

### 3. Информационная система управления проектами виртуальных предприятий

#### 3.1. Моделирование интегрированного информационного пространства виртуальных предприятий

Информационное пространство ВП является средой интеграции различных информационных систем и основой координации деятельности агентов ВП, центральным моментом которой является автоматизированная система оперативного управления. Основное назначение системы управления ВП заключается в распределении ресурсов и координации выполнения определенных задач по выполнению проектов (заказов клиентов). Для выполнения данных задач ВП необходимо:

- разработать модель интегрированного информационного пространства;
- разработать принципы интеграции систем управления ВП, включающие комплексное моделирование деловых процессов в ВП и управление логистическими цепями (нахождение оптимальной конфигурации).

Таким образом, разработка модели интегрированного информационного пространства является начальной стадией формирования ВП.

Модель интегрированного информационного пространства должна включать следующие элементы (см. рис.3.1-1): 1) функциональное «ядро»; 2) общее «виртуальное» информационное пространство.

Основу функционального «ядра» составляет центр управления процессами и координации, который связан, с одной стороны, с производственно-экономическими информационными системами класса ERP /CSRP /SCM /CRM, в которых хранятся данные о выполнении отдельных процессов, а с другой стороны, связан с общей базой данных, в которой хранятся актуальные данные об агентах-участниках. Именно это функциональное «ядро» отвечает за управление заказами клиентов и эффективность реализации их агентами [32].



Рис.3.1-1. Общая схема модели интегрированного информационного пространства виртуального предприятия.

Функциональное «ядро» активно взаимодействует с системами управления (СУ) самих агентов-участников. Целью этих СУ является управление оперативной информацией о процессах, которые реализует каждый агент самостоятельно, и передача этой информации в подсистемы функционального «ядра».

Целью моделирования интегрированного информационного пространства является выбор базовых программных средств планирования и управления ресурсами. Как правило, для реализации этих задач целесообразно использовать потенциал ERP /CSRP /SCM /CRM -систем. Правда следует отметить, что их применение требует некоторого расширения их традиционных функций и разработки дополнительных модулей для стыковки с другими информационными системами.

Системы класса предприятия (корпорации) - *Enterprise Requirements Planning (ERP)*, сформировались путем интегрирования *MRP II-системы* с модулем финансового планирования *Finance Requirements Planning (FRP)* и *системой бизнес-планирования*. Системы этого класса позволяют более эффективно планировать всю коммерческую деятельность предприятия, включая планирование материальных, трудовых и финансовых ресурсов, ресурсов оборудования, осуществлять подготовку инвестиционных проектов. Отличительной особенностью ERP-систем является основополагающий принцип «системности» и функциональной целостности системы управления. Они могут применяться для управления предприятиями различного масштаба, в первую очередь – крупными фирмами, ведущими активный бизнес.

Благодаря информационным технологиям, ERP-системы обеспечивают поддержку принятия решений на различных уровнях управления производственной и коммерческой деятельностью (производство, планирование, финансы и бухгалтерия, материально-техническое снабжение и управление кадрами, сбыт, управление запасами, ведение заказов на изготовление или поставку продукции и предоставление услуг).

Системы ERP-класса в большей степени ориентированы на управление внутренними процессами предприятия, заданную модель технологического процесса производства продукции (работ, услуг). Экономическая эффективность от эксплуатации этих систем достигается благодаря согласованной работе подразделений, снижению административных издержек, интеграции функций управления. В целом системы ERP-класса позволяют: оптимизировать бизнес-процессы с целью снижения издержек на производство и реализацию продукции, работ и услуг; использовать оптимальные методы планирования и управления запасами материальных ценностей; обеспечить управление себестоимостью продукции, сократить незавершенное производство; - сократить цикл изготовления продукции (заказов); вести детализированный учет работы каждой производственной единицы; оперативно вносить изме-

нения в производственные планы; улучшить обслуживание клиентов и заказчиков и др.

Планирование ресурсов, синхронизированное с потребителем (*Customer Synchronized Resource Planning – CSRP*) – это концепция управления ресурсами предприятия, ориентированная на нужды предприятий-потребителей и учитывающая не только основные производственные и материальные ресурсы, но и все те ресурсы, которые обычно рассматриваются как вспомогательные, т. е. ресурсы всего жизненного цикла товара. Это все ресурсы, потребляемые во время маркетинговой работы с клиентом, послепродажного обслуживания, перевалочных и обслуживающих операций и т. д.

Эта особенность CSRP приобретает решающее значение для повышения конкурентоспособности предприятия в отраслях, где жизненный цикл товара невелик и требуется оперативная реакция на изменение желаний потребителя. Чтобы правильно управлять стоимостью товара, оценивать стоимость продвижения и обслуживания товара данного типа, необходимо учитывать все элементы его жизненного цикла.

CSRP-система — это интегрированная электронная информационная система управления, реализующая концепцию CSRP. Предназначение CSRP — создание продуктов с повышенной ценностью для покупателя, т. е. продуктов, которые наиболее полно удовлетворяют специфическому набору требований каждого конкретного покупателя.

Реализация концепции CSRP на конкретном предприятии, позволяет управлять заказами клиентов и всей работой с ними и на порядок оперативнее, нежели это было возможно ранее. Становится возможным ежедневное изменение графика поставок, что в условиях "классической" ERP было невыполнимо. Детальный анализ себестоимости заказа и конкретных элементов в его составе стал возможен уже на этапе его оформления. При расчете себестоимости можно учесть все дополнительные операции по административному обслуживанию заказа, не говоря уже о послепродажном обслуживании,

что практически невозможно в ERP-системах, где данные расходы учитываются только постфактум.

Потребителями информации о покупателях являются следующие бизнес-процессы предприятия: управление развитием; разработка и распределение заказов на комплектующие; производство продукции; определение требований к продуктам; график и план выпуска продукции; закупки; управление финансами; разработка продуктов; управление информацией о продуктах; техническое обслуживание покупателей; адаптация к рыночной конъюнктуре; управление запасами; управление возвратом материалов.

Основной принцип методологии CSRP — в интеграции системы обработки информации о покупателе в систему процесса планирования и управления деятельностью организации. В результате этого покупатели могут оказывать влияние на ключевые бизнес-процессы организации, изменять ее стратегию и последовательность действий по реализации этой стратегии. CSRP перемещает фокус внимания с планирования производства на планирование заказов покупателей. Таким образом, бизнес-процессы предприятия синхронизируются с деятельностью покупателей.

В рамках CSRP и аналогичных ей методик большое значение приобретает интеграция системы управления ресурсами предприятия с программными продуктами ее контрагентов, реализующих специфические задачи управления (например, управление технологическим оборудованием, проектированием изделий) и расчета специфических ресурсов, характерных для конкретного предприятия. Такими продуктами могут быть, например, системы оптимального размещения заказов, управления технологией и т. д. Данная интеграция возможна на базе технологий интернет-коммерции.

Преимущества использования систем класса CSRP: повышение потребительской ценности продукции; быстрая адаптируемость к конъюнктуре рынка; укрепление конкурентных позиций предприятия; повышение качества товаров; расширяют возможности поддержки покупателей.

CSRP-система реализована на базе технологии ERP, что позволяет реализовать все преимущества ERP-системы. Использование CSRP обеспечивает поставщиков информацией о производственных графиках заказчиков, данными об их продажах и так далее, позволяя на основании этой информации заранее планировать производство и поставки для них.

ERP/CSRP-системы сформировали логистический подход к управлению предприятием, который трансформировался в концепцию *SCM – Supply Chain Management* – управление логистическими цепями. Идея концепции SCM заключается в интеграции всех участников процесса создания стоимости в единую цепь на основании отношений «поставщик – потребитель» путем информационной интеграции и синхронизации материальных потоков. В SCM-системах были вновь заложены тенденции интеграции различных транспортных и производственных предприятий и продолжено направление на стандартизацию процессов планирования и управления, заложенное еще в ERP-системах. Совершенствование данной концепции породило новую модель *Supply Chain Operations Reference – SCOR*, которая позволяет описывать сложные, повторно используемые процедуры, основанные на типовых «шаблонных» процессах и методах управления логистическими цепями. Создание SCOR-модели представляет следующий шаг в развитии методологии моделирования процессов при разработке новых организационных форм и разработке новых концепций, например, *CRM*.

Внедрение концепции *CRM (Customer Relationship Management* – управление взаимоотношениями с потребителем) обеспечивает реализацию таких дополнительных функций как: обмен информацией в сети «поставщик – потребитель», проведение торгов, формирование единой цепочки «поставщик- потребитель».

Системы ERP и CRM подготовили инфраструктуру для становления и совершенствования концепции маркетинг взаимодействия, т. е. построения сети поставщик- потребитель на основе использования информации о спросе.

Классификация CRM-систем может быть осуществлена по нескольким признакам. Наиболее часто употребляемые: по целевому использованию (оперативное, аналитическое, коллаборационное); по отраслям (банковский сектор, финансы, фармацевтика, туризм и т.д.); по размеру предприятий и др.

Развитие концепции CRM привело к появлению целого ряда направлений, таких как: управление взаимоотношениями предприятий – *Enterprise Relationship Management (ERM)*; управление активами клиентов – *Customer Asset Management (CAM)*; автоматизация маркетинга – *Marketing Automation (MA)*; управление технологически ориентированными взаимосвязями – *Technology-Enabled Relationship Management (TERM)*.

В основу CRM-систем положена достаточно зрелая концепция индивидуального маркетинга, которая основана на использовании всей доступной информации о клиентах во благо предприятия. Эта технология помогает ориентировать маркетинг на конкретного потребителя и позволяет автоматизировать обработку части внешних информационных потоков и сократить транзакционные издержки.

Рассматривая CRM как стратегию предприятия, отметим несколько необходимых условий: наличие единого хранилища информации о клиентах; синхронность управления множественными каналами взаимодействия; постоянный анализ собранной информации.

К достоинствам CRM системы следует отнести: установление близких отношений с клиентом; более упрощенный процесс продаж; появление и выявление новых потенциальных источников дохода; минимальный подготовительный период.

Система CRM позволяет решать следующие задачи: повысить уровень взаимопонимания с клиентами; увеличить прибыли в расчете на одного заказчика; повысить эффективность усилий по сбыту традиционных для компании товаров и услуг; снизить накладные расходы, а также затраты на маркетинг и администрирование; расширить перечень предлагаемых товаров и услуг; поднять свой имидж в глазах клиентов. Система CRM способствует

формированию единого информационного пространства для синхронизации бизнес-процессов поставщик-потребитель.

При формировании базы данных на концептуальном уровне следует обратить внимание на построение эффективной структуры данных, определение методов и объемов доступа агентов к общим информационным ресурсам, а также на стратегии обновления данных.

Особого внимания требуют вопросы информационной безопасности и возможность использования стандартных средств моделирования данных, например, с помощью программных средств ERWin, BPWin (All Fusion), ARIS, IDEF0, Ration Rose и др.

Ключевым элементом представленной на рис.2.3-1 модели является центр управления процессами и координации, который предназначен для решения следующих задач:

- планирование выполнения заказов клиентов (анализ внешней среды, конфигурирование процесса создания стоимости и распределения работ между агентами);
- анализ реализации процессов (выявление причин отклонений фактических значений отдельных элементов процессов с плановыми);
- контроль и управление ходом процесса (корректировка процессов при отклонении его параметров от плановых);
- улучшение процессов (накопление информации о наилучших конфигурациях процессов для последующего использования).

Реализация перечисленных выше задач возможна с помощью следующих блоков системы управления: комплексные модели процессов (содержат стандартизованные описания бизнес-процессов, позволяющие реализовать принцип гибкости управления в нестабильных структурах); алгоритмы оптимизации процессов (решение трудно формализуемых задач большой размерности с приемлемой скоростью счета); динамическая модель оперативного управления (динамическая координация функционирования процессов).

Структура центра координации ВП может быть охарактеризована как виртуальный офис, архитектура которого представлена на рис.3.1-2.

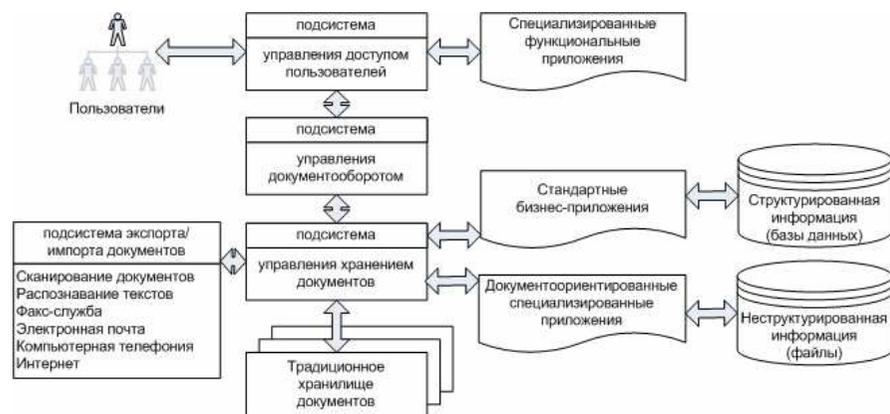


Рис.3.1-2. Архитектура электронного офиса [50].

Виртуальный офис обеспечивает функционирование ВП на базе компьютерных сетей в режиме реального времени, несмотря на территориальную распределенность объектов ВП.

Архитектура виртуального офиса ВП включает следующие основные составляющие:

- локальные сети и Интернет;
- международный стандарт для обмена данными, например по моделям продукции STEP (Standard for the Exchange of Product model data);
- стандарты взаимодействия прикладных программ, например, стандарты CORBA (Common Object Request Broker Architecture).

Главные признаки, раскрывающие содержание понятия «виртуальный офис ВП», следующие:

- интеграция лучших средств и опыта различных предприятий в рамках стратегически целесообразной управленческой команды компании;
- организация бизнеса вокруг ключевых процессов (сквозных деловых процессов жизненного цикла проектов, продуктов);

- образование автономных рабочих групп, обеспечение сотрудничества и координации лиц и коллективов, пространственно удаленных друг от друга;
- временный характер, гибкость, возможность быстрого образования, развития, переструктурирования и расформирования в нужное время;
- сочетание децентрализации и централизации в управлении при преимущественном развитии децентрализованного (распределенного) управления, приоритет координационных связей;
- максимально широкое распределение и гибкое перераспределение полномочий власти, принятие решений на всех уровнях организационной иерархии, сочетание восходящих и нисходящих коммуникаций;
- организация группового взаимодействия специалистов с помощью ЭВМ, включая «встречу в сети» (meeting on the network) и согласованные потоки работы (workflow), обеспечение свободного обмена идеями внутри и между уровнями организационной иерархии;
- разработка неоднородных компьютерных сред и сетей, использование архитектуры «клиент-сервер», применение программных средств обеспечения коллективной деятельности (groupware) различного класса.

Программно-коммуникационная среда виртуального офиса опирается на непрерывную информационную поддержку жизненного цикла компании. В западной методологии такая поддержка называется CALS (Continuous Acquisition and Life Cycle Support). По своей сути сегодня CALS является глобальной стратегией повышения эффективности бизнес-процессов, выполняемых в ходе жизненного цикла ВП, продукта за счет информационной интеграции и преемственности информации, порождаемой на всех этапах жизненного цикла.

Средствами реализации данной стратегии являются CALS-технологии, в основе которых лежит набор интегрированных информационных моделей — самого жизненного цикла и выполняемых в его ходе бизнес-процессов, продукта (изделия), производственной и эксплуатационной среды и пр. Воз-

возможность совместного использования информации обеспечивается применением компьютерных сетей и стандартизацией форматов данных, обеспечивающей их корректную интерпретацию [34, 119].

Идеальной основой для решения поставленной задачи является использование единой интегрированной модели бизнеса, корпоративных проектов и их жизненных циклов, описывающей объект настолько полно, что эта модель выступает в роли единого источника информации для любых выполняемых в ходе бизнеса процессов.

В основе виртуального офиса компании должна лежать идеология внутренней интегрированной Интранет-среды (Intranet), которая представляет собой технологию управления коммуникациями компании, и в этом ее отличие от сети Интернет (Internet), которая является технологией глобальных коммуникаций.

В реализации коммуникаций ВП выделяют три уровня:

- аппаратный;
- программный;
- информационный.

С точки зрения *аппаратного и программного уровней* коммуникации — это организация надежного канала соединения и передачи информации без искажений, организация хранения информации и эффективный доступ к ней. В плане технической реализации этих уровней Интранет практически не отличается от сети Интернет. Там такие же локальные и глобальные сети; те же программы: Интернет-навигаторы, Web-серверы, электронная почта, телеконференции и даже те же производители программного обеспечения.

Главная отличительная особенность сети Интранет кроется в информационном уровне коммуникаций, который значительно определяется спецификой деятельности ВП и наиболее существенен для корпоративного управления. При этом аппаратный и программный уровни коммуникаций являются обеспечивающими.

Информационное обеспечение может иметь разную базовую технологию передачи и хранения информации. Бумажные документы, письма и записки, доски объявлений, корпоративные газеты, телефоны — все это составляет традиционную технологию хранения и передачи информации. С *информационной* точки зрения коммуникации — это поиск и передача знаний в рамках бизнес-процессов. Можно выделить три большие группы методов управления информационным обеспечением бизнес-процессов, в том числе:

- Представление деятельности офиса и менеджеров с точки зрения ресурсов (финансов, материальных запасов, кадров), при этом должно быть обеспечено управление ресурсами и контроль над ними.
- Представление работы офиса и менеджеров как системы бизнес-процессов. Здесь центральными понятиями выступают: процесс, функция, данные, событие. Основная цель управления для этих методов — обеспечение координации событий и функций.
- Представление офиса и менеджеров как системы небольших коллективов сотрудников, решающих общую задачу, а в роли организующих факторов выступают знания и эффективные коммуникации.

Главным ресурсом управления становится база знаний компании, в которой сотрудники могут быстро найти информацию для принятия правильного решения и понимания друг друга. Эта база концентрирует коллективный опыт команды и создает контекст корпоративных коммуникаций. Основная цель управления — обеспечение координации, коммуникации и быстрого поиска информации для самостоятельного принятия решения.

### 3.2. Модель формализованного описания деловых процессов

Формирование и организация управления виртуальным предприятием на базе интегрированного информационного пространства представляет собой взаимосвязь четырех компонентов: 1) формализованное описание деловых процессов; 2) координации работы агентов ВП; 3) коммуникационной сети (взаимодействие участников, агентов сети в интегрированном информационном пространстве); 4) организационной культуры (сотрудничество, партнерские отношения).

Формирование виртуальных предприятий начинается с формализованного описания деловых процессов и их технологий и включает: определение состава (структуры) процессов; логической последовательности выполнения работ; технологии бизнес-процессов; параметров работ (сложность, специализация, объем, длительность, ресурсы).

Под *процессом* (лат. processum – «продвижение») понимается последовательная смена явлений, согласований в развитии чего-либо или совокупность последовательности действий для достижения какого-либо результата [102]. Бизнес-процессы – это процессы, необходимые для получения конечных результатов деятельности организации и приносящие ей доход [51]. Совокупность всех бизнес-процессов организации обеспечивает ее бизнес, т.е. деятельность, приносящую доход. Бизнес-процесс – это множество внутренних шагов (видов) деятельности, начинающихся с одного или более входов и заканчивающихся созданием продукции, услуги необходимой клиенту. Назначение каждого бизнес-процесса состоит в том, чтобы предложить клиенту товар или услугу, т.е. продукцию, удовлетворяющую его по стоимости, долговечности, сервису и качеству. Термин «клиент» следует понимать в широком смысле. Это может быть действительно клиент, а может быть и другой процесс, протекающий во внешнем окружении ВП, например, у партнеров или субподрядчиков [101].

*Процесс* рассматривается как совокупность событий, средств, знаний, навыков и воли к достижению цели, т.е. как механизм, который интегрирует все возможности, существенные для достижения цели.

По степени влияния на получение добавленной стоимости (см. рис. 3.2-1) бизнес-процессы делятся на классы: основные (базовые) процессы (результат - выпуск продукции или оказание услуг); обеспечивающие процессы, (результат – создание необходимых условий для осуществления основных процессов); процессы менеджмента (результат – повышение результативности и эффективности основных и обеспечивающих процессов).

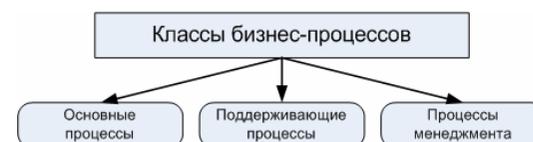


Рис. 3.2-1. Классификация бизнес-процессов по степени влияния на получение добавленной стоимости.

Состав основных и обеспечивающих процессов представлен на рис.3.2-2 и 3.2-3.



Рис. 3.2-2. Состав основных процессов.

Описания основных процессов, так же как и этапов работ, возможно в двух видах: общем и детальном.

Отображение детального описания может быть различным в зависимости от используемого процесса:

формат 1, который используется для описания процессов производства/переработки и оказания услуг, по виду идентичен детальному описанию этапов работ.

формат 2, который используется для описания процессов снабжения и сбыта, отличается от предыдущего вида тем, что при его активации у основного процесса поставки или реализации появляются дочерние подпроцессы и большинство параметров описания относятся уже не в целом к основному процессу, а преимущественно к дочерним.



Рис. 3.2-3. Поддерживающие процессы.

Практически все поддерживающие процессы (см. рис. 3.1-3) описываются с помощью общего описания и не имеют опции «Детальное описание», за исключением поддерживающего процесса «Капитальные вложения». Его детальное описание по форме похоже на описание этапов работ, а также процессов производства и оказания услуг, но при включенном детальном описании

нии процесса «Приобретение актива» появляется возможность добавления дополнительных подпроцессов: улучшение актива, консервация актива, консервация актива, выбытие актива.

Финансовая аренда не обладает детальным описанием, но имеет возможность добавлять подпроцесс выбытия актива.

Взаимосвязь бизнес-процессов приведена на рис. 3.2-4.

Основные процессы: создают выходные результаты деятельности организации, добавляющие стоимость продукции и услуг; стратегически важны для успешного бизнеса организации; влияют на удовлетворение потребителей; связаны с созданием продукции и услуг, ее реализацией и послепродажным сервисом; через них реализуется миссия организации; на их базе реализуется организационная структура, определяется набор обеспечивающих процессов и процессов менеджмента; являются наиболее консервативными.

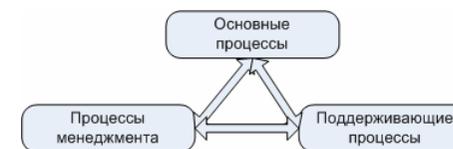


Рис. 3.2-4. Взаимосвязь бизнес-процессов.

По своему характеру основные процессы являются горизонтальными, так как пронизывают всю производственную деятельность по горизонтали и объединяют весь бизнес.

Между основными, поддерживающими и процессами менеджмента имеется не только прямая, но и обратная связь, поскольку основные процессы не могут быть реализованы без комплекса обеспечивающих и процессов менеджмента. Обратная связь реализуется путем формирования нужной организационной структуры.

Этапы формализованного описания бизнес-процессов ВП:

Идентификация процессов. Выделяют:

ключевые бизнес-процессы, воздействующие на достижение главной цели организации (например, влияющие на удовлетворенность потребителей,

акционерную стоимость организации, увеличение продаж продукции, расширение рынка реализации продукции, уменьшение издержек и т.д.); критические бизнес-процессы, ненадлежащая организация которых может представлять фактическую или потенциальную угрозу для эффективности бизнеса.

Описание процессов.

Проектирование сети процессов.

Документирование процессов (основной формой документа является процедура).

Разработка модели формализованного описания деловых процессов ВП основывается на построении базовой модели, состоящей из функциональной, организационной и информационной моделей (рис.3.2-8)



Рис.3.2-8. Структурная схема базовой модели деловых процессов ВП.

Функциональная модель дает общее представление о моделируемой системе, наборе функций (например, закупки, производство, складирование, реализация), определяющих деятельность производственной системы. Для выполнения этих функций необходимы организационные единицы (организационная модель), осуществляющие внутренние и внешние информационные коммуникации (информационная модель).

Результатом моделирования деловых процессов ВП является построение графа  $G=(V,A)$ , ориентированного вдоль цепочки создания стоимости, выявление связей между ребрами графа  $e=[u,v]$ , задание ребрам весов  $w(u)$ ,

$w(v)$  на основе параметров производственно-транспортных операций и определение критериев эффективности отдельных процессов (подграфов  $G(U)$ ).

В качестве критериев могут выступать срок поставки, цена и т.д. Они образуют вектор потребности  $B=\{b_1, \dots, b_n\}$ . При этом главным условием является то, что должно обеспечиваться нахождение логистической цепочки, соответствующей запросу клиента, и не обязательно поиск экстремумов.

Это означает, что каждый элемент графа содержит компетенцию  $K$  и вектор параметров  $P=\{p_1, \dots, p_n\}$ . Совокупность компетенции  $K$  и вектора  $P$  образуют вектор покрытия потребности  $D=\{p_1(K), \dots, p_n(K)\}$ . На уровне логистической цепи вектор покрытия потребности  $D_{ли}$  будет представлять собой интегральную оценку векторов отдельных агентов, т.е.  $D_{ли}=\sum D_i$ .

Формирование бизнес-процессов как объектов управления виртуального предприятия в современных условиях необходимо осуществлять на основе метода цепочек создания стоимости.

Анализ цепочек добавленной стоимости имеет сравнительно короткую историю и до сих пор не имеет четко закрепившихся подходов к исследованиям. Как теоретические, так и эмпирические исследования проводились главным образом с начала 1990-х г.г., преимущественно вокруг Institute of Development Studies (ISD, Великобритания), на базе которого проводятся рабочие группы и конференции по этой проблеме. Первой серьезно очертившей круг проблем и предложившей методiku анализа работой стала книга «Продуктовые цепочки и глобальный капитализм» [77]. Значительным (хотя и не окончательным) этапом на этом пути можно считать публикацию работы «Методика анализа цепочек добавленной стоимости» [49.73.89].

Логистическая цепочка создания стоимости – это концептуальное представление всей деятельности, связывающей предприятие и его покупателей как единый процесс со своими целями.

На рис. 3.2-7 изображена типовая цепочка создания стоимости и потоки товаров и информации. Поток информации состоит из данных о продажах, прогнозов и заказов, которые должны быть переведены в планы распределе-

ния готовой продукции, производства и закупок необходимых материалов. С появлением физических продуктов возникает материальный поток с добавленной стоимостью, который, в конечном счете, приводит к переходу права собственности на готовый товар к покупателям на оговоренных условиях сделки. Таким образом, в идеале логистический процесс необходимо рассматривать не в контексте традиционных функций, таких как транспортировка и складирование, а как два взаимосвязанных потока - информационный и производственный.



Рис. 3.2-7. Цепочка создания стоимости и информационный и материальный потоки.

По мере движения товаров к конечному потребителю и создания необходимых покупателям ассортимента и количества в этом процессе создается добавленная стоимость. Чем больше материал приближается к стадии его окончательного превращения в готовый продукт и чем ближе он к конечному потребителю, тем дороже он становится. На производственных фирмах следует учесть еще и движение запасов незавершенного производства. Стоимость каждого компонента и затраты на его перемещение также включаются в добавленную стоимость. Последнее увеличение добавленной стоимости происходит в момент, когда право собственности на продукт переходит к покупателю в удобном для него месте и времени. Покупатель воспринимает стоимость как возможность приобрести нужный товар в нужном количестве в нужное время и с нужной информацией.

Основная задача построения цепочек создания стоимости (ЦСС) состоит в координации всего движения материалов и уменьшении избытков и от-

ходов, поскольку и те, и другие приводят к экономическим потерям. При цельном подходе к ЦСС в расчет принимается управление материалами, полуфабрикатами и готовой продукцией на всем пути следования между поставщиками, производителями, оптовыми торговцами и покупателями фирмы. В этом смысле ЦСС есть стратегическое управление движением и хранением товаров и материалов.

Однако, и это также видно из рис. 3.2-7, в цепочке добавленной стоимости существует второй ключевой поток, а именно поток информации. Этот поток несет данные о покупателях и новых заказах, обновляет сведения о состоянии заказа и инициирует физическую деятельность по выполнению заказов. Поскольку стоимость информационных технологий снижается, а потребность в устранении неопределенностей на производстве растет, информационный поток может служить одним из основных средств создания добавленной стоимости. Чем более точна, своевременна и релевантна информация, тем меньше потребность в человеческих, финансовых и материальных ресурсах, необходимых для производства продукта или услуг ВП тем больше добавленная стоимость.

Возможность взаимодействия в цепочке создания ценности сильнее всего влияет на бизнес. Всеобщая связанность Интернета открывает стандартизованные и рентабельные коммуникационные каналы, позволяющие выйти за пределы сети и взаимодействовать со всем миром. Интеграция цепочек поставок и совместная деятельность - быстроразвивающиеся направления бизнеса, открывающие новые возможности аутсорсинга.

Расширение цепочки поставок – это, прежде всего, вопрос доступности информации о перемещении товаров, прогнозе спроса и своевременной доставке.

Цель состоит в том, чтобы каждый участник производственно-бытовой цепочки имел одну и ту же информацию в одно и то же время. За счет этого достигается большая пропускная способность и экономия материалов в цепочке поставок, т.е. ускоренный оборот средств и сокращение

требуемого оборотного капитала, а также сокращение «старых» запасов и неликвидов. Это комплексный процесс, в котором задействован ряд систем информационных технологий, программных платформ и протоколов коммуникации.

Основными средствами и методами моделирования логистических и производственных процессов в настоящее время являются ARIS (Architecture of Information Systems), UML (Unified Modeling Language), IDEF (Integration Definition for Function Modeling) и SCOR (Supply Chain Operation Reference-Model) [46,47,52,90,91,109,122,149,160].

*Архитектура методологии ARIS* представляет четыре типа моделей, отражающих различные аспекты исследуемой системы: организационные модели, представляющие структуру системы (иерархию организационных подразделений, должностей и конкретных лиц, многообразие связей между ними и их территориальное размещение); функциональные модели (иерархия целей с совокупностью необходимых для их достижения «деревьев» функций); информационные модели, отражающие структуру информации, необходимой для реализации всей совокупности функций системы; модели управления, представляющие комплексный взгляд на реализацию деловых процессов в рамках системы.

Из методологий семейства IDEF наиболее часто на практике используется *методология функционального моделирования IDEF 0*, в основе которого лежат понятия функционального блока (Activity Box), интерфейсной дуги (Arrow), декомпозиции (Decomposition) и глоссария (Glossary). При разбиении сложного процесса на составляющие его функции применяется принцип декомпозиции. При этом уровень детализации процесса определяется непосредственно разработчиком модели.

Важной особенностью *методологии UML* является поддержка моделирования систем реального времени. Изменения в любой из функциональных областей отражаются во всех относящихся к ним взаимосвязанных объектах. Кроме того, чрезвычайно интересна идея создания в рамках UML языка ог-

раничений объектов (OCL, Object Constraint Language), который является описательным текстовым языком для создания ограничений и используется в спецификации UML, выражая правила для корректно построенных моделей.

*Методология SCOR* описывает процессы управления цепочками поставок и сравнивает их с эталоном (с данными бенчмаркинга). В качестве вспомогательного средства SCOR располагает инструкциями, стандартизированной терминологией и общими показателями для проведения бенчмаркинга логистической цепи (ЛЦ). Методология SCOR строит описательные модели, которая позволяет предприятию осуществить структурированный вход в проект создания ЛЦ (уровень 1), смоделировать настоящие и будущие ЛЦ на уровне бизнес-процессов и обеспечить сравнение каждого их элемента с данными бенчмаркинга (уровни 2/3), а также подготовить основу для реализации процессов с помощью конкретных ИТ.

### **3.3. Функциональные и обеспечивающие подсистемы ИС управления проектами**

*Функциональная подсистема* ИСУП представляет собой комплекс задач с высокой степенью информационных обменов (связей) между задачами. При этом под задачей будем понимать некоторый процесс обработки информации с четко определенным множеством входной и выходной информации. Состав функциональных подсистем во многом определяется особенностями компании, ее отраслевой принадлежностью, формой собственности, размером, характером деятельности.

Функциональные подсистемы ИСУП могут строиться по различным принципам: предметному; функциональному; проблемному; смешанному (предметно-функциональному).

Принципы *предметной* направленности использования ИСУП в хозяйственных процессах промышленного предприятия определяются соответствующими подсистемами управления производственными и финансовыми ресурсами: материально-техническим снабжением, производством готовой

продукции, персоналом, сбытом готовой продукции, финансами. При этом в подсистемах рассматривается решение задач на всех уровнях управления, обеспечивая интеграцию информационных потоков по вертикали. Для реализации функций управления выделяют функциональные подсистемы: прогнозирование, нормирование, планирование (технико-экономическое и оперативное), учет, анализ и регулирование, которые реализуются на различных уровнях управления и объединены в следующие контуры управления: маркетинг, производство, логистика, финансы.

*Проблемный* принцип формирования подсистем отражает необходимость гибкого и оперативного принятия управленческих решений по отдельным проблемам, например решение задач бизнес-планирования, управления проектами. Такие подсистемы могут реализовываться в виде локальных ИС, импортирующих данные из корпоративной информационной системы (например, система бизнес-планирования на основе Project-Expert или Альт-Инвест), или в виде специальных подсистем в рамках КИС (например, информационной системы руководителя).

На практике чаще всего применяется *смешанный (предметно-функциональный)* подход, согласно которому построение функциональной структуры ИСУП — это разделение ее на подсистемы по характеру хозяйственной деятельности, которое должно соответствовать структуре объекта и системе управления, а также выполняемым функциям управления. Используя этот подход, выделен следующий типовый набор функциональных подсистем в общей структуре ИСУП предприятия, реализованных в виде программных модулей.

Рынок программных средств управления проектами чрезвычайно велик. Ниже приводится обзор наиболее распространенных в России программ календарно-сетевое планирования Microsoft Office Project 2003, Spider Project, Welcom.

### *Microsoft Office Project 2003*

*Microsoft Project* — широко распространенный в мире программный продукт для управления проектами. Начав с начального уровня, рассчитанного на индивидуальную работу управляющего несложным проектом, Microsoft Project, начиная с версии 2000, предпринимает активные попытки завоевания корпоративного сектора рынка программ управления сложным проектом. Процесс этот идет достаточно сложно, в основном из-за серверных проблем, и по оценке Gartner Group по состоянию на 2005 г. Microsoft Project находится лишь в секторе претендентов на лидерство, отставая от группы лидеров, возглавляемых фирмой Primavera.

Настольное приложение Microsoft Project сочетает в себе интуитивно-понятный интерфейс Microsoft Office и все необходимые менеджеру проекта средства для управления планом и ресурсами проекта.

Серверный продукт Microsoft Project Server является платформой для организации корпоративной системы управления проектами и обеспечивает коллективный доступ к проектной информации и взаимодействие участников проекта через Веб-интерфейс.

Семейство продуктов Microsoft Office Project 2003 состоит из следующих продуктов:

*Microsoft Office Project Standard* — настольное приложение для индивидуального планирования и управления проектами. Использует дружественный интерфейс Microsoft Office, что обеспечивает ускорение освоения программы менеджерами проектов.

*Microsoft Office Project Professional* — настольное приложение, исполняющее роль клиента в связке с сервером Microsoft Project Server. Содержит всю функциональность Microsoft Project Standard и в связке с Microsoft Project Server обеспечивает пользователей средствами корпоративного управления проектами. Помимо традиционных средств планирования, менеджерам проектов предоставляются централизованные настройки, единый пул ресурсов и возможность автоматически согласовывать свои планы с дру-

гими проектами. Менеджерам портфеля проектов предоставляется инструмент для эффективного управления ресурсами предприятия.

*Microsoft Office Project Server* — серверный продукт, основа корпоративного решения Enterprise Project Management. Включает в себя централизованную базу данных и службы, исполняющее роль сервера в связке с клиентом Microsoft Project Professional. Microsoft Project Server обеспечивает централизованные настройки для пользователей, единый пул ресурсов, Веб-интерфейс для совместной работы участников проекта, а также содержит средства OLAP-анализа и моделирования портфеля проектов.

*Microsoft Office Project Web Access* — веб-интерфейс Microsoft Project, позволяющий не только менеджерам, но и остальным участникам проектов получить доступ к проектной информации через Веб-браузер Internet Explorer. Является составной частью Microsoft Project Server. В сочетании с Windows SharePoint Services обеспечивает управление документами, ресурсами и рисками проектов. Для использования Microsoft Project Web Access пользователи должны обладать клиентской лицензией на доступ к Microsoft Project Server.

Все продукты линейки Microsoft Office Project 2003 полностью русифицированы.

### *Spider Project*

На рынке программных средств управления проектами в России наряду с известными зарубежными пакетами присутствует и Российский пакет *Spider Project*. В России этот пакет достаточно популярен и используется крупнейшими корпорациями для управления самыми разнообразными проектами. У пакета Spider Project много отличий от своих зарубежных аналогов, которые делают его привлекательным для Российских потребителей. Это, прежде всего, связано с принятой в России технологией управления проектами, которая отличается от той, которая лежит в основе зарубежных пакетов. Так, например, в России практически во всех областях приложения управления проектами планируются физические объемы работ, а длитель-

ность рассчитывается исходя из производительностей назначенных ресурсов, а не является исходной информацией.

Пакет Spider Project разработан компанией Spider Management Technologies — одной из ведущих в России консалтинговых компаний по управлению проектами.

Из основных особенностей этого пакета следует отметить:

- возможность составления расписания проекта, основываясь на физических объемах работ и производительности ресурсов;
- оптимизация использования ресурсов проекта и широкие возможности моделирования их работы;
- включение в модель проекта поставок и финансирования и расчет расписания с их учетом;
- расчет и использование ресурсного критического пути и ресурсных резервов;
- интенсивное использование в проектах всевозможных баз данных;
- использование множественных иерархических структур работ и ресурсов проекта;
- оригинальные подходы к моделированию рисков;
- дополнительные формы графических отчетов.

Главным недостатком, сдерживающим продвижение Spider Project на рынке программных продуктов управления проектами, является отсутствие возможности территориально разнесенного управления корпоративными проектами.

### *Welcom*

Компания Welcom основана в 1983 году. Головной офис корпорации расположен в Хьюстоне, США. Офисы компании в Лондоне и Сингапуре. Партнеры более чем в 20 странах мира. Ее первый продукт Open Plan вышел в свет в 1985 году. В настоящее время выпускается линейка, состоящая из пяти продуктов: *Open Plan, Cobra, WelcomHome, WelcomPortfolio, WelcomRisk*.

*Open Plan* — календарное планирование и контроль исполнения — инструмент разработки, оптимизации и контроля календарных планов проекта. Система обеспечивает решение следующих задач:

1. Формирование модели проекта: визуализация комплекса работ без ограничения количества задач (работ) и уровней иерархической структуры; все типы связей между работами с учетом календарей работы, ресурса и связи; неограниченное число проектов в мультипроекте (программе).
2. Ресурсное планирование позволяет осуществлять оптимизацию графика работ проекта с учетом наличия ресурсов и позволяет использование: иерархической структуры ресурсов; всех типов ресурсов (материальных, людских, финансовых, субконтрактных, с ограниченным сроком годности, пулов ресурсов с учетом доступности, квалификации и стоимости каждого ресурса; двух методов ресурсного планирования (с ограниченными ресурсами и с ограниченным временем); планирования с учетом альтернативных ресурсов для замены.
3. Мультипроектное планирование позволяет интегрировать независимые проекты в единый мультипроект, предоставляя менеджеру проекта возможность: анализа и ресурсного планирования на уровне мультипроекта с учетом приоритетности проектов; резервирования ресурсов под конкретные проекты с учетом их приоритетности в рамках портфеля проектов; получения консолидированной отчетности по всем проектам.

*Cobra* — управление бюджетом программ и проектов реализует следующие функции:

1. Управление бюджетом проекта: разработка, оптимизация и контроль исполнения бюджета; планирование расходов проекта на уровне статей затрат; интеграция с системой календарного планирования.

2. Анализ на основании освоенного объема позволяет провести сравнение трех основных показателей проекта: плановой стоимости выполненных работ; фактической стоимости выполненных работ; плановой стоимости запланированных работ; вычислять параметры отклонения от плановых показателей.
3. Прогнозирование, определяет: оптимистическую, пессимистическую и наиболее вероятностную стоимости работ проекта; прогнозные значения, сформированные автоматически на основе расписания проекта; различные варианты статистических прогнозов с целью выбора наилучшего и вычисление показателей эффективности по каждому варианту.

*WelcomHome* — обеспечение совместной работы над территориально-распределенным проектом и создания виртуального офиса проекта. Он обеспечивает централизованное хранение информации проектов и доступ к данным с использованием единого Web-интерфейса и реализует следующие функции:

1. Интеграция с системами календарного планирования. Участник проекта получает возможность: получить информацию о ходе проекта (состав работ, календарные сроки, назначение ресурсов, стоимостные параметры); ввести прогресс выполнения работ и изменить календарный план; получать задания менеджера проекта по электронной почте и отчитываться о выполнении; участвовать в обсуждении проблем в форумах различного содержания.
2. Управление документами проекта обеспечивает: иерархическую структуру и разграничение доступа к папкам документов; механизм блокировки документов для монопольного редактирования; контроль версий документов.
3. Система безопасности реализует администрирование и разграничение доступа на уровне: пользователей; групп пользователей; ролей пользователя.

*WelcomPortfolio* — управление портфелем проектов реализует функции: выбора первоочередных проектов компании; отслеживание развития первоочередных проектов компании; установление приоритетов проектам компании; планирование объемов.

*WelcomRisk* — управление рисками позволяет осуществлять: настройку категорий для различных типов рисков; использовать и формировать шаблоны мер реагирования; добавление и настройку шаблонов; вводить определяемые пользователем вероятности и воздействия, численные и субъективные; определять области допустимых рисков.

**Обеспечивающие подсистемы** являются общими для всей ИСУП независимо от конкретных функциональных подсистем, в которых применяются те или иные виды обеспечений. Состав обеспечивающих подсистем не зависит от выбранной предметной области и включает: функциональную структуру, информационное, математическое (алгоритмическое и программное), техническое, организационное, кадровое, а на стадии разработки ИСУП дополнительно — правовое, лингвистическое, технологическое и методологическое обеспечения, а также интерфейсы с внешними ИС.

В целом работу ИСУП в контуре управления определяют ее функциональная структура и информационное обеспечение; поведение человека — организационное и кадровое; функции автомата — математическое и техническое обеспечения.

*Функциональная структура* представляет собой перечень реализуемых ею функций (задач) и отражает их соподчиненность. Под функцией понимается круг действий ИСУП, направленных на достижение частной цели управления. Состав функций, реализуемых в ИСУП, регламентируется ГОС-Том и подразделяется на информационные и управляющие функции.

Информационные, в свою очередь, включают в себя функции: централизованного контроля (1 — измерение значений параметров, 2 — измерение их отклонений от заданных значений) и вычислительных и логических опе-

раций (3 — тестирование работоспособности ИС и 4 — подготовка и обмен информацией с другими системами).

Управляющие включают функции: 5 — поиска и расчета рациональных режимов управления, 6 — реализации заданных режимов управления.

*Информационное обеспечение* — это совокупность средств и методов построения информационной базы. Оно определяет способы и формы отображения состояния объекта управления в виде данных внутри ИСУП, документов, графиков и сигналов вне ИСУП. Информационное обеспечение подразделяют на внешнее и внутреннее.

*Математическое обеспечение* состоит из алгоритмического и программного. *Алгоритмическое* обеспечение представляет собой совокупность математических методов, моделей и алгоритмов, используемых в системе для решения задач и обработки информации. *Программное* обеспечение состоит из общего (ОС, трансляторы, тесты и диагностика и др., т.е. все то, что обеспечивает работу «железа») и специального (прикладное программное обеспечение, обеспечивающее автоматизацию процессов управления в заданной предметной области).

*Техническое обеспечение* состоит из устройств: измерения, преобразования, передачи, хранения, обработки, отображения, регистрации, ввода/вывода информации и исполнительных устройств.

*Кадровое обеспечение* — это совокупность методов и средств по организации и проведению обучения персонала приемам работы с ИС. Его целью является поддержание работоспособности ИС и возможности дальнейшего ее развития. Кадровое обеспечение включает в себя методики обучения, программы курсов и практических занятий, технические средства обучения и правила работы с ними и т.д.

*Организационное обеспечение* — это совокупность средств и методов организации производства и управления им в условиях внедрения ИСУП. Целью организационного обеспечения является: выбор и постановка задач управления, анализ системы управления и путей ее совершенствования, раз-

работка решений по организации взаимодействия ИСУП и персонала, внедрение задач управления. Организационное обеспечение включает в себя методики проведения работ, требования к оформлению документов, должностные инструкции и т.д.

Это обеспечение является одной из важнейших подсистем ИСУП, от которой зависит успешная реализация целей и функций системы. В его состав входит четыре группы компонентов.

Первая группа включает в себя важнейшие методические материалы, регламентирующие процесс создания и функционирования системы (общепромышленные руководящие методические материалы по созданию ИС, типовые проектные решения, методические материалы по организации и проведению предпроектного обследования на предприятиях; методические материалы по вопросам создания и внедрения проектной документации).

Ко второй группе относят совокупность средств, необходимых для эффективного проектирования и функционирования ИС (комплексы задач управления, включая типовые пакеты прикладных программ; типовые структуры управления предприятием; унифицированные системы документов; общесистемные и отраслевые классификаторы и т.п.).

В третью группу входит техническая документация, получаемая в процессе обследования, проектирования и внедрения системы (технико-экономическое обоснование; техническое задание; технический и рабочий проекты и документы, оформляющие поэтапную сдачу системы в эксплуатацию).

К четвертой группе относится подсистема, в которой представлено организационно-штатное расписание, определяющее, в частности, состав специалистов по функциональным подсистемам управления.

*Правовое обеспечение* предназначено для регламентации процесса создания и эксплуатации ИСУП, которое включает в себя совокупность юридических документов с констатацией регламентных отношений по формированию, хранению, обработке промежуточной и результирующей информации

системы.

*Лингвистическое обеспечение* (ЛО) представляет собой совокупность научно-технических терминов и других языковых средств, используемых в информационных системах, а также правил формализации естественного языка, включающих в себя методы сжатия и раскрытия текстовой информации для повышения эффективности автоматизированной обработки информации. Средства, входящие в подсистему ЛО, делятся на две группы: традиционные языки (естественные, математические, алгоритмические, языки моделирования) и предназначенные для диалога с ЭВМ (информационно-поисковые, языки СУБД, операционных сред, входные языки пакетов прикладных программ).

*Технологическое обеспечение* (Electronic Data Processing — EDP) соответствует разделению ИСУП на подсистемы по технологическим этапам обработки различных видов информации:

- первичной информации (этапы технологического процесса сбора, передачи, накопления, хранения, обработки первичной информации, получения и выдачи резульатной информации);
- организационно-распорядительной документации (этапы получения входящей документации, передачи на исполнение, этапы формирования и хранения дел, составления и размножения внутренних документов и отчетов);
- технологической документации и чертежей (этапы ввода в систему и актуализации шаблонов изделий, ввода исходных данных и формирования проектной документации для новых видов изделий, выдачи на плоттер чертежей, актуализации банка ГОСТов, ОСТов, технических условий, нормативных данных, подготовки и выдачи технологической документации по новым видам изделий);
- баз данных и знаний (этапы формирования баз данных и знаний, ввода и обработки запросов на поиск решения, выдачи варианта решения и объяснения к нему);

- научно-технической информации, ГОСТов и технических условий, правовых документов и дел (этапы формирования поисковых образов документов, формирования информационного фонда, ведения тезауруса справочника ключевых слов и их кодов, кодирования запроса на поиск, выполнения поиска и выдачи документа или адреса хранения документа).

*Интерфейсы с внешними ИС (Interfaces)* обеспечивают обмен данными, расширение функциональности приложений за счет программного интерфейса Application Program Interface, API и доступа к:

- объектам Microsoft Jet (БД, электронные таблицы, запросы, наборы записей и др.) в программах на языках Microsoft Access Basic, Microsoft Visual Basic — DAO (Data Access Object);
- реляционным БД под управлением WOSA (Microsoft Windows Open Standards Architecture) — ODBC (Open Database Connectivity);
- компонентной модели объектов — COM (Component Object Model), поддерживающей стандартный интерфейс доступа к объектам и методам обработки объектов независимо от их природы, местонахождения, структуры, языков программирования;
- локальным и удаленным объектам других приложений на основе технологии манипулирования Automation (OLE Automation), обеспечивающей взаимодействие сервера и клиента;
- объектам ActiveX (элементам управления OLE и OCX) для их включения в веб-приложения при сохранении сложного форматирования и анимации и др.
- ИСУП поддерживает работу следующих категорий пользователей:
- конечные пользователи (End Users, Internal Users) — управленческий персонал, специалисты, технический персонал, которые по роду своей деятельности используют информационные технологии управления;
- администрация ИС, в том числе:

- конструктор или системный аналитик (Analyst) — обеспечивает управление эффективностью ИС, определяет перспективы развития ИС;
- администратор приложений (Application Administrator) — отвечает за формализацию информационных потребностей бизнес-приложений, управление эффективностью и развитием бизнес-приложений;
- администратор данных (Data Base Administrator) — осуществляет эксплуатацию и поддержание качественных характеристик ИБ (БД);
- администратор компьютерной сети (Network Administrator) — обеспечивает надежную работу сети, управляет санкционированным доступом пользователей, устанавливает защиту сетевых ресурсов;
- системные и прикладные программисты (System Programmers, Application Programmers) — осуществляют создание, сопровождение и модернизацию программного обеспечения ИС;
- технический персонал (Technicians) — обеспечивает обслуживание технических средств обработки данных;
- внешние пользователи (External Users) — потребители выходной информации ИС, контрагенты.

#### *Жизненный цикл ИС УП*

Процесс создания информационной системы описывается с помощью следующей иерархии понятий: Жизненный цикл, Фазы, Стадии, Этапы, Работы, Процессы, Операции, Элементы. Процесс создания информационной системы управления проектами реализует функции управления на протяжении всего жизненного цикла ИС, который включает следующие фазы: “зарождение”, “разработка”, “эксплуатация”, “демонтаж” (рис.3.3-1).

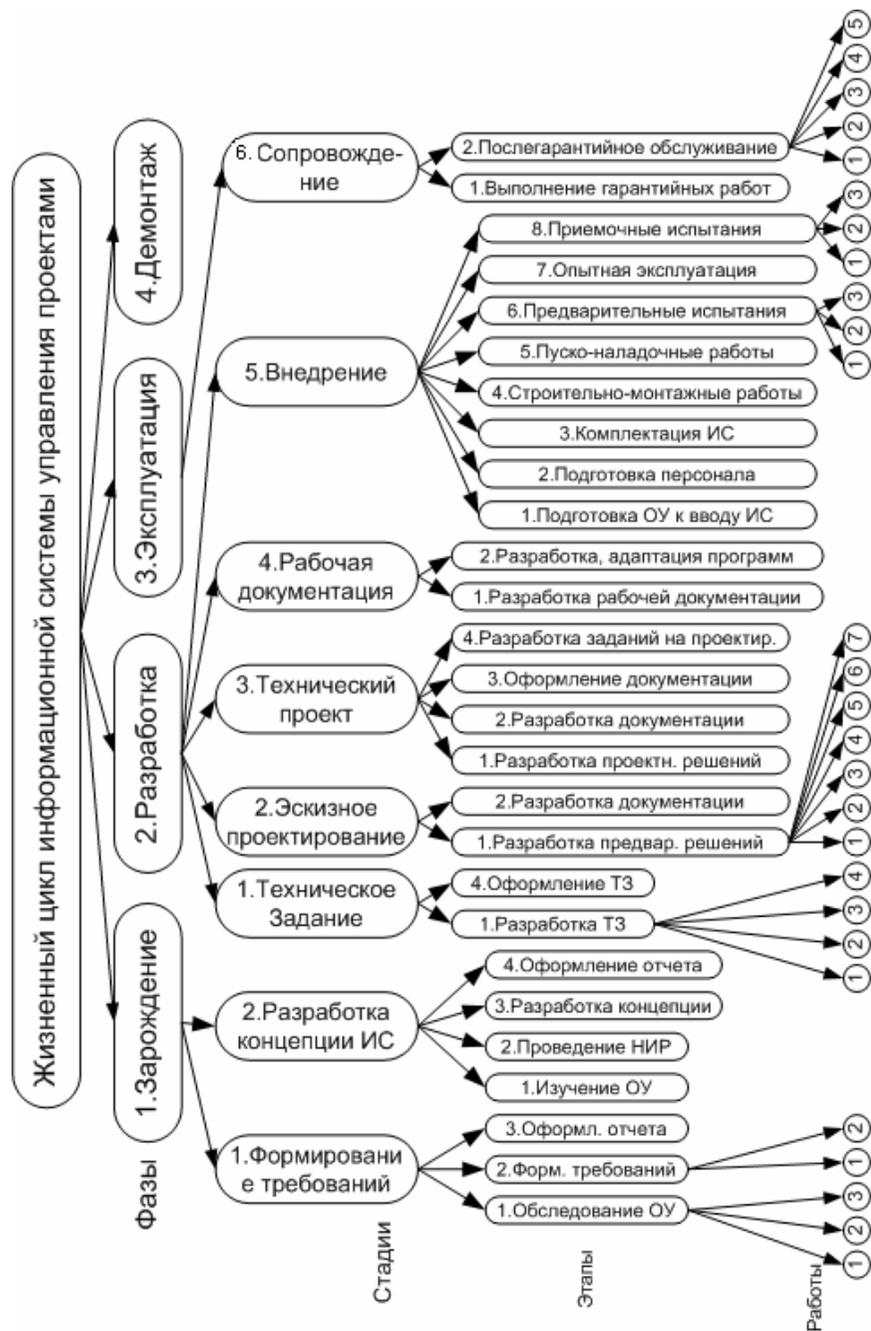


Рис.3.3-1. Жизненный цикл ИСУП.

Важнейшими фазами жизненного цикла ИСУП являются фазы “зарождение” и “разработка”, которые состоят из следующих семи стадий: «формирование требований» и «разработка концепции»; «техническое задание» (ТЗ); «технический проект» (ТП); «внедрение» (Вн).

Методология создания ИСУП отражена в нормативных документах, подавляющее большинство которых имеют силу международных стандартов. В них определены терминология, порядок создания и внедрения, требования к частям, состав проектов.

Последовательность работ, связанных с определением целесообразности создания, созданием и промышленной эксплуатацией информационных систем (ИС), оформлена в виде процесса (создания или изготовления), который имеет иерархическое описание и состоит из стадий. Каждая стадия состоит из этапов, а этапы, в свою очередь, состоят из видов работ.

Рассмотрим подробнее содержание процесса создания и внедрения ИСУП, который включает следующие стадии, этапы и некоторые виды работ.

СТАДИИ 1.1. «формирование требований» и 1.2. «разработка концепции». Основная цель этапов и работ этих стадий состоит в формировании обоснованного с позиций заказчика предложения о создании ИСУП с определенными основными функциями и техническими характеристиками. Основными выходными документами этой стадии являются: отчеты и технико-экономическое обоснование целесообразности создания ИСУП с выбранными функциями и их характеристиками; заявка на создание ИСУП и исходные технические требования к ИСУП в объеме, соответствующем ГОСТ.

СТАДИИ 2.1. «Техническое задание» (ТЗ) и 2.2. «Эскизное проектирование». Основными целями стадии являются: подтверждение целесообразности и детальное обследование возможности создания эффективной ИСУП с функциями и техническими характеристиками, сформулированными в виде исходных технических требований к системе; планирование совокупности всех НИР, ОКР, проектных и монтажно-наладочных работ, сроков их выпол-

нения и организаций исполнителей; подготовка всех материалов, необходимых для проведения проектных работ. Выходными документами стадии являются: ТЗ на создание ИСУП, содержащее технические требования и план-график работ, согласованные Заказчиком и Основным исполнителем; уточненное технико-экономическое обоснование намеченных в ТЗ решений (при необходимости); научно-технический отчет, содержащий результаты проведенных предпроектных исследований; эскизный проект ИСУП.

**СТАДИЯ 2.3. «Технический проект» (ТП).** Целями работ, выполняемых на этой стадии, являются разработка основных технических решений по создаваемой системе и окончательное определение ее сметной стоимости. Работы этой стадии завершаются разработкой: общесистемных решений, необходимых и достаточных для выпуска эксплуатационной документации на систему в целом; проектно-сметной документации, входящей в состав раздела «Автоматизация» технического проекта строительства; проектов заявок на разработку новых технических средств; документации специального математического и технического обеспечений, включая техническое задание на программирование. Основные результаты работ стадии оформляются в виде технического проекта ИСУП.

**СТАДИЯ 2.4. «Рабочая документация».** Целью работ, выполняемых на этой стадии, является выпуск рабочей документации на создаваемую систему. Работы этой стадии завершаются выпуском рабочего проекта ИСУП, состоящего из проектной документации, необходимой и достаточной для приобретения, монтажа и наладки комплекса технических средств системы, и документации программного и организационного обеспечений, необходимых и достаточных для наладки и эксплуатации системы, и изготовлением программ специального программного обеспечения на машинных носителях.

**СТАДИЯ 2.5. «Внедрение» (Вн).** Цель стадии и главный результат работ, выполняемых здесь, передача действующей системы в промышленную эксплуатацию, а также получение объективных и систематизированных данных о качестве созданной системы, текущем состоянии и реальном эффекте

функционирования системы на основании опыта ее промышленной эксплуатации. Анализ функционирования выполняется также и в ходе промышленной эксплуатации. С этой целью определяются показатели эксплуатационной надежности для системы в целом и отдельных реализуемых ею функций, показатели технико-экономической эффективности системы, функционально-алгоритмическая полнота (развитость) системы и социально-психологическая подготовка персонала системы.

### **3.4. Архитектура информационной системы управления проектами, построенной на базе ПО Primavera**

*Обзор программных модулей Primavera*

*Primavera Systems, Inc.* — мировой лидер по разработке программного обеспечения для управления портфелями проектов, программами, проектами и ресурсами. Разработан большой спектр программного обеспечения для процессов управления проектами, который включает: Primavera Project Planner Professional (P4); MyPrimavera; Primavera Contractor; PMSystems for Construction; ; PMExchange; Primavera Expedition; Типовое решение по ведению договоров; Primavera Charts и Primavera Chart Design; Primavera Project Planner (P3); PrimeContract; SureTrak Project Manager; Webster for Primavera; MonteCarlo™ for Primavera; Ra; Primaplan Project Investigator; Primaplan Flint; A0; PMAgent; Linea Time Chainage Diagram и др.

Основные программные продукты: Primavera Project Planner Professional (P4), MyPrimavera, Primavera Expedition, Primavera Contractor, Primavera Project Planner(P3) и SureTrak. Primavera Inc признана лидером в управлении портфелями проектов (Gartner, Inc) и является единственной в мире компанией, которой это удается последние пять лет.

Решение компании Primavera Systems, Inc. ориентировано на создание единой корпоративной системы управления проектами. Данное программное обеспечение разработано с учетом отраслевых стандартов управления и мо-

жет быть адаптировано в соответствии со специфическими потребностями каждой конкретной организации.

Применение ПО Primavera позволяет:

- всем уровням управления проектами компании одновременно пользоваться одной и той же информацией с необходимой степенью агрегации с учетом прав доступа каждого пользователя;
- координировать работу всех участников проектов (проектировщиков, поставщиков, строителей, монтажников, наладчиков и т.д.);
- автоматически рассчитывать критический путь, определять загрузку ресурсов и помогать устранять ресурсные конфликты как внутри одного проекта, так и с учетом всех проектов, ведущихся компанией;
- сокращать время, затрачиваемое на планирование и перепланирование, в том числе благодаря использованию базы знаний компании, в которой сохраняются ранее выполненные типовые проекты и фрагменты проектов. На основании них ИСУП позволяет проводить планирование новых проектов, набирая состав работ из готовых «блоков». Подобная методика не только сокращает время, затрачиваемое на планирование, но и уменьшает количество ошибок планирования;
- автоматизировано вводить фактические данные в графики работ проекта, что дает возможность оценивать реальное состояние дел на площадке и сравнивать его с отчетностью подрядчиков (например, актами выполненных работ, формами КС-2, КС-3);
- прогнозировать развитие проектов, проводить анализ «Что-Если» и выбирать вариант проекта, наиболее соответствующий целям компании.

Ядром системы, выполняющим основные функции служат клиент-серверные приложения *Primavera Enterprise* и *Primavera Expedition*. Эти приложения работают с СУБД Oracle, MS SQL Server, Sybase.

Основным продуктом в составе Primavera Enterprise является *Primavera Project Management (Primavera Project Planner Professional, P4)* — средство календарно-сетевое планирования работ, составления бюджета, управления

сроками, укрупненного анализа и контроля хода выполнения и координация работ одного, нескольких или всех проектов организации. Поддерживается организация проектов в портфели, ситуационное моделирование «Что-Если», управление рисками и показателями и т. д.

*Primavera Expedition* — продукт, функционал которого связан с контролем договорных обязательств в ходе выполнения проекта, согласования рабочей документации и ее изменений, учет всей входящей и исходящей корреспонденции, учет изменений в контрактах, всесторонний контроль за проектной информацией.

В случаях, когда полное обеспечение функциональности продуктов не требуется, используются web-приложения, имеющие некоторую специализацию — *myPrimavera*, *PrimeContract*, *Progress Reporter*, *Webster for Primavera*.

Программный продукт *MyPrimavera*, построенный на современных web-технологиях, обладает всеми необходимыми возможностями для контроля и анализа данных по портфелям проектов, разработке и актуализации графиков, отслеживанию процессов инициации и изменения проектов, управлению документооборотом.

*Primavera Contractor* — решение для строительного комплекса. *Primavera Contractor* — простой в использовании и доступный по средствам программный продукт для создания графиков строительных проектов. Он разработан на базе стандартного для строительной отрасли программного обеспечения *Primavera Project Planner Professional*. Благодаря *Primavera Contractor* подрядчики получили возможность участвовать в планировании и контроле своих проектов или частей крупного проекта, а заказчики — возможность обмениваться с подрядчиками данными в едином формате.

*Progress Reporter* — web-приложение, которое позволяет выдать исполнителям задание на период времени и получить отчет об их выполнении. *Progress Reporter* может использоваться как табель учета рабочего времени.

*PrimeContract* — интернет-ориентированное программное решение, позволяющее различным участникам проекта оперативно обмениваться инфор-

мацией, используя единую базу данных. *PrimeContract* позволяет создавать и отслеживать схемы жизненного цикла документа, размещать в Сети чертежи и макеты календарных графиков, а также вводить информацию о выполнении работ по договорам, передавая её в систему сопровождения договоров *Primavera Expedition*.

*Webster for Primavera* обеспечивает доступ к проектной информации используя Интернет. Может работать как с P3, P4, так и с *SureTrak*.

*SureTrak Project Manager*® — *SureTrak* ориентирован на контроль выполнения небольших проектов или/и фрагментов крупных проектов. Функционирует как самостоятельно, так и совместно с P3 в корпоративной системе управления проектами.

*MonteCarlo*™ for P3e® — программный продукт, расширяющий возможности P3 по управлению рисками.

*Primaplan Project Investigator* — программный продукт, позволяющий сравнивать две версии проекта или группы проектов, просматривая при этом все поля данных, существующих в проекте, и при необходимости объединять отдельные данные в единый проект.

Модули *Primavera Charts* и *Primavera Chart Design* расширяют графические возможности программных продуктов P4 (*Primavera Project Planner Professional*), *Primavera Expedition* и *Primavera Cost Management*. Пользователи могут создавать и редактировать более 90 различных вариантов графиков, используя большой выбор шаблонов диаграмм, гистограмм, круговых и пузырьковых диаграмм.

*Primavera Cost Manager* — эффективное решение задач управления стоимостью и анализа по методике освоенного объема в управлении проектами/портфелями проектов. Новый модуль *Cost Manager* обладает расширенными возможностями по управлению стоимостью и освоенным объемом, таким образом, он дополняет *Primavera Project Planner Professional* и *Primavera Information Technology (Primavera TeamPlay*®). Использование *Cost Manager* позволит более эффективно управлять стоимостью проектов, освоенным

объемом, анализировать бюджеты, фактическую стоимость и прогнозные оценки по проектам, группам проектов и портфелям.

*Primavera Integration API* — Информационная система управления проектами (ИСУП) является ядром Корпоративной информационной системы (КИС) проектно-ориентированной компании. Поэтому многие компании решают задачи интеграции ИСУП со смежными системами, такими как ERP/MRP, EAM, CAD/CAM, PDM/PLM, GIS, CRM и другими. Для интеграции Primavera со сторонними приложениями предназначен программный модуль *Primavera Integration API*. Этот модуль разработан с использованием современных java-технологий, полностью поддерживает бизнес-логику Primavera и позволяет обеспечивать доступ к любым ее данным с учетом прав доступа. Обмен данными с другими приложениями производится с помощью формата XML.

Функциональность продуктов *Primavera* существенно расширяют модули и программные комплексы сторонних организаций. Наиболее распространенными являются продукты компании *PMSystem* и *Инфострой*.

*PMControlling* — программное обеспечение, предназначенное для расширения функциональности P4. Основные функциональные возможности модуля: контроль выполнения планов капитальных вложений; подготовка титульных списков объектов строительства, подготовка, согласование и заключение договоров; управление проектно-изыскательскими работами на объектах; контроль исполнения обязательств по договорам.

*PMLogistics* — программное обеспечение, предназначенное для расширения функциональности P4. Основные функциональные возможности: управление материально-техническим обеспечением строительства, маркетинг и договорное обеспечение поставок, ведение единого каталога материально-технических ресурсов, складская логистика, контроль поставок материально-технических ресурсов.

*PMFinance* — программное обеспечение, предназначенное для расширения функциональности P4. Модуль для управления финансированием ка-

питального строительства: подготовкой планов финансирования капитально-го строительства, планированием первоочередных платежей; контролем взаиморасчетов с поставщиками, подрядчиками, проектными организациями; контролем исполнения планов финансирования капитального строительства.

*PMExchange* — решение предназначено для удаленной работы с пакетом P4. Приложение *PMExchange* направлено на обеспечение оперативного и эффективного взаимодействия между руководством проекта и исполнителями. *PMExchange* — это простое в использовании решение, направленное на облегчение процессов сбора информации о фактическом выполнении работ проекта и проведения детального планирования.

Сметно-аналитический комплекс *A0* компании *Инфострой* для выпуска сметной документации, подготовки и учета строительного производства, предназначен для использования всеми участниками инвестиционного процесса. Может использоваться в составе корпоративной информационной системы, включает подсистему разграничения доступа. Содержит модуль для выпуска смет на проектно-изыскательские работы и модуль экспорта сметных данных в систему управления проектами *SureTrak* и P3.

*PMAgent* — программный продукт, позволяющий устанавливать и поддерживать в актуальном состоянии связи между работами в *Primavera Project Planner Professional (P4)* и строками локальных смет в *A0*. *PMAgent* передает в работы графика трудозатраты, машины, материалы, оборудование и стоимостные показатели, а также позволяет распределить физические объемы по нескольким работам графика.

Система управления проектами на базе *Primavera* является гибкой информационной системой. Сочетая работу в единой базе данных различных приложений с единой идеологией разграничения прав пользователей, система оптимально распределяет функции между участниками проекта. Увеличение масштабов системы не нарушает ее целостности и надежности, затрагивая только аппаратуру серверной компоненты, а применение web-ориентированных приложений упрощает состав программ на клиентском

месте, минимизирует затраты на эксплуатацию системы.

При ведении большого количества проектов в организации продукты *Primavera* предоставляют богатый и гибкий инструментарий по формированию любой сводной информации, группируя данные по множеству критериев. Система определяет приоритеты задач, контролирует графики, фиксирует отклонения и уведомляет ответственных. Основной «интеллектуальной» силой *Primavera* выступает многовариантный анализ, возможность с использованием глобальной замены перенастраивать весь проект, возможность создавать любые отчетные формы по любым выборкам. Кроме того, наличие модуля *Primavera Expedition Express*, работающего на платформе *Palm* (наладонный компьютер) позволяет в удаленном режиме вводить информацию о текущем положении дел в проекте.

Особенную функцию несет модуль *Primavera Architect* — база знаний по управлению проектами, хранилище типовых фрагментов графиков, собственных наработок и отраслевых стандартов, называемых методологиями, создаваемых с использованием *Primavera Methodology Manager*.