

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

М.А. Жук, В.П. Ковалевский, Л.В. Пасечникова

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ УПРАВ- ЛЕНИЯ КОРПОРАТИВНЫМИ ИНФОР- МАЦИОННЫМИ СИСТЕМАМИ ПРО- МЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Монография

Оренбург, 2017

УДК – 65.012
ББК – 65.3

Рецензенты:

Дадалко Василий Александрович, доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры «Анализ рисков и экономическая безопасность» финансового университета при Правительстве Российской Федерации

Бахитова Раиля Хурматовна, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой математических методов в экономике Башкирского государственного университета

Жук М.А. Теоретические аспекты управления корпоративными информационными системами промышленных предприятий: монография / М.А. Жук, В.П. Ковалевский, Л.В. Пасечникова; ФГБОУ ВО «ОГУ». – Оренбург, 2017. - 164 с.

В монографии рассмотрены проблемы внедрения и эффективного управления корпоративными информационными системами промышленных предприятий. Представлен анализ существующих концептуальных моделей систем управления промышленными предприятиями, систем поддержки принятия решений, систем аккумуляции знаний из внутренних и внешних источников. Предложена модель интегрированной комплексной автоматизированной системы управления промышленным предприятием, охватывающей все производственные подразделения и аппарат управления, позволяющей организовать единую экономико-информационную среду управления предприятием. Монография адресована специалистам, занимающимся исследованиями в области разработки и управления корпоративными информационными системами, а также аспирантам и студентам, обучающимся по программам высшего образования, входящих в укрупненную группу направлений подготовки 38.00.00 Экономика и управление.

© Жук М.А.,
Ковалевский В.П.,
Пасечникова Л.В., 2017

ISBN 978-5-90383-92-2

Содержание

Введение	4
Глава 1 Информационные системы управления предприятиями на современном этапе развития	8
1.1 Исторические аспекты внедрения информационных технологий в процесс управления промышленным предприятием.....	8
1.2 Развитие концепции полностью компьютеризированного производства.....	14
1.3 Современная классификация автоматизированных систем управления предприятия.....	17
Глава 2 Направления совершенствования информационной инфраструктуры промышленных предприятий	24
2.1 Процессы интеграции предприятий в глобальную информационную инфраструктуру.....	24
2.2 Корпоративное направление развития информационных систем... ..	34
2.3 Интеграция маркетинговых информационных систем в информационную инфраструктуру предприятия.....	54
2.4 Системы информационной поддержки аналитической деятельности.....	74
Глава 3. Методы и инструменты поддержки принятия решений в информационных системах управления	89
3.1 Интеллектуальные системы поддержки принятия решений.....	89
3.2 Механизмы аккумуляции знаний в информационных системах управления предприятием.....	101
3.3 Процессный и объектно-ориентированный подходы к структуризации знаний.....	109
3.4 Онтологический подход к аккумуляции слабоструктурированных знаний в корпоративной памяти.....	120
Глава 4 Концепция интегрированной корпоративной информационной системы управления предприятием	132
4.1 Проблема интеграции информационных подсистем предприятия как задача корпоративного управления.....	132
4.2 Информационные потоки и структура комплексной информационной системы управления предприятием.....	137
Заключение	145
Список использованной литературы	147

Введение

На современном этапе развития информационных систем управления промышленными предприятиями и накопленном практическом опыте их разработки можно говорить о существовании сложившейся парадигме автоматизированных систем управления предприятием в условиях развитого информационного общества. При этом до сих пор не существует единой целостной теоретической базы, позволяющей создать современную методологию разработки и управления корпоративными информационными системами промышленных предприятий, несмотря на то, что эта задача рассматривалась как зарубежными, так и отечественными исследователями. Главной причиной сложившейся ситуации является многообразие подходов и концепций информационных систем, каждая из которых имеет существенные отличия в зависимости от отрасли производства. На любом промышленном предприятии существует уникальный алгоритм управления и специфический цикл прохождения информационных потоков по всем уровням иерархии, этот факт является причиной уникальности наборов математических методов и моделей управления бизнес-процессами того или иного предприятия.

Но, несмотря на указанное многообразие, логика проектирования и управления современными корпоративными информационными системами едина для всех отраслей. Концепция информационной системы должна быть ориентирована на следующий результат – автоматизация процессов управления предприятием должна реализовать возможность своевременного обеспечения руководства актуальной непротиворечивой структурированной информацией для принятия эффективных управленческих решений. А руководство, в свою очередь, должно иметь возможность посредством информационной системы осуществлять оперативные процессы управления как предприятием в целом, так и производственными процессами, в частности. Таким образом, при разработке информационных систем управления предприятием основной акцент должен быть сделан на применение современных информационных технологий

реализации бизнес-процессов, касающихся поддержки принятия управленческих решений, причем как на оперативном, так и на стратегическом уровне.

В условиях развитого информационного общества практически отсутствуют ограничения на выбор и реализацию математических моделей и методов, позволяющих совершенствовать процессы управления промышленными предприятиями за счет внедрения мощных распределенных корпоративных информационных систем. В корпоративной локальной сети предприятия можно практически бесконечно увеличивать вычислительные мощности рабочих станций, не имеют физических ограничений возможности расширения объемов хранилищ данных, нарастающими темпами происходит совершенствование и модернизация устройств, которые можно использовать как периферию вычислительных систем предприятия. Возможности и объемы совершенствования аппаратного и программного обеспечения современных корпоративных информационных систем могут быть ограничены только финансированием и волеизъявлением руководства предприятия.

Главные проблемы разработки и внедрения корпоративных информационных систем, в реальности дающих эффективные результаты, лежат в плоскости обеспечения адекватных информационных связей между функциональными подсистемами, особенно это актуально для крупных промышленных предприятий. На сегодняшний момент процессы информатизации большинства предприятий имеют объективно историю, исчисляемую не одним десятком лет, за этот период создавались и внедрялись в процесс управления различные функциональные подсистемы, имеющие собственные программно-технические платформы и не всегда удовлетворяющие современным стандартам открытых систем. Главным недостатком такого растянутого по времени процесса информатизации является отсутствие (полное или частичное) единообразия используемых технико-экономических показателей.

Последствием такого положения дел может быть ситуация, когда руководству от различных подразделений предприятия поступает оперативная информация, которая содержит значения показателей, зачастую не подлежащих со-

вместному анализу. Объясняется это тем, что исходная первичная информация на основе которых рассчитываются показатели может быть различной для каждой из подсистем, а также несогласованность информационного пространства (отсутствие единой базы данных) дает возможность намеренного искажения отчетных данных, адресуемых от руководства подразделений в высший эшелон руководителей предприятия. Естественно, что возможность подобных ситуаций является недопустимой в условиях активной конкурентной среды, высшее руководство предприятия напрямую заинтересовано в создании единого информационного пространства управления предприятием. В условиях использования единого информационного пространства подразделения не могут функционировать, используя разные системы технико-экономических показателей, исключается возможность достижения локальных оптимумов, деятельность всех подразделений направлена на достижение глобального оптимума.

Современные условия на макро уровне в значительной степени определяют условия функционирования предприятия, к ним можно отнести и постиндустриальную экономику и глобализацию, только предприятия, способные быстро и адекватно реагировать на изменения внешней среды могут достичь успеха и долгосрочной устойчивости. Для принятия эффективных управленческих решений современным руководителям необходим информационно-коммуникационный инструментарий, позволяющий:

- аккумулировать и анализировать большие массивы данных не только из внутренних, но и из внешних источников;
- осуществлять автоматическую генерацию альтернатив по различным вопросам управления;
- формировать оптимальный для текущей ситуации управления набор критериев выбора наилучшей альтернативы.

Таким образом, для повышения потенциала предприятия с целью нахождения эффективных управленческих решений для устранения проблем, возникающих как внутри организации, так и во внешней среде, необходимо на всех уровнях иерархии организационно-управленческого аппарата использовать со-

временные информационно-аналитические технологии. В настоящее время ключевое значение для повышения конкурентоспособности предприятия имеет не просто факт внедрения корпоративной информационной системы управления предприятием, но и наличие в функциональном ядре информационной системы модулей аналитической обработки данных.

Более того, для поддержки устойчивой конкурентоспособности современные промышленные предприятия должны предусматривать в своей организационной структуре создание информационно-аналитических центров, обрабатывающих большие массивы информации, источниками которой могут быть как внутренние аккумулируемые массивы, так и глобальные сети, и другие виды внешних источников информации. Информация, обрабатываемая информационно-аналитическим центром предприятия должна отражать состояние рынка промышленной продукции по самым разнообразным аспектам. В представленном монографическом исследовании рассматриваются современные концепции и технологии разработки, внедрения и управления корпоративными информационными системами промышленных предприятий, содержащими в своей архитектуре модуль аналитической обработки больших массивов информации, поддержки принятия управленческих решений, аккумуляции и обработки знаний.

Глава 1 Информационные системы управления предприятиями на современном этапе развития

1.1 Исторические аспекты внедрения информационных технологий в процесс управления промышленным предприятием

С появлением персональных компьютеров процессы автоматизации на промышленных предприятиях осуществлялись посредством разработки и внедрения автоматизированных рабочих мест специалистов (АРМ). С помощью АРМов была реализована концепция автоматизации различных учетных и расчетных операций, входящих в круг должностных обязанностей конкретного сотрудника, кроме этого появилась возможность формирования различных видов отчетов на основе введенной первичной информации. К функциональным компонентам АРМов можно отнести широкий круг классических задач бухгалтерского и складского учета, задачи тарификации, расчета значений показателей, простые аналитические задачи. Несмотря на реализацию достаточно простых алгоритмов АРМы продемонстрировали возможность повышения эффективности управления предприятием посредством внедрения в этот процесс персонального компьютера, кроме этого на данном этапе развития информационных систем произошел количественный скачок числа специалистов, обладающих навыками компьютерной грамотности. Однако при наличии безусловных преимуществ внедрение АРМов в процессы управления предприятием позволило выявить целый ряд недостатков методологического характера:

1) По сути, каждый АРМ охватывал некоторую автономную совокупность фрагментов предметной области, при этом на тот момент не существовало никаких ограничений и требований к единообразию инструментальных программных средств разработки - все вместе это создавало эффект «лоскутной автоматизации». Критическим недостатком подобного подхода было отсутствие единых требований к хранению информации и выбору систем управления базами данных (СУБД), что приводило к появлению разноформатных данных и отсутствию возможности обмена информацией между АРМами. На обобщенном

уровне можно говорить, что в данном подходе к разработке информационных систем управление предприятием не соблюдался принцип «системности». Не соблюдение данного принципа, по сути, привело к отсутствию возможности интеграции информационных подсистем предприятия в единую систему управления, что, в свою очередь, привело значительным негативным явлениям. Во первых – это невозможность обмена между подразделениями информационными потоками в автоматическом режиме (невозможность организации электронного документооборота). Во-вторых – искажение информации в следствии использования различных алгоритмов расчета значений тех или иных показателей разными АРМами, что критическим образом отражалось на качестве и адекватности принимаемых управленческих решений, особенно на стратегическом уровне.

2) Функционал АРМов был ориентирован только на автоматизацию учетных рутинных задач, задачи поддержки принятия управленческого решения, в основе которых лежат различные алгоритмы экономико-математического инструментария не могли быть охвачены автономно функционирующими АРМами. В связи с этим информатизация менеджмента среднего и высшего звена руководства практически отсутствовала.

Исходя из вышеуказанных недостатков назрела реальная необходимость перехода на следующий этап развития методологии создания информационных систем управления промышленным предприятием, основной идеей которого стала необходимость объединения автономных автоматизированных рабочих мест в единую информационную систему управления предприятием, охватывающую все вертикальные и горизонтальные уровни иерархии управления предприятием. Терминологически подобные системы получили название - автоматизированные системы управления (АСУ).

История создания и внедрения в процессы управления АСУ отечественными учеными началась в 60-е годы прошлого столетия с использованием так называем «больших» ЭВМ. С течением времени стало возможным выделить три автономно развивающихся направления:

- системы автоматизированного управления (АСУ);
- системы автоматизированного проектирования (САПР);
- геоинформационные системы (ГИС), как особый вид автоматизированных систем.

Зарубежные исследователи в области методологии информационных систем управления использовали концепцию управления материальными запасами предприятия как основу архитектуры информационной системы управления. У истоков этого направления стояло Американское общество управления производством и запасами (*American Production and Inventory Control Society - APICS*), сотрудниками которого были сформулированы основные принципы концепции и дано терминологическое определение – планирование материальных потребностей (*Material Requirement Planning*), широко известное как концепция MRP. В основе концепции MRP лежат классические обобщенные алгоритмы реализации процессов учета и управления, адаптируемые в процессе разработки информационных систем для конкретного предприятия. Однако, физическая реализация данной концепции изначально представляла определенные трудности, так как алгоритм MRP предъявляет высокие требования к производительности автоматизированных систем, на которых он будет реализован. Это стало причиной того, что теоретически концепция MRP была разработана в конце 60-х, а практическая реализация стала возможна только в 80-х годах прошлого столетия, когда развитие средств вычислительной техники вышло на принципиально новый уровень.

Главной проблемой первых информационных MRP-систем стала процедура обновления результатной информации, которая является выходной при завершении работы алгоритма. Содержательно эта проблема представляла собой невозможность гибко перестраивать алгоритм под частые изменения характера, объема и сроков выполнения заказов, а также невозможность мониторинга текущего состояния открытых заказов [27].

Методологически эта проблема была решена американскими инженерами Оливером Уайтом и Джорджем Плослом посредством включения в методоло-

гию понятия замкнутого цикла (*Closed Loop MRP*). Основной идеей предложения являлось следующее – выделяется множество базовых функций MRP (планирование производственных мощностей и потребностей в материалах); затем базовое множество дополняется учетно-управленческими функциями (мониторинг адекватности соответствия объема произведенной продукции количеству комплектующих, использованных при сборке готовой продукции, формирование отчетности по движению заказов, объемам продаж, поставщикам и т.д.). Сам термин «замкнутый цикл» отражает реализацию в информационной системе управления предприятием принципа обратной связи, так как вводимые дополнительные функции позволяют обеспечить гибкое планирование с учетом внешних факторов, к которым можно отнести поведение поставщиков и изменение уровня спроса [25].

Широкое практическое внедрение MRP-систем, дополненных *Closed Loop MRP*, позволило сделать достаточно значимые теоретические выводы, основным из которых стал вывод, в структуре себестоимости продукции преобладают затраты, которые напрямую не имеют отношения к процессу и объему производства. Это может быть объяснено прогрессирующим ростом конкуренции на рынках товаров. Так как потребители год от года повышают свои требования к товару, уменьшается жизненный цикл любых технологических продуктов – все больше затрат идет на рекламу и маркетинг.

Вышеуказанное обстоятельство внесло существенные изменения в процесс планирования коммерческой деятельности, так как основная цель производства была переформулирована - вместо старания продать, то, что производится, во главу угла встает намерение производить то, что продается. Согласно такой целевой установке маркетинг и планирование продаж должны быть четко взаимоувязаны с планированием производства в целом.

Однако, на этом ограничения, характерные для MRP концепции, не заканчиваются. Одним из критических недостатков концепции можно назвать также отсутствие поддержки планирования территориально-распределенных бизнес-процессов. Кроме этого, важным недостатком концепции является от-

сутствие ограничения на используемые ресурсы, в том числе и производственные мощности. В связи с чем, система, построенная на основе концепции MRP, автоматически формирует множество заказов, удовлетворяющих потребности клиентов в продукции предприятия, при этом не учитывается адекватность получаемого календарного плана.

Совокупность вышеуказанных недостатков обусловила необходимость разработки новых улучшенных стандартов для разработки информационных систем управления предприятием. Новая концепция была увязана с необходимостью планирования производственных ресурсов и получила название *Manufacturing Resource Planning* (MRPII). Согласно новой концепции MRP была дополнена модулем планирования мощностей *Capacity Requirements Planning* (CRP) и модулем распределения ресурсов *Distribution Requirements Planning* (DRP). Таким образом, концепция MRPII существенно отличается от MRP, в том числе и названием, хотя аббревиатуры совпадают.

MRPII, по определению APICS [10, с.114] - « метод эффективного планирования всех ресурсов производственного предприятия, позволяющий осуществлять производственное планирование в натуральных единицах измерения и финансовое планирование – в стоимостных единицах измерения; а также предоставляющий возможность осуществлять моделирование с целью ответа на вопросы типа **«что будет, если ...»**».

Обобщая вышесказанное относительно MRP и MRPII, можно сделать вывод, что исследования, проводимые в рамках разработки стандартов для эффективных информационных систем, представляющих собой компьютерные программы, по сути, стали передовыми на тот период времени методологиями менеджмента.

Дальнейшее развитие концепций информационных систем управления предприятием получило свое развитие в концепции программных комплексов *Enterprise Resource Planning* (ERP). Терминологический аппарат концепции ERP был разработан в первой половине 1990 гг компанией Gartner Group. Для

данной концепции характерен совершенно иной подход, по сравнению с предыдущими концепциями, к самому понятию ресурсов предприятия – охватываются материальные потоки, труд, денежные средства и т.д. Благодаря этому продуктом ERP-стандарта являются мощные информационные системы, ядром которых, по прежнему, являются системы класса МРРП, дополненные целым рядом совершенно новых функциональных подсистем, позволяющих реализовать автоматизацию расширенного управления производством. К таким подсистемам относятся – автоматизированная информационная система бухгалтерского учета, учета финансовых операций, система управления цепочками поставок и сбыта продукции, и даже маркетинга.

Вместе с тем, ERP-системы не лишены недостатков, долгое время являющихся причиной неудач в плане создания готовых информационных платформ управления предприятием. Рассмотрим их более подробно:

1) Поскольку ядром ERP-систем остались системы класса МРРП - сохранилось следующее ограничение – весь процесс планирования является последовательным, то есть достаточно большое количество операций выполняется поочередно перед составлением окончательного плана. Таким образом, ERP-системы облают способностью планировать в автоматическом режиме, но не поддерживают возможности перепланирования, как адаптации к изменениям внутренней и внешней среды предприятия, поскольку в основе их алгоритма лежит последовательное выполнение всех операций от начала до конца. С появлением потребности в создании динамических производственных систем этот недостаток стал критическим, поскольку производство стало позаказным, обострилась конкуренция производителей, поскольку сильно ужесточились требования к соблюдению сроков выполнения заказа и точности его исполнения.

2) Следующий недостаток ERP-концепции обусловлен тем, что изначально в ней не были предусмотрены подсистемы, отвечающие за процессы аналитической обработки данных, что стало весьма существенным на текущем этапе развития систем обработки информации (вторая половина 1990 гг). Более того, для эффективного управления производственным предприятием возникла объ-

активная необходимость моделирования различных производственных процессов в реальном режиме времени, а также использования экономико-математического инструментария поддержки принятия управленческих решений.

3) Последним существенным недостатком ERP-подхода является отсутствие требований к открытости информационных систем. В результате, получаемые программные продукты не обладали способностью к интеграции с другими информационными системами и аккумуляции информации из внешних источников.

1.2 Развитие концепции полностью компьютеризированного производства

Приведенные недостатки обусловили дальнейшее развитие исследований в сфере проектирования стандартов разработки информационных систем управления производственным предприятием, целью которых стало расширение функционала ERP-систем. К таким направлениям относятся:

- ERP-II-системы - в этой концепции предусматривается возможность взаимодействия пользователей информационной системы посредством мобильных порталов на базе сети Internet, что сразу дало возможность проектировать территориально-распределенные информационные системы управления предприятием;

- APS-системы (Advanced Planning and Scheduling Systems) и системы CSRP (Customer Synchronized Resource Planning) в основе которых заложен усовершенствованный по сравнению с MRP алгоритм планирования, в том числе позволяющий осуществлять синхронное перепланирование нескольких этапов планирования;

- CIM-системы (Computer-Integrated Manufacturing) - система интегрирующая возможности САПР и ERP-систем.

- MES-системы (Manufacturing Execution Systems) - автоматизированные системы управления производством (АСУПП);

– CRM-системы (Customer Relationship Management) системы, позволяющие управлять отношениями с клиентами предприятия, осуществлять мониторинг их потребительского поведения, прогнозировать спрос на продукцию предприятия, разрабатывать мероприятия по стимулированию сбыта.

– SCM-системы (Supply Chain Management) – концепция, ориентированная на разработку специализированных информационных систем, предназначенных для управления логистическими цепочками;

– OLAP-технологии (On-Line Analytical Processing) - системы, предусматривающие возможность обработки больших массивов многомерных данных, содержащихся в специальных структурах, именуемых «хранилища данных», обработка осуществляется в реальном режиме времени.

Из вышеперечисленных направлений наиболее важным в эволюции развития информационных систем управления предприятием является концепция APS, которая с середины 1990 гг практически вытеснила MRP II-подход. В [46] исследуются преимущества APS-подхода, а именно представляется синхронность планирования ресурсов, позволяющая учитывать все ресурсные ограничения, в том числе и производственных мощностей. Таким образом, для каждой операции может быть составлен детализированный план, соответствующий потребностям в трудовых ресурсах, оборудовании и т.п. – как результат - получение сбалансированных по всем видам ресурсов производственных графиков.

Концепция APS позволяет ликвидировать недостатки стандартного планирования, в частности снимается допущение фиксированного производственного времени, которое существует в алгоритме MRP, предназначенном для расчета объема необходимых материалов. Это допущение сильно влияет на эффективность управления, так как в реальности производственное время зависит от многих факторов, таких как: загрузка оборудования; ассортимента изделий, изготавливаемых в текущий период времени; динамики изменения производительности ресурсов и т.д. Очевидно, что производственное время не определяется заранее, и как следствие, точный производственный план не может быть заранее составлен. APS-система осуществляет постоянный перерасчет времени

производства, что значительно приближает создаваемые на базе этой концепции информации системы к условиям реального производства, перерасчет осуществляется с помощью моделирования по каждой операции, образующей производственный цикл.

Концепция APS использует широкий спектр экономико-математического инструментария и аппарата теории искусственного интеллекта, которым можно отнести различные оптимизационные алгоритмы, эвристики, аппарат нейронных сетей и т.п. Это позволяет системе в автоматическом режиме формировать план, который отражает реальное состояние производства, учитывает правила, определяющие его ограничения, и как результат, позволяющий на текущий период планирования добиться наилучших производственных результатов. Однако, для того чтобы реальная информационная APS система управления предприятием приносила существенные результаты необходимо наличие полных и своевременно актуализируемых баз данных, содержащих информацию о спецификациях и технологиях изготовления изделий, о запасах, статусах заказов, текущем уровне спроса и т.п.

Стремительное развитие информационно-коммуникационных технологий, характерное для последнего десятилетия, обусловило популярность концепции полностью компьютеризированного производства (*computer-integrated manufacturing* - CIM), фактически представляющую собой дальнейшее расширение концепции ERP.

Функционал классических ERP-систем взаимоувязывает процессы планирования и управления с процессами учета и управления заказами, а также с функциями управления финансовыми потоками. Концепция CIM значительно расширяет этот функционал, позволяя реализовать функции автоматизированного проектирования (в состав систем вводятся модули САПР-К и САПР-Т), кроме этого концепция значительно расширяется за счет ввода подсистем оперативного управления цехами и оборудованием (АСУТП). В [46] приводится детализированный набор данных, передаваемых в ERP-систему:

- обозначение детали;

- наименование детали;
- назначение;
- единица измерения;
- номер операции;
- временные данные об операции.

Такой подход дает возможность создания пооперационного технологического маршрута, при этом к нему прикрепляется спецификация изделия, это достигается за счет обмена данными внутри ERP-системы. Более того, в системе может храниться и редактироваться графическое изображение детали, идентификатором каждого изделия в данном случае выступает номер чертежа сборочной единицы.

Взаимодействие систем ERP и PDM (система управления жизненным циклом изделия) определяется специальной конфигурацией и является уникальной для каждого экземпляра систем. Специфика конфигурации определяется процедурами работы предприятия, которые затрагивают все циклы модификации и разработки изделий.

1.3 Современная классификация автоматизированных систем управления предприятия

Основной целью ERP-систем по-прежнему остается автоматизация планирования материальных и финансовых ресурсов всего предприятия, подобную задачу можно классифицировать как глобальную и для ее решения необходимо разработать информационную систему, интегрирующую большое количество приложений, реализующих функции управления предприятием. Таким решением стала концепция единого информационного пространства предприятия, как комплекса подсистем, автоматизирующих все аспекты управления предприятием.

По сравнению с предыдущими концепциями в данной системе осуществляется реализация поддержки оперативного управления, процесса снабжения,

автоматизация контроля выполнения плана и сбыта, тогда как ранее речь шла только планировании финансовых, трудовых и материальных ресурсов. Более того, в этом случае ERP-систему можно рассматривать как учетную, включающую в себя возможности хозяйственной деятельности. Кроме этого современные ERP-системы позволяют управлять послепродажным и гарантийным обслуживанием, транспортными системами, качеством и многими другими маркетинговыми и сервисными процессами. На стратегическом уровне управления современные ERP-системы обеспечивают процесс электронного документооборота и осуществляют информационную поддержку принятия управленческих решений [7]. В следующей главе монографии представлено подробное исследование концепции информационного пространства управления предприятием.

В настоящее время для стандартизации и сертификации информационных систем и технологий используются стандарты APICS (ассоциация операционного менеджмента, англ. The Association for Operations Management) [27], в соответствии с которыми ERP-система должна быть построена на основе алгоритма MRP и дополнена вышеописанными модулями. На информационные системы класса MRPII стандарт APICS накладывает требование обязательного включения следующих групп функций:

- накапливать и систематизировать всю информацию, циркулирующую по информационным потокам предприятия, создавая тем самым единый информационный ресурс, в котором содержатся различные сведения – о персонале предприятия, выполняемых проектах, оргструктуре и т.д.;

- сформировать систему аккумуляции знаний и управления ими, обеспечивая доступ к базам знаний лицам, принимающим решения на всех уровнях управления;

- реализовать принцип «единого окна» посредством организации единых регламентированных точек доступа к массивам информации для всех сотрудников предприятия;

- реализовать функциональные возможности автоматизации административно-хозяйственных операций.

Самым элементарным интеграционным образованием предприятия в ГИИ является интернет-сайт, наличие которого в настоящее время является обязательным для всех предприятий. Целью создания любого сайта предприятия, будь то сайт-визитка, либо полнофункциональный многостраничный сайт, является создание имиджа предприятия, привлекающего клиентов, продвигающего его товары и услуги. Необходимость наличия сайта обусловлена необходимостью демонстрации открытости предприятия для сотрудничества, а, электронное взаимодействие с потенциальными партнерами позволяет в дальнейшем кооперироваться и входить в состав крупных стратегических альянсов.

Особенно это актуально для предприятий регионального уровня, поскольку региональные предприятия наиболее уязвимы по отношению к изменениям конкурентной среды, и, как следствие, им намного выгоднее кооперироваться с недавними конкурентами, чем вступать в борьбу за сегменты рынка, которые могут быть захвачены предприятиями федерального уровня. Вышеперечислены базовые подсистемы MRPII, однако наряду с ними обязательно присутствие таких подсистем как: подсистема управления финансовыми потоками; подсистема управления проектами; кадры; подсистема прогнозирования; подсистема управления затратами. В [27,46] исследуется документация, содержащая описание и характеристики указанных базовых функций ERP-систем.

Таким образом, современные требования к ERP-системам предполагают включение в их состав целого ряда уникальных возможностей в сфере управления предприятием:

- *Supply Chain Management* (SCM) управление и оптимизация цепочек поставок;
- *Advanced Planning and Scheduling* (APS) - синхронное планирование и оптимизация;
- *Customer Relationship Management* (CRM) управление взаимоотношениями с клиентами;
- *Electronic Commerce* (EC) электронная коммерция;
- *Product Data Management* (PDM) управление данными об изделии;

- надстройка *Business Intelligence*, включающая решения на основе технологий OLAP и DSS (*Decision Support System*);

- *Stand Alone Configuration Engine* (SCE) автономный модуль, отвечающий за конфигурирование системы;

- *Finite Resource Planning* (FRP) - окончательное (детализированное) планирование ресурсов.

Автоматизированные системы управления, рассматриваемые в современной интерпретации, это некоторый комплекс подсистем, автоматизирующих управленческую и финансово-хозяйственную деятельность предприятия с помощью информационно-коммуникационных технологий [135], указанный комплекс содержит организационные, технические, информационные, программные и другие виды решений. Современные АСУ разрабатываются в различных сферах деятельности, отраслях промышленности и областях управления, к ним могут быть отнесены все, существующие за эволюционный путь развития, виды информационных систем – [67, с. 221] «...системы обработки данных (СОД) или информации (СОИ); информационно-поисковые системы (ИПС); гибкие автоматизированные производства (ГАП); автоматизированные системы управления органов государственной власти (АСУОГВ) и др.»

Несмотря на многообразие, процесс разработки автоматизированной системы управления всегда включает в себя семь взаимосвязанных видов обеспечения:

- аппаратное (техническое обеспечение), представленное оборудование ввода и вывода информации, устройствами хранения и передачи данных, процессорами и т.п.;

- информационное обеспечение – это структуры хранения информации (базы данных), системы, посредством которых осуществляется управление данными (СУБД), и надстройки, позволяющие реализовать интеллектуальные информационные технологии – базы знаний и базы правил экспертных систем;

- математическое обеспечение – комплекс математических моделей и алгоритмов;

- методическое обеспечение – содержит инструкции пользователей, описание процессов внедрения системы, схемы автоматизации;

- программное обеспечение- комплекс прикладных и системных программ для обработки данных;

- лингвистическое обеспечение – совокупность языков программирования и языковых средств для поддержки интерфейса между различными вычислительными платформами;

- организационное обеспечение – пакет документов, регламентирующих требования к кадровому составу, регламенту реализации проекта и т.п.

Выделим черты, характерные для автоматизированных систем управления современного поколения:

1. Все системы должны обладать свойством «открытости» по отношению к различным операционным системам, таким как Windows, UNIX и т.д., а также поддерживать весь комплект унифицированных технологий доступа к данным – типы ODBC (Open Data Base Connection), OLE (Object Linking and Embedding). Это, в свою очередь, требует открытости по отношению к различным СУБД (Oracle, MS SQL, MySQL, Informix, Sybase).

2. Для повышения степени адаптируемости информационной системы управления к изменениям требований заказчика и условий рынка, необходимо соблюдать принцип модульного построения. Данный принцип позволяет поддерживать процессы сквозного выполнения всех существующих функций управления, как полностью, так и частично.

3. Для обеспечения возможности переконфигурирования системы необходимы дополнительные инструментальные средства, именуемые языками программирования четвертого поколения (4GL).

4. В обязательном порядке должен поддерживаться многопользовательский сетевой режим работы системы.

Для автоматизируемых систем управления, внедряемых на промышленных предприятиях, существует специальная система классификации, зависящая от уровня управления. Когда речь идет об управлении всем предприятием –

имеются в виду автоматизированные информационные системы управления предприятием (АСУП), на уровне технологического процесса - автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП).

Системы управления предприятием содержат набор типовых подсистем, которые можно разделить на группы:

Группа 1 – подсистемы планирования – календарное планирование производства, планирование потребностей в мощностях материалах и рабочей силе, сетевое планирование проектной деятельности

Группа 2 - управление кадрами, оперативное управление производством, управление финансами; управление запасами; управление снабжением, управление проектированием изделий;

Группа 3 – бухгалтерия, учет основных фондов и материалов, учет и нормирование трудозатрат;

Группа 4 – прогноз, статистика и анализ реализации, маркетинг и реклама.

Несмотря на логичность использования русскоязычной аббревиатуры АСУП, в настоящее время принято использовать англоязычные названия согласно международным стандартам проектирования информационных систем управления предприятием. Как было указано ранее, основой современных АСУП является концепция ERP (*Enterprise Resource Planning*) основой которой является алгоритм планирования ресурсов, а все остальные функции являются подчиненными по отношению к ней. Кроме этого, в современных условиях все большую важность приобретает процесс управления логистическими потоками, эти функции реализуются посредством систем класса SCM-системы (*Supply Chain Management*). Не маловажную роль на современных предприятиях играют проблемы управления взаимоотношениями с клиентами, способность разрабатывать эффективные маркетинговые стратегии развития – для этой цели широко используются системы класса CRM-систем (*Customer Relationship Management*).

На рынке программных продуктов класса АСУП безусловными лидерами являются системы R3 (фирма SAP) и Baan IV (Baan), широко известны также

Oracle Applications (Oracle), MANMAN/X (Computer Associates CIS), Mapix (IBM), SCALA (Scala), SyteLine (Front Step) и др. Отечественные производители представлены на рынке прежде всего платформой 1С, системами Галактика и Парус и т.п.

Автоматизированные системы управления технологическими процессами осуществляют поддержку принятия решений по загрузке станков и планированию технологических маршрутов, для этого в системах аккумулируются данные о протекании производственных процессов и текущем состоянии оборудования. Подобные системы всегда являются распределенными, технически реализованными посредством локальной вычислительной сети.

В исследованиях по разработке информационных систем управления предприятием подобные системы относят к классу SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*), ядром которых является автоматизация диспетчерского управления данными о технологических процессах. Фактически, основными функциями систем данного класса являются: снятие первичной информации с показателей датчиков, с ее последующей обработкой и визуализацией; фиксация аварийных сигналов; поддержка в он-лайн режиме связи с корпоративной информационной системой управления предприятием (АСУП). При этом, системы SCADA могут использоваться как инструментальное средство разработки различного программного обеспечения для автоматизации промышленных систем, а не только выполнять функции диспетчеризации данных.

В настоящее время, для реализации концепции «безлюдного производства» в состав АСУТП включен ряд функций, реализующих процессы управления технологическим оборудованием, таких как: запуск/выключение станков, сигнализация о сбоях и неисправностях и т.п. Технически, подобные функции реализуются посредством расширения аппаратного обеспечения встроенными программируемыми логическими контроллерами.

Глава 2 Направления совершенствования информационной инфраструктуры промышленных предприятий

2.1 Процессы интеграции предприятий в глобальную информационную инфраструктуру

На текущем этапе развития информационного общества в отечественные предприятия являются полноправными участниками и пользователями *глобальной информационной инфраструктуры* (ГИИ). Само понятие ГИИ подразумевает некоторое информационное структурное образование, позволяющее хранить и обрабатывать информацию в глобальной информационной сети Интернет, обеспечивающей неограниченный доступ к хранимым информационным массивам. Предпосылками для создания и развития ГИИ стала инициатива высшего эшелона промышленных и правительственных структур ведущих стран мира для реализации возможности экономического взаимодействия субъектов в мировом информационном пространстве, обмена технологиями и знаниями.

Таким образом, сама проблема формирования и расширения ГИИ может быть сведена к проблеме организации эффективного обмена интеллектуальными фрагментами информации, к которым можно отнести мнения, идеи, знания, между территориально удаленными субъектами [191]. В первую очередь решение этой проблемы затрагивает технические вопросы, поскольку требует создания некоторой общемировой сети массового обслуживания, в состав которой должны быть интегрированы все информационные и другие медиа ресурсы планеты, вне зависимости от территориальных ограничений. При этом, создание ГИИ не предполагало процесс разработки «с нуля», поскольку авторы идеи ГИИ¹ обоснованно считали, что в качестве технологической платформы ГИИ могут быть использованы и существующая сеть Интернет, и другие глобальные информационно-коммуникационные структуры международного уровня.

¹ Александрийская декларация о принципах//Научные и технические библиотеки. 1995. № 10/11.

В процессе своего развития глобальная информационная инфраструктура охватывает все уровни иерархии территориальных образований, от локальных ограниченных территорий до целых государств. Однако, ГИИ в первую очередь ориентирована на социум, являясь, по сути, человеко-машинной системой. Все пользователи в совокупности и каждый пользователь в отдельности представляют собой активные элементы ГИИ – как потребители и источники информации одновременно, а техническая платформа инфраструктуры – это элемент обеспечения процессов взаимодействия активных элементов. В вертикальном разрезе ГИИ – это многоуровневая структура, объединяющая различные инфраструктуры (национальные, региональные и т.п.) в единую технологическую платформу. При этом каждая из составляющих инфраструктур на своем уровне содержит все технологические элементы (центры аккумуляции информации, коммуникационное обеспечение и т.п.), обеспечивающие доступ пользователям ко всем сегментам данных вне зависимости от уровня иерархии.

В условиях развитого информационного общества любое промышленное предприятие также является одним из активных элементов глобальной информационной инфраструктуры, позволяющей предприятию решать целый ряд бизнес-задач, а именно:

- накапливать и систематизировать всю информацию, циркулирующую по информационным потокам предприятия, создавая тем самым единый информационный ресурс, в котором содержатся различные сведения – о персонале предприятия, выполняемых проектах, оргструктуре и т.д.;

- сформировать систему аккумуляции знаний и управления ими, обеспечивая доступ к базам знаний лицам, принимающим решения на всех уровнях управления;

- реализовать принцип «единого окна» посредством организации единых регламентированных точек доступа к массивам информации для всех сотрудников предприятия;

- реализовать функциональные возможности автоматизации административно-хозяйственных операций.

Самым элементарным интеграционным образованием предприятия в ГИИ является интернет-сайт, наличие которого в настоящее время является обязательным для всех предприятий. Целью создания любого сайта предприятия, будь то сайт-визитка, либо полнофункциональный многостраничный сайт, является создание имиджа предприятия, привлекающего клиентов, продвигающего его товары и услуги. Необходимость наличия сайта обусловлена необходимостью демонстрации открытости предприятия для сотрудничества, а, электронное взаимодействие с потенциальными партнерами позволяет в дальнейшем кооперироваться и входить в состав крупных стратегических альянсов.

Особенно это актуально для предприятий регионального уровня, поскольку региональные предприятия наиболее уязвимы по отношению к изменениям конкурентной среды, и, как следствие, им намного выгоднее кооперироваться с недавними конкурентами, чем вступать в борьбу за сегменты рынка, которые могут быть захвачены предприятиями федерального уровня. В рамках альянса предприятия могут быть объединены единой сетью сбыта продукции, поделенной между ними на паритетных началах, в этом случае сегменты глобальной информационной инфраструктуры могут стать не только площадкой электронного взаимодействия между предприятиями-партнерами, но платформой совместного взаимодействия с клиентами и стимулирования сбыта. Фактически, стимулирование сбыта продукции одного предприятия может быть организовано таким образом, что параллельно происходит стимулирование сбыта продукции всех других предприятий – участников альянса, для этого интернет-сайты предприятий могут быть оснащены целым набором инструментов - баннеры, контекстная реклама, переадресация и т.п.

По сути, посредством объединения интернет-сайтов предприятий, являющихся участниками альянса, можно выйти на более высокий уровень общения с клиентами и их обслуживания, поскольку подобный информационно-коммуникационный инструментарий позволяет поддерживать прямой непосредственный контакт с аудиторией, являющейся потенциальными потребителями продукции или услуг предприятий.

Таким образом, следующим по уровню охвата активных элементов, образованием глобальной информационной инфраструктуры является корпоративный интернет-портал. Изначально концепция корпоративных интернет-порталов разрабатывалась как новая более совершенная форма управления информационными ресурсами множества подразделений организации, осуществления электронных продаж, рекламы и координации совместных проектов. Фактически, посредством подобного портала потребителям может быть предоставлена вся цепочка услуг по продаже и постпродажному обслуживанию продукции предприятия, сюда можно отнести:

- организацию быстрого поиска необходимой информации о товаре;
- рассылки по электронной почте с различными рекламными предложениями;
- оформление электронной заявки (заказа), выбор способов доставки и оплаты;
- поддержка обратной связи – отзывы клиентов.

С целью «удержания» посетителя в пространстве портала ему предоставляется весь комплекс информационных услуг по поиску и покупке необходимых товаров, чтобы у потенциального клиента не возникало необходимости использовать ресурсы других сайтов и порталов – конкурентов.

По направлению деятельности интернет-порталы рассматриваемого типа можно проклассифицировать следующим образом [110]:

- 1) интегрирующие образования, функционирование которых направлено на взаимодействие с элементами внешней среды – клиентами и партнерами;
- 2) порталы – как часть корпоративной информационной системы, предназначением которых является решение задач, стоящих перед сотрудниками и структурными подразделениями самой корпорации (альянса предприятий-партнеров).

Функциональным ядром корпоративного интернет-портала выступает электронный документооборот, внедрение которого позволяет достичь прозрачности как внутри самого предприятия, так и во взаимоотношениях партне-

ров – участников альянса. Изначально может быть разработано и внедрено только ядро интернет-портала в соответствии со спиралеобразной моделью жизненного цикла информационной системы, затем в процессе развития бизнеса и интенсификации обмена информацией между партнерами корпоративный интернет-портал может расширяться и совершенствоваться практически без ограничений.

Более подробно рассмотрим состав и содержание массивов информации, хранящихся на портале. Для любого предприятия существует набор документов, относящихся к категории общего пользования, такие документы целесообразно размещать на портале, так как это значительно упростит доступ к информации для сотрудников предприятия. Следующим информационным разделом портала является аналитическая информация, она содержит агрегированные значения показателей работы предприятия и состояния внешней среды в удобных для восприятия способах представления, это могут быть диаграммы, графики, электронные таблицы и т.п. Кроме этого корпоративный портал можно использовать как функциональное хранилище данных, так как технологические возможности портала позволяют хранить практически любые объемы информации, при этом для соблюдения учетной политики в корпоративной информационной системе управления предприятием хранилище может быть разделено на сегменты, к каждому из которых прописывается уровень доступа. Корпоративный интернет-портал можно использовать как платформу для проведения виртуальных социологических опросов, эта возможность позволяет более целенаправленно и эффективно планировать маркетинговые мероприятия по продвижению продукции, производимой предприятием.

В настоящее время любое предприятие, так или иначе, является участником ГИИ, поскольку часть бизнес-процессов предприятия реализуется посредством электронной коммерции, что значительно ускоряет время реализации бизнес-процессов, поскольку они проводятся электронным образом и обмен информацией между отправителем и получателем осуществляется напрямую, без передачи бумажных носителей [83]. Электронная коммерция, как понятие

может быть представлена как совокупность трех составляющих: участники реализации бизнес-процесса – бизнес-субъекты; средства коммуникации между бизнес-субъектами – сети; сами бизнес-процессы, представленные алгоритмом выполнения и массивами входящей и результатной информации (рисунок 2.1).

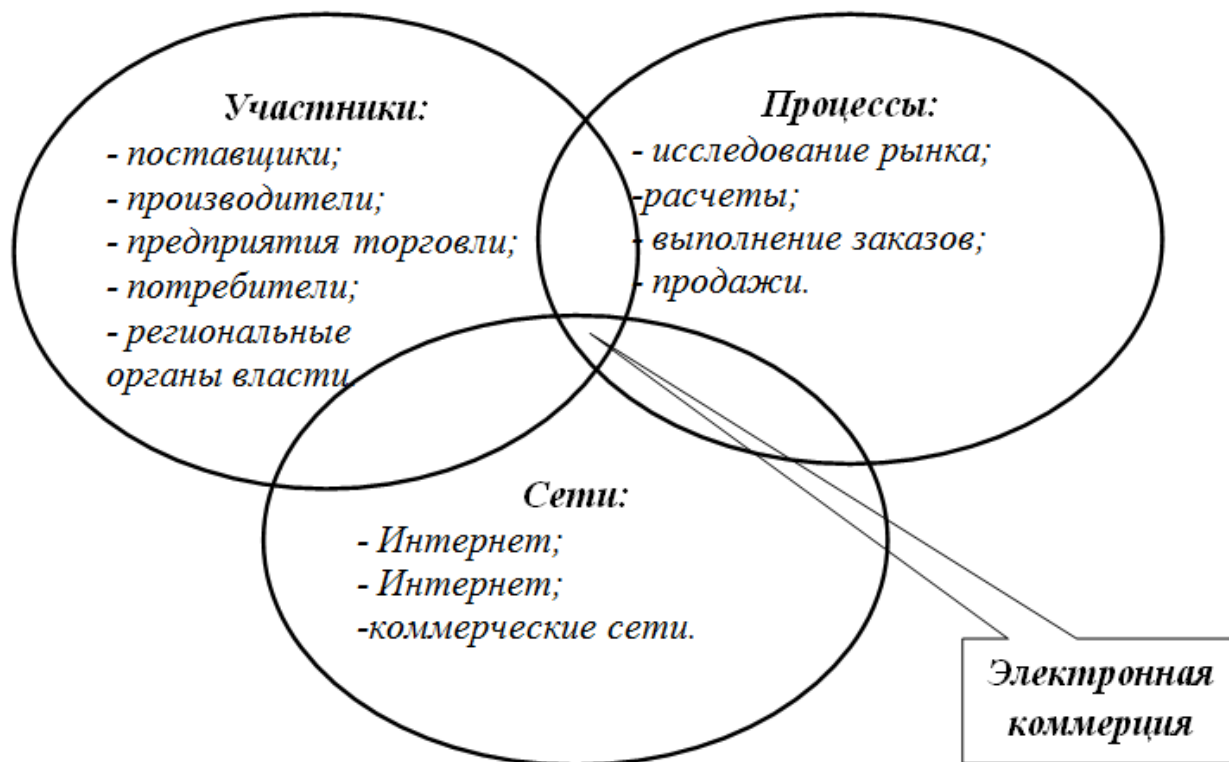


Рисунок 2.1 – Составляющие понятия «электронная коммерция»

Всю систему электронной коммерции можно разделить на несколько классов, представленных в таблице 2.1. Сюда входят системы электронной коммерции, ориентированные на взаимодействие с потребителем *business-to-consumer* (B2C) и организации розничной торговли, виды которых показаны на рисунке 2.2. Также видом электронной коммерции являются системы, ориентированные на взаимодействие с партнерами - *business-to-business* (B2B). Инструментальными средствами реализации электронной коммерции вида B2B могут быть электронные биржи, торговые площадки, виртуальные аукционы, главной целью которых является поиск деловых партнеров и реализация биз-

нес-процессов по заключению сделок, подготовки договоров о сотрудничестве и т.п.

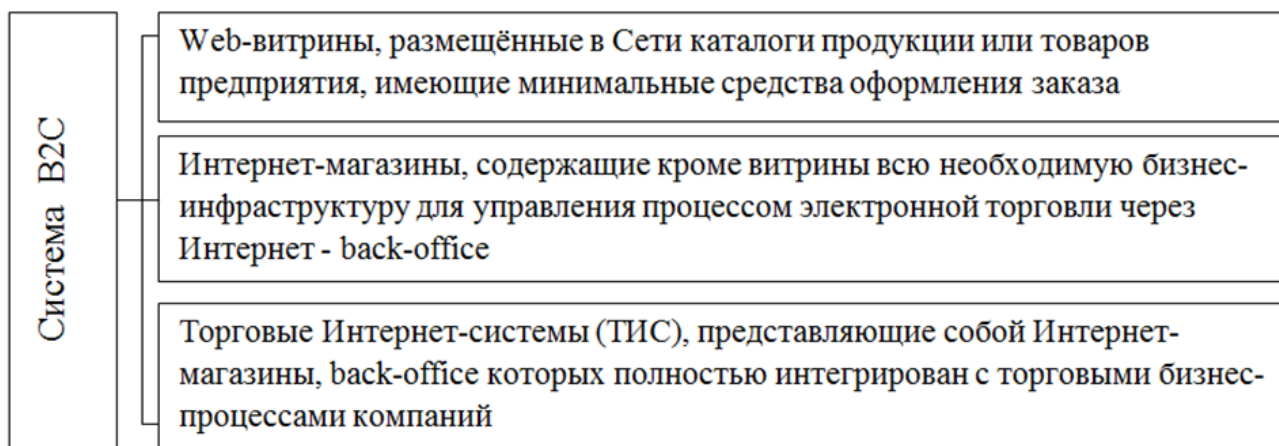


Рисунок 2.2 – Разновидности систем business-to-consumer

Таблица 2.1

Компоненты реализации принципов электронной коммерции

Типы систем	Реализация
<i>B2B – бизнес-взаимодействие</i>	Электронные торговые площадки: - независимые; - отраслевые; - частные.
	Корпоративные системы: - системы взаимодействия с поставщиками; - интернет-порталы; - системы взаимодействия с покупателями.
<i>Платежные системы</i>	Интернет-трейдинг
	Интернет-банкинг
	Электронные расчетные системы
<i>B2C – взаимодействие бизнеса с потребителем</i>	Торговые интернет-сайты
	Электронный магазин
<i>Электронные коммуникации частных лиц</i>	C2C – взаимодействие частных лиц
	C2B – предложения частных лиц для бизнеса

По сути использование инструментария электронной коммерции вида В2В позволяет реализовать идею *корпоративной системы В2В*, которую можно считать следующим шагом в процессе интеграции предприятия в ГИИ. Рассмотрим структуру подобных корпоративных систем, в которой можно выделить два уровня – микроуровень и макроуровень. Микроуровень поддерживает автоматизацию взаимодействия сотрудников и структурных подразделений внутри предприятия, макроуровень поддерживает реализацию электронного взаимодействия с деловыми партнерами, клиентами и другими элементами внешней среды предприятия. Очевидно, что в результате внедрения подобной двухуровневой информационной системы в процесс управления предприятием можно добиться оптимизации бизнес-процессов и эффективной реструктуризации аппарата управления предприятием.

Корпоративную информационную систему В2В можно определить как автоматизированную управленческую информационную систему (АУИС), в состав которой входят подсистемы управления производством, финансами, делопроизводством, подсистемы автоматизирующие деятельность отдела кадров, подсистемы управления складскими запасами, CRM-подсистемы. При этом обязательным требованием к таким системам является включение в ее состав подсистемы, реализующей электронную торговую площадку (ЭТП).

Рассмотрим понятие ЭТП более подробно. По своему функционалу ЭТП должны поддерживать все аспекты коммерческой деятельности, как самого предприятия, так и всех остальных предприятий – деловых партнеров, входящих в состав альянса. Существует следующая классификация ЭТП – отраслевые торговые площадки (*Industry sponsored marketplace*), независимые площадки (*Independent trading marketplace*) и частные торговые площадки (*Private marketplace*).

Крупные промышленные компании заинтересованы в поддержке бизнес-процессов в on-line режиме для того, что осуществлять контроль и управление В2В-процессами в своем сегменте, для этого предназначены отраслевые электронные торговые площадки. Для предприятий менее масштабных, а также для

представителей малого и среднего бизнеса работают независимые ЭТП, которые предоставляет участникам широкий спектр услуг, таких как: организация единого места для осуществления коммерческих сделок; поиска потенциальных клиентов и партнеров; маркетингового анализа целевых сегментов рынка и т.п. Частные ЭТП предназначены для интеграции внутренних информационных систем всех предприятий-партнеров с целью использования информационно-коммуникационных технологий в процессе заключения сделок, поставок и т.п. для сокращения транзакционных издержек.

По специализации ЭТП можно проклассифицировать на вертикальные и горизонтальные узлы. Вертикальные узлы ориентированы на определенную отрасль и виды продукции, они предназначены для обслуживания вертикальных рынков, примером такого рынка может служить рынок нефтепродуктов. Наличие вертикальных узлов дает следующие преимущества предприятиям:

- наличие структурированных каталогов, значительно облегчающих поиск информации;
- мониторинг взаимоотношений между участниками отраслевого рынка позволяет аккумулировать глубокие знания о его специфике;
- возможность разбиения множества продавцов и покупателей на целевые фрагменты.

Горизонтальные узлы представлены функциональными торговыми площадками, автоматизирующими и интегрирующими в ГИИ определенные бизнес-процессы – это могут быть логистические процессы, функции проведения платежей и т.п. При этом функциональные ЭТП не привязаны к конкретной отрасли и могут успешно использоваться на любом вертикальном рынке, предоставляя предприятиям-участникам такие конкурентные преимущества, как стандартизация бизнес-процессов, опыт его реализации и т.п.

Однако, определяющую роль в развитии электронной коммерции играют системы класса B2C, поскольку поддерживают прямой контакт с конечным потребителем и позволяют стимулировать спрос на продукцию предприятия. По-

средством В2С систем организуются прямые продажи, объем которых в конечном итоге определяет эффективность работы предприятия в целом.

По сути коммерция, реализуемая посредством В2С систем, представляет собой новую технологию продаж, независимую от территориальной удаленности участников процесса. Посредством подобных систем нивелируется граница между мегаполисами и мелкими территориальными образованиями в плане доступности товаров и услуг, единственным условием организации ЭТП является наличие устойчивого подключения к сети Интернет. Еще одним несомненным преимуществом систем В2С является минимизация количества посредников при проведении продажи, что дает ценовое преимущество предприятиям – производителям продукции.

Обобщая вышесказанное, представим схему поэтапного процесса интеграции промышленных предприятий в глобальную информационную инфраструктуру (рисунок 2.3).

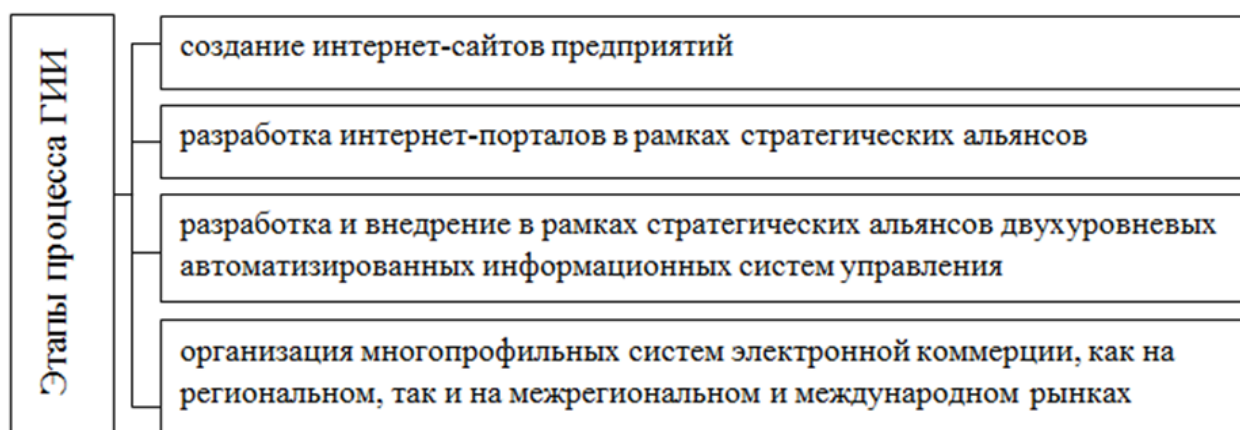


Рисунок 2.3 – Этапы процесса интеграции предприятий в ГИИ

Таким образом, очевидным является тот факт, что для совершенствования процессов управления промышленными предприятиями на современном этапе развития информационного общества необходимо развивать теоретическую и методологическую базу разработки корпоративных информационных систем, интегрированных в глобальную информационную инфраструктуру.

2.2 Корпоративное направление развития информационных систем

В. 2.1 уже упоминалось, что в настоящее время объединение предприятий в стратегические альянсы является путем повышения эффективности их функционирования. Во-первых, создание альянсов позволяет более эффективно и адресно осуществлять государственную поддержку стратегически важных предприятий, особенно это актуально для предприятий регионального уровня, поддерживаемых местными органами власти. Во-вторых, в условиях делового партнерства предприятия образуют экономически устойчивую конкурентоспособную систему.

Интеграция рассматривается как один из путей создания эффективных стратегических альянсов промышленных предприятий. Подобная интеграция предполагает объединение предприятий одинаковых или различных организационно-правовых форм и направления их деятельности на достижение комплекса взаимоувязанных совместных целей. В [36,54,99,109] исследуются задачи формирования подобного комплекса целей с учетом специфики деятельности предприятий, проводится их классификация по факторам (рисунок 2.4). Главным мотивом для объединения предприятий, как правило, является недостаток объемов финансирования для решения тех или иных проблем, возникающих внутри предприятия, к таким проблемам можно отнести внутренние кредитные льготы, перераспределение бюджета и т.п.

Организационная структура аппарата управления. В этом аспекте главной целью объединения выступает рациональная реструктуризация аппарата управления. Это, прежде всего, разумная децентрализация и централизация, применение принципов экономического партнерства, централизованное обслуживание, реализация целостной научно-технической, финансовой, инвестиционной стратегий фирмы в условиях конкурентной среды.

Производство. Для объединения служат мотивы централизовать функции технического оснащения производства, оказать техническую и производственную помощь, в техническое перевооружение рост инвестиций и реорганиза-

ция, повысить квалификацию работников через систему обучения, создать систему снижения издержек и ряд других.



Рисунок 2.4 – Основные факторы мотивационного механизма интеграции предприятий

Снабжение. Объединения происходят посредством мотивации создать всеми видами ресурсов стабильную и надежную систему снабжения предприятий, а также с помощью снижения объема запасов.

Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы. Мотивами для объединения могут послужить следующие:

- для совместного использования приобрести ноу-хау;
- приоритетно использовать научно-технической продукцией объединения, патенты и лицензии;

- оказать помощь по новым разработкам изделий и технологий производителям;

- разработать конкурентоспособную продукцию.

Персонал. Основные мотивы для объединения следующие:

- создать сильную группу в высшем руководстве объединения, обладающая возможностью осуществлять подбор опытных специалистов на основные руководящие должности объединения и большим потенциалом;

- разработать совместную программу повышения квалификации сотрудников по различным направлениям в отечественных и зарубежных центрах переподготовки кадров.

Контроль и учет. Мотивом для объединения выступает желание создания системы учета и контроля, в целом решающие проблемы управляемости бизнеса при постоянном контроле его эффективности.

Сервисное обслуживание. Главный мотив для объединения в данной сфере представляется в виде необходимости создания системы сервисного обслуживания, по максимуму охватывающая число регионов. Также здесь поднимаются вопросы конкурентоспособности продукции и разрабатываются направления по повышению конкурентоспособности продукции.

Экспорт. Основным мотивом к объединению в данном случае является совместное освоение передовых технологий, выхода на зарубежный рынок, расширение экспорта.

Маркетинг, рынки сбыта. Основные мотивы для объединения выступают следующие задачи:

- расширить комплексное изучение рынков сбыта и рекламную деятельность;

- завоевать новые рынки сбыта и разработать стратегию борьбы с конкурентами;

- провести стимулирование товаров и создать эффективные системы продвижения.

Планирование. Основные мотивы для объединения выступают следующие задачи:

- создать «центр прибыльности» и центр финансовой ответственности;
- создать эффективные системы стратегического и текущего планирования бизнеса;
- разработать бизнес-план по объединению;
- создать систему управления капиталами;
- разработать эффективный инвестиционный проект и его реализацию.

Таким образом, интеграция промышленных предприятий в стратегические альянсы дает целый спектр возможностей, не достижимых в случае автономного функционирования предприятий (рисунок 2.5). В первую очередь это - экономия на торговых операциях, снижение расходов по управлению предприятием, возможность совместных оптовых закупок оргтехники, обновления компьютерного парка и т.п.

Результатом полноценной интеграции предприятий является объединения юридических лиц на паритетных началах, этот процесс не имеет однозначной терминологической трактовки, но во многих источниках (например, в [100]) создаваемая объединенная структура обозначена как «корпорация». Изначально корпорацию (время возникновения в позднее средневековье) понималась как объединение свободных хозяйственных субъектов для достижения экономических целей [75]. В современной трактовке [136] корпорация понимается в виде стабильной многопрофильной территориально распределенной структуры, которая обладает всеми необходимыми системами жизнеобеспечения и функционирует на принципах децентрализованного управления.

Под современной корпорацией принято понимать сложную и масштабную систему, развитие которой не представляется возможным без новых информационных технологий и полноценной автоматизации управления. Достаточность информационного обеспечения играет решающую роль в процессе принятия адекватного управленческого решения, поэтому автоматизаций функций сбора

и систематизации информации обязательна и при составлении различных прогнозов, и формировании программ развития и т.п.

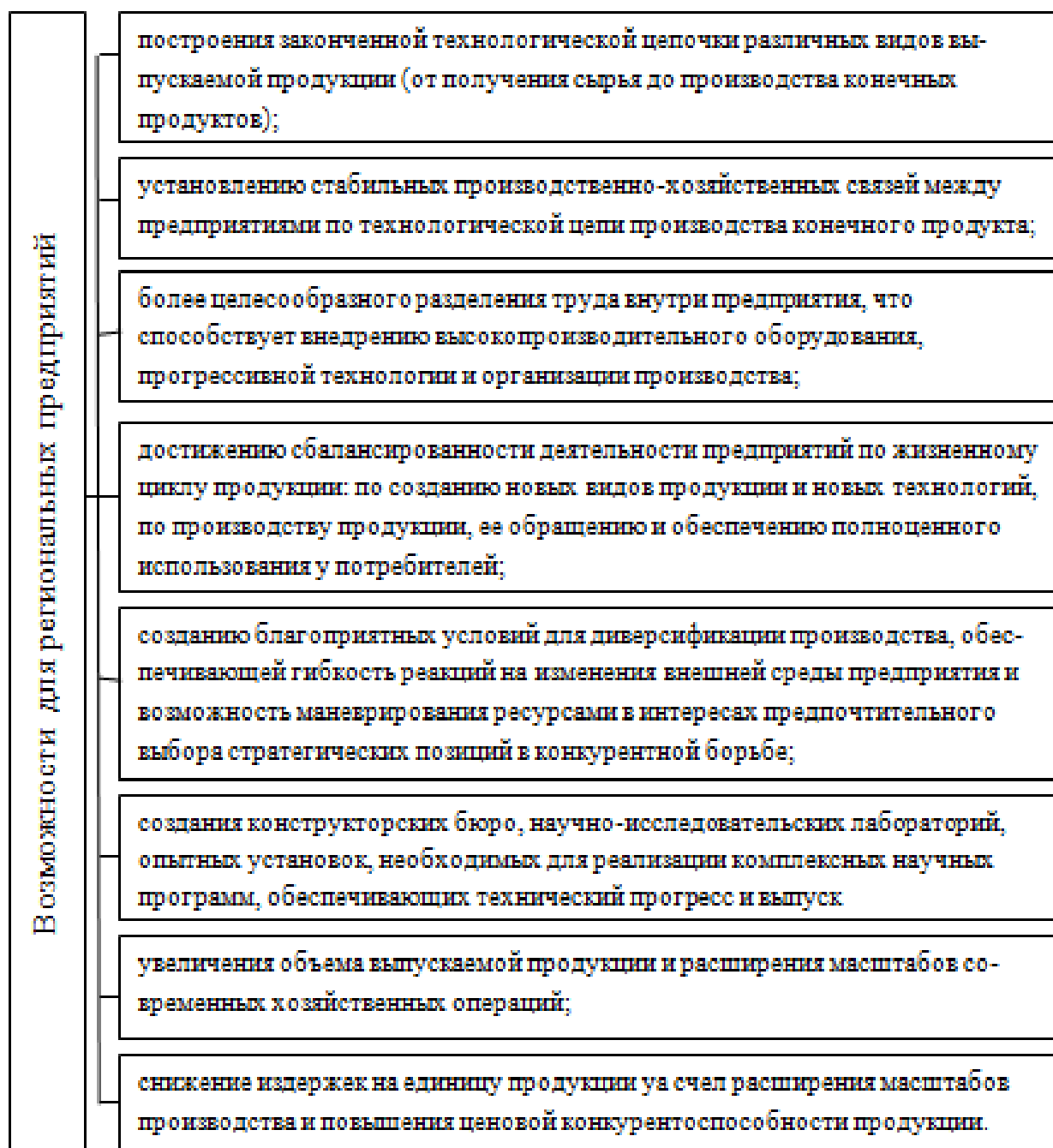


Рисунок 2.5 – Возможности предприятий, интегрируемых в корпорацию

В настоящее время современное информационное пространство бизнеса принято отличать:

- фактом свободного получения работниками необходимой для них информации посредством компьютерных сетей;

- фактом наличия для накопления информации и производства технических возможностей и соответствующей инфраструктурой;

- фактом использования новых информационных технологий для решения актуальных задач.

В информационной среде на основе кооперации, объединения организаций происходит формирование новой модели корпоративного управления посредством глобальных сетей коммуникации в стратегические альянсы, посредством которых осуществляется поддержка процессов взаимодействия предприятий, возникающих в ходе реализации того или иного бизнес-процесса. Внедрение во все управленческие процессы интегрированных предприятий современных информационных технологий определяет эффективность корпоративного управления, задает конкурентные устойчивые преимущества на рынке в определенной нише. Базы данных и телекоммуникации оказывают существенное влияние на деятельность членов корпорации, а именно на все предприятий, а также взаимоотношение между инвесторами, акционерами и менеджментом.

Таким образом, в информационном пространстве региона проекция стратегического альянса (корпорации) является некоторая информационная система, которая интегрирует процессы управления членов корпорации. Информационные системы, которые представляют собой набор интегрированных приложений, комплексно поддерживают предприятия в едином информационном пространстве. При этом охватываются практически все управленческие функции – процесс планирования финансовых, материальных и других ресурсов согласно намеченному плану производства продукции; контроль процессов снабжения, сбыта, заключения и ведения договоров в ходе оперативного управления; все разновидности учета и анализа хозяйственной деятельности предприятия. Системы, охватывающие все эти операция носят название - *корпоративные информационные системы* (КИС). В англоязычной терминологии КИС называется - *Enterprise Application Suite* (EAS) - набор приложений масштаба предприятия, в их состав входят концепции *MPS*, *MPR*, *MPR II*, *ERP*, *ERP II* и *CSRP*, рассмотренные в первой главе исследования.

При установке современной информационной системы ERP происходит ориентирование системы на выполнение своих функций в масштабе всего информационного пространства предприятия, с учетом распределенных и территориально удаленных друг от друга ресурсов (кадровых, материальных, финансовых). На рисунке 2.6 схематично представлен функциональный состав системы.

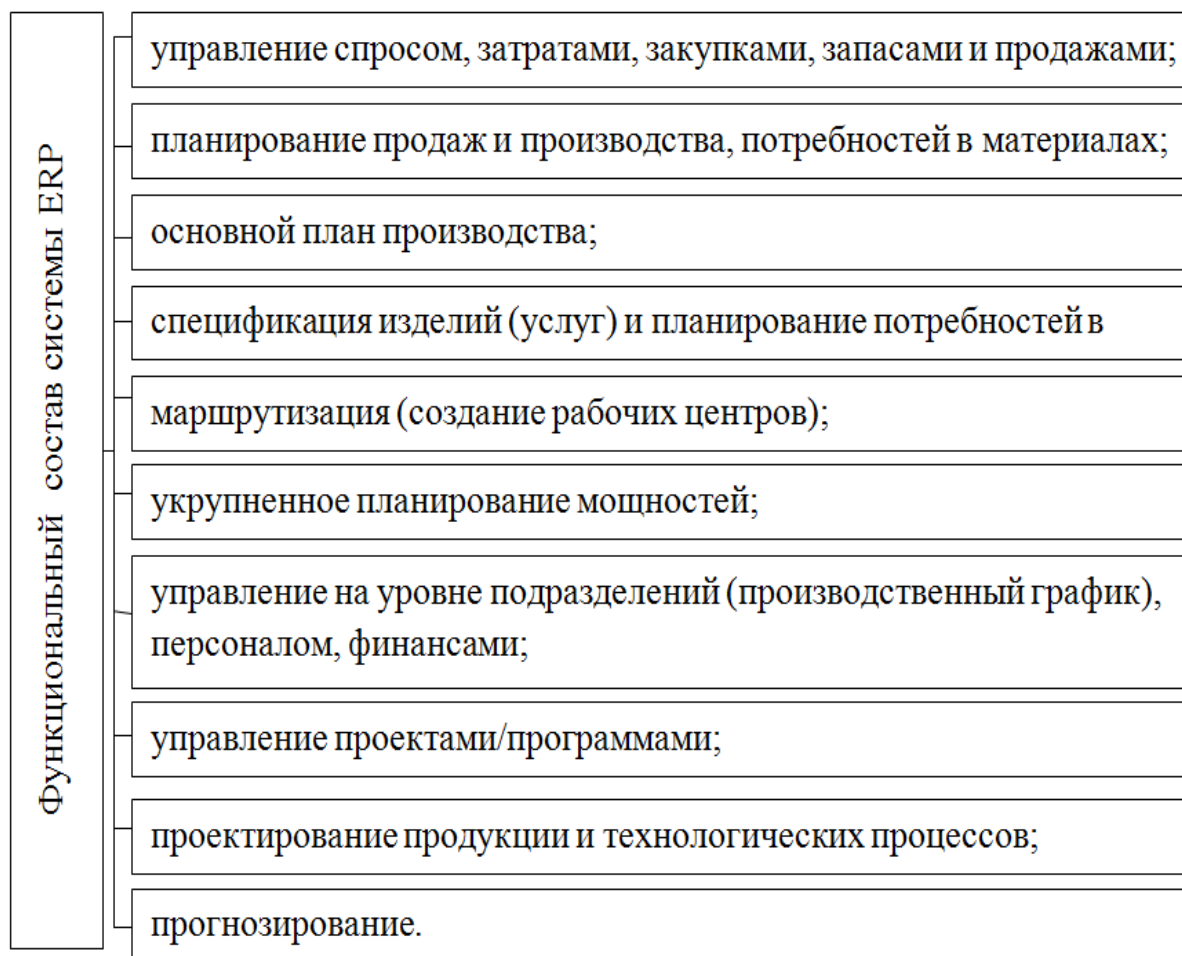


Рисунок 2.6 – Функциональный состав системы ERP

По сути, внедрение ERP системы выводит предприятие на качественно новый уровень обеспечения информацией, охватывает все подразделения всех предприятий, входящих в состав корпорации.

Концепция MPS (*Master Planning Scheduling*) поддерживает процессы календарного планирования, идея создания подобных систем зародилась еще в конце 50-х – начале 60-х годов прошлого века, по сути, подобная система предназначена для составления основного плана производства.

Основной идеей работы подобной системы формирование вначале плана продаж, т.е. установление объема продаж в разрезе календарных периодов и планирование закупок для обеспечения производственных запасов. Для анализа результатов осуществлялась оценка согласно выделяемым периодам финансирования и планирования. Таким образом, происходила выработка производственных планов, которые формировались на основе данных об уровне спроса. Подобная система могла устраивать до тех пор, пока производство носило простой и мелкий характер. В случае развития предприятия возникали проблемы в направлении логистики.

В середине 60-х годов, чтобы оптимизировать управление производством, разрабатывается система принципов, регламентирующих процессы управления материальными запасами предприятия. Одним из краеугольных камней планирования производства и сбыта продукции являются логистические процессы, поскольку в процессе планирования возникают задачи многокритериальной оптимизации, решение которых, зачастую возможно только посредством эвристических алгоритмов, обрабатывающих большие объемы информации, содержащие показатели объемно-календарного плана производства. Подобные задачи могут быть эффективно решены только с использованием вычислительной техники на основе, описанной в первой главе, концепции MRP (Material Requirement Planning), которая представляет собой сложный комплекс алгоритмов планирования, на основе которых может быть разработано программное средство (рисунок 2.7).

MRP-системы способны осуществлять быстрый подсчет к определенному необходимому сроку всех возможностей выполнения нового заказа, учитывая текущую загрузку производства. В случае, если выполнить данный заказ невозможно к конкретному сроку, то система способна дать ответ заказчику с приведением всех накладных расходов и издержек на сокращенные сроки выполнения заказа. Таким образом, разработанные на основе алгоритмов MRP программы автоматизируют процессы регулирования поставок комплектующих, управления складскими запасами, мониторинга технологий производства.



Рисунок 2.7 – Логическая схема работы MRP-систем

Главной задачей MRP является обеспечение гарантии наличия необходимого количества требуемых материалов и комплектующих в любой момент времени в рамках срока планирования, наряду с возможным уменьшением постоянных запасов, а, следовательно, разгрузкой склада. Основными преимуществами использования подобной системе в производстве представлены схематично на рисунке 2.6.

Так как потребители год от года повышают свои требования к товару, уменьшается жизненный цикл любых технологических продуктов – все больше затрат идет на рекламу и маркетинг. Вышеуказанное обстоятельство внесло существенные изменения в процесс планирования коммерческой деятельности, так как основная цель производства была переформулирована - вместо старания продать, то, что производится, во главу угла встает намерение производить то, что продается. Согласно такой целевой установке маркетинг и планирование продаж должны быть четко взаимоувязаны с планированием производства в целом.

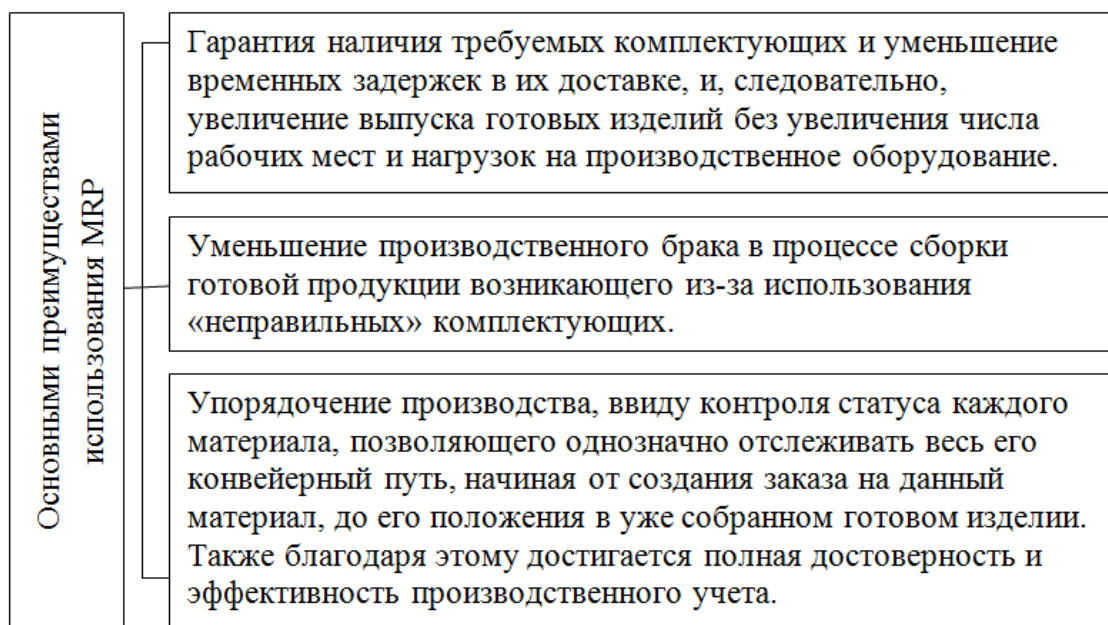


Рисунок 2.8 – Основными преимуществами использования MRP

Вышеперечисленные факты обусловило зарождение и широкое распространение новой концепции алгоритмов планирования, основанной на планировании производственных ресурсов. Эта концепция, как было показано в первой главе, получила название MRPII (*Manufacturing Resource Planning*). Главная идея такого подхода к планированию заключалась в том, что охватывался весь производственный цикл – прогнозирование → планирование → контроль и цикл – закупка сырья → производство → маркетинг → продажа → отгрузка продукции конечному потребителю.

При этом решение задач по данному алгоритму осуществляется с использованием реальных единиц измерения, для планирования производства – это натуральные единицы, для финансового планирования – денежные. Если рассматривать соотношение концепции MRP с MRPII, то обозначение II можно интерпретировать как следующий уровень развития существующей концепции MRP.

Корпоративная информационная система, разработанная на основе стандарта MRPII, включает в свой состав следующие подсистемы, представленные на рисунке 2.9.

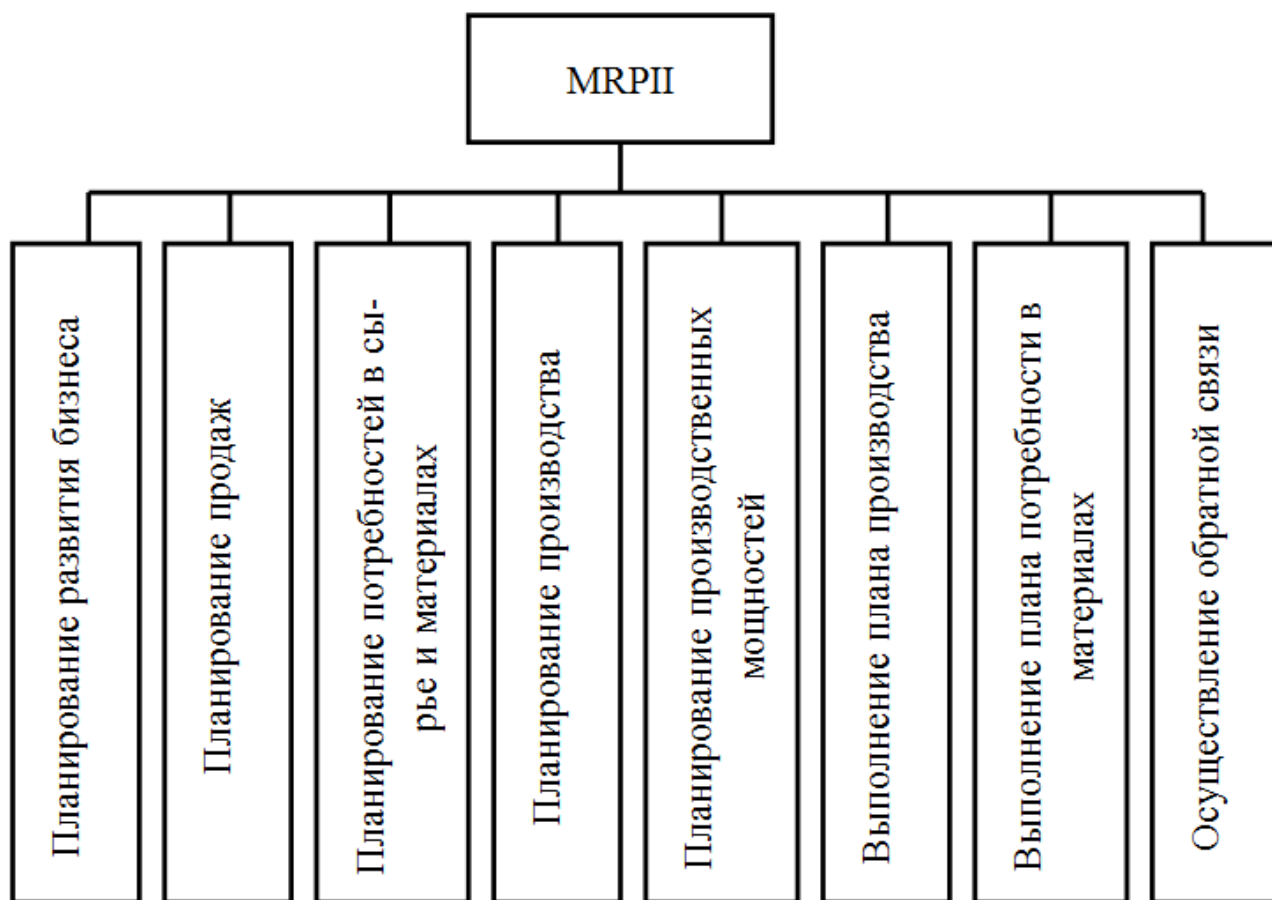


Рисунок 2.9 – Подсистемы MRPII.

Подсистема планирования развития бизнеса – ориентирована на формирование миссии предприятия, выбора сегментов рынка сбыта продукции, предварительная оценка возможной прибыли, объем ресурсов. Для работы алгоритма используются условные финансовые единицы. Далее определяется вид производимой продукции и планируемые объемы продаж; производится оценка объема предварительных инвестиций в разработку продукта, с учетом требований, обеспечивающих гарантии выхода на требуемый уровень прибыли. На выходе работы данной подсистемы формируется бизнес-план.

Подсистема планирования продаж – производит оценку планируемых показателей объема и динамики продаж с учетом ограничений на выполнение

разработанного ранее бизнес-плана. Таким образом, работа данной подсистемы определяет исходные данные для работы других подсистем алгоритма MRP II.

Подсистема планирования потребности в материалах. Данная подсистема непосредственно реализует производственную программу для каждого вида продукции. Алгоритм состоит в следующем – рассчитывается количество материалов, на основе этих расчетов составляется расписание закупок (или производства на самом предприятии) всех комплектующих для данного вида продукции.

Подсистема планирования производства. В данной подсистеме формируется план производства всех видов продукции, с учетом того, что для каждого вида существует своя производственная программа. Тогда производственный план – это совокупность производственных программ по каждому виду продукции, он утверждается для всего предприятия в целом.

Подсистема планирования производственных мощностей осуществляет процесс преобразования производственного плана в расписание объема загрузки производственного оборудования.

Подсистемы, отвечающие за выполнение планов производства и потребности в материалах, используются с целью осуществления контроля и формирования отчетных документов о процессах функционирования предприятия.

Подсистема обратной связи служит для выявления и анализа проблем, которые могут возникнуть в процессе взаимодействия с поставщиками, партнерами и клиентами. Реализация принципа обратной связи позволяет вносить своевременные корректировки в планы, предотвращая глобальные издержки, срывы поставок и потерю клиентов. В исследовании [136] анализируется принцип и схема работы MRP II-системы, в нашем исследовании она схематично представлена на рисунке 2.10.

Рассмотрим каждый из ее этапов более подробно. На начальном этапе осуществляется аккумуляция информации о спросе на тот или иной вид продукции, производится маркетинговый анализ рынка, выделяются целевые сегменты, ориентированные на потребление того или иного вида продукции.

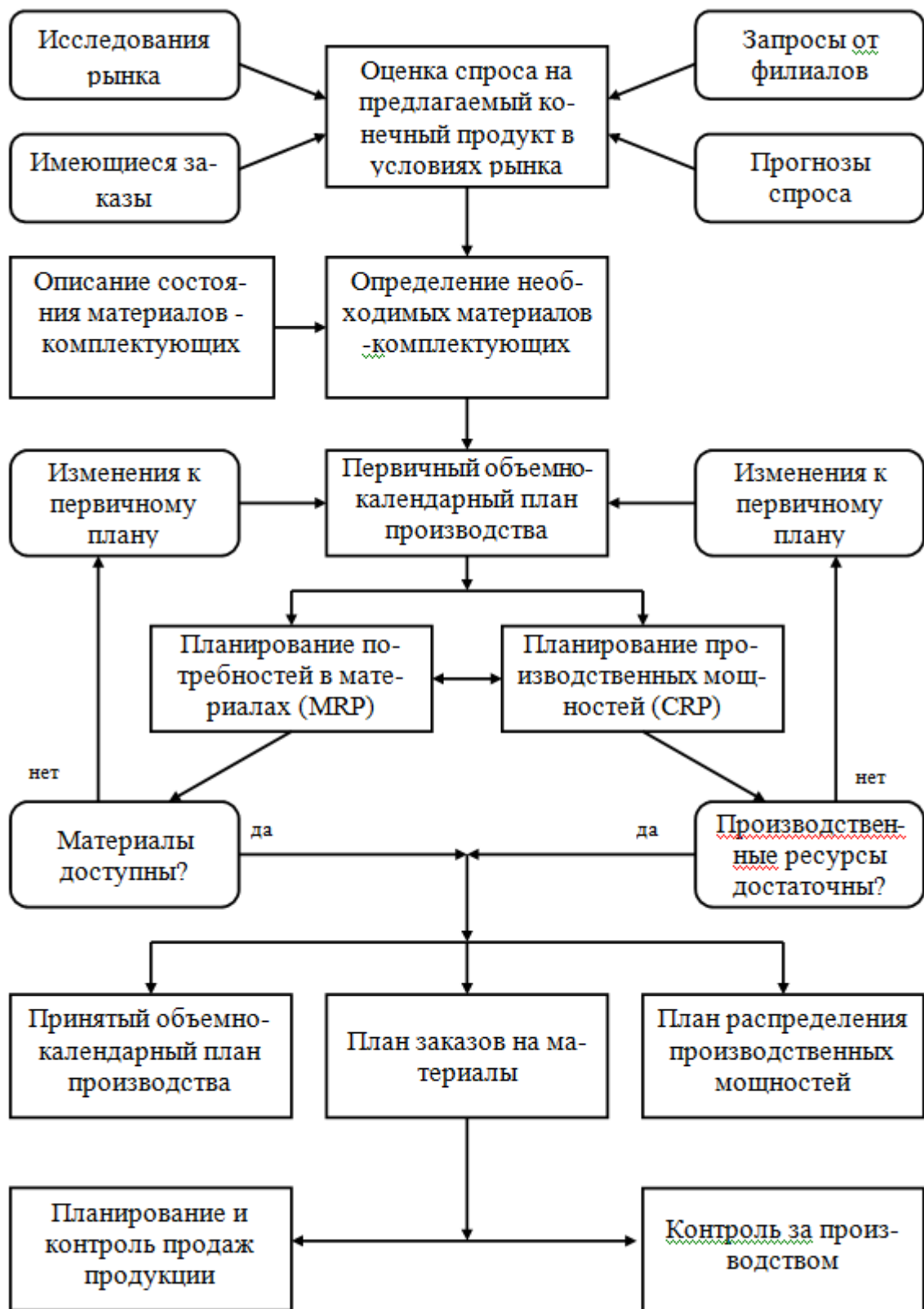


Рисунок 2.10 – Схема алгоритма работы системы MRPII-концепции

Далее система анализирует базу данных, которая содержит сведения о характеристиках комплектующих, и значения параметров, описывающих их состояние, выявляет имеющиеся в наличии материалы. Следующим этапом является формирование первичного календарного плана производства, в соответствии с этим планом проверяется состояние и готовность производственных мощностей, рассчитываются объемы материалов, необходимых для производства.

При выявлении факта нехватки того или иного вида ресурсов в составленный первичный календарный план вносятся соответствующие корректировки. В случае – если все объемы ресурсов имеются в наличии, первичный план утверждается как основной. Параллельно с этим процессом осуществляется формирование плана закупок материалов с обязательным приложением к нему расписания поставок. А также осуществляется планирование распределения производственных мощностей, это делается для выполнения принципа оптимальности при загрузке оборудования.

Далее система поддерживает процесс контроля над производством и организацией сбыта готовой продукции.

Таким образом, при разработке корпоративных информационных систем, поддерживающих стандарта MRPII могут быть достигнуты следующие преимущества:

- оперативная информация о текущих результатах деятельности предприятия в целом и в разрезе (детально) отдельных заказов, видов ресурс, выполнения планов;
- оперативное, долгосрочное и детальное планирование деятельности предприятия с возможностью корректировки на основе оперативной информации плановых данных;
- оптимизация материальных и производственных потоков;
- сокращение материальных ресурсов на складах;

- оптимальное использование производственных мощностей и ресурсов, достигаемое за счет предварительного планирования и непрерывного контроля за всем циклом производства;

- осуществление контроля отгрузки продукции и платежей, выполнения сроков поставок и оплат, позволяющее автоматизировать работу отдела, занимающегося ведением договоров;

- финансовое положение деятельности организации в целом;

- сокращение непроизводственных затрат;

- осуществление защиты инвестиций, произведенные в информационные технологии;

- поэтапное внедрение системы, учитывая инвестиционную политику предприятия.

Как было показано в первой главе, следующим шагом развития концепции MRP II стало появление систем планирования ресурсов всего предприятия в целом, они получили название ERP (*Enterprise-wide Resource Planning*). Ключевой идеей ERP стало формирование информационного образования, содержащего большие массивы данных – хранилища данных. В подобном хранилище аккумулируются данные, отражающие все «информационные следы» деятельности предприятия, охватывающие данные, связанные с финансовыми операциями, персоналом, управлением производственными процессами и т.п.

С подобной системой пропадает необходимость передавать данные от системы к системе. При этом, одновременно для всех работников, которые обладают соответствующими полномочиями, становится доступной любая часть информации, которой располагает данная организация, становится.

В ERP-системах реализованы следующие основные функциональные блоки (рисунок 2.11) [136]:

1. Результатом действия блока планирование продаж и производства является разработанный план производства основных видов продукции.

2. Блок управление спросом предназначен для составления прогноза с целью определения будущего спроса на продукцию, объем заказов, которые мож-

но предложить клиенту в конкретный момент времени, спрос дистрибьюторов, спрос в рамках предприятия и др.

3. Укрупненное планирование мощностей используется с целью конкретизировать план производства и определить степень его выполнимости.

4. Основной план производства (план-график выпуска продукции) определяет со сроками изготовления и количеством продукции в конечных единицах (изделиях).

5. Планирование потребностей в материалах определяет виды материальных ресурсов (готовых агрегатов, сборных узлов, исходного сырья, покупных изделий, полуфабрикатов и др.) и конкретные сроки их поставки для выполнения плана.

6. Спецификация изделий определяет состав конечного изделия, материальные ресурсы, которые будут необходимы для его изготовления и др. По факту спецификация представляет собой связующее звено между планом потребностей в материалах и основным планом производства.

7. Планирование потребностей в мощностях способно определить более детально производственные мощности.

8. Маршрутизация / рабочие центры конкретизирует производственные мощности различного уровня и маршруты, в соответствии с которыми выпускаются изделия.

9. Проверка и корректировка цеховых планов по мощностям.

10. Управление запасами, закупками, продажами.

11. Управление финансами (ведение Главной книги, учет основных средств, расчеты с дебиторами и кредиторами, планирование финансовой деятельности, управление наличными средствами и др.).

12. Управление затратами (происходит учет всех затрат предприятия и калькуляция себестоимости готовой продукции или услуг).

13. Управление проектами/программами.

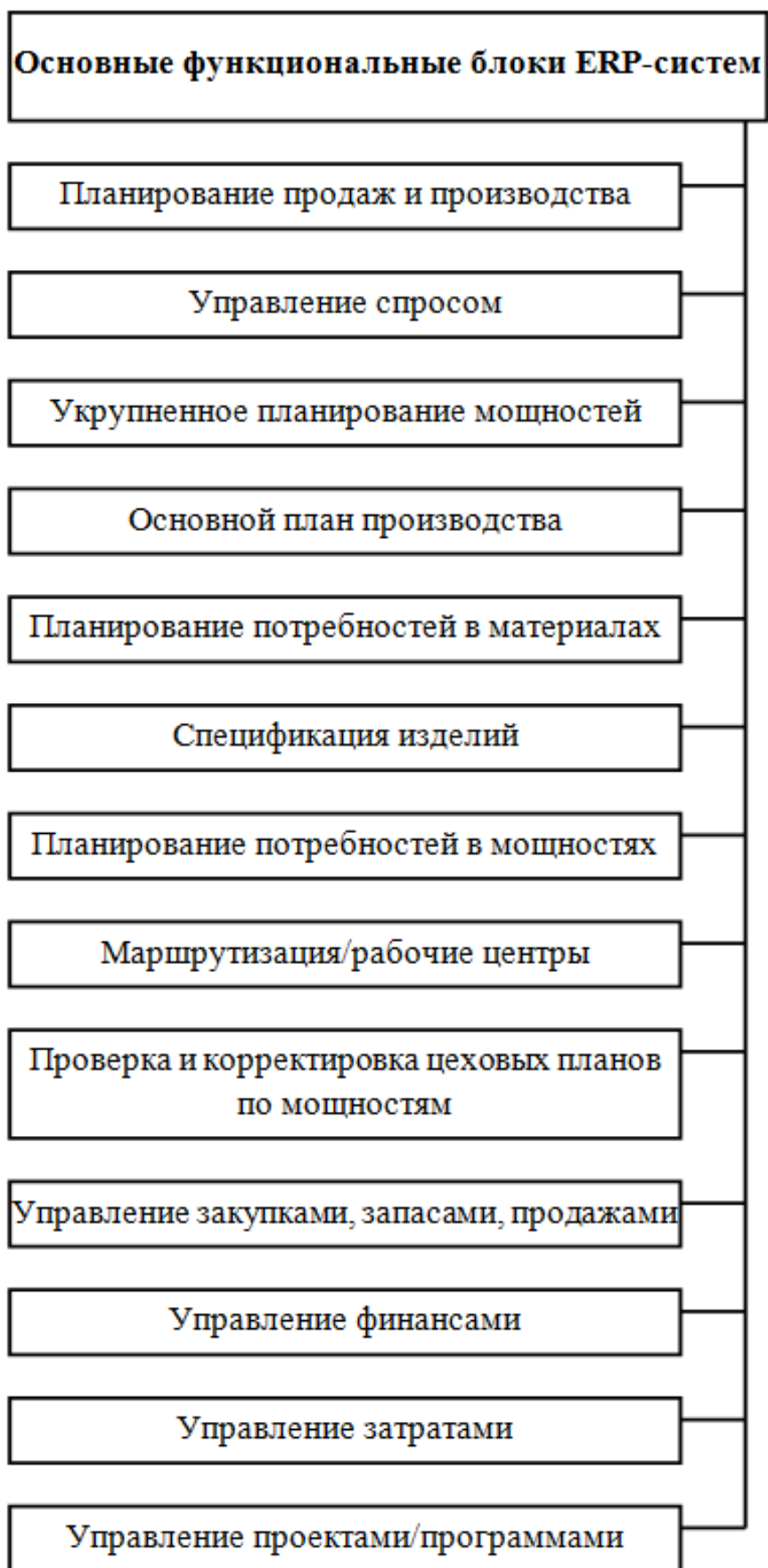


Рисунок 2.11 – Функциональные блоки ERP-систем

По сути, системы класса ERP содержат все весь набор функций управления производственной и финансово-хозяйственной деятельностью предприятия.

В связи с чем, подобные системы должны проектироваться с учетом следующих требований:

- поддержка централизованной единой организации структуры базы данных;
- максимально приближение процесса сбора и обработки данных к on-line режиму работы;
- унификация модели управления не зависимо от отрасли предприятия, на котором внедряется система; реализация возможности территориального распределения автоматизированных рабочих, входящих в состав системы;
- поддержка различных аппаратно-программных платформ;
- возможность графического представления информации, позволяющая визуализировать экономические и производственные показатели;
- поддержка принципа клиент-серверной архитектуры;
- возможность дальнейшего развития уже внедренных и функционирующих систем за счет использования CASE-технологий.

Для полноценной интеграции корпоративной информационной системы управления предприятием в глобальную информационную инфраструктуру концепция ERP расширяется до концепции ERP II (*Enterprise Resource and Relationship Processing* – управление ресурсами и связями предприятия с клиентами и партнерами). Эта концепция предполагает создание единого интегрирующего информационного пространства работы всех клиентов и партнеров предприятия, с возможностью аккумуляции и обработки всех массивов данных во внутренней системе предприятия.

В подобном информационном пространстве предприятие может напрямую взаимодействовать с контрагентами, организовать B2C систему работы с потребителями, и взаимодействовать с партнерами посредством системы B2B. Для реализации этих возможностей в ERP II интегрируются системы класса

CRM (*Customer Relationship Management* – управление взаимоотношениями с клиентом). Необходимо еще организовать промежуточный слой взаимодействия подсистем, для чего предполагается дополнительное программное обеспечение - EAI (*Enterprise Application Integration* – интеграция приложений масштаба предприятия), которое обеспечивает реализацию процессов управления цепочками поставок, инструментарий электронной коммерции, создание виртуальных торговых площадок.

Таким образом, следующим по уровню охвата активных элементов, образованием глобальной информационной инфраструктуры является корпоративный интернет-портал. Изначально концепция корпоративных интернет-порталов разрабатывалась как новая более совершенная форма управления информационными ресурсами множества подразделений организации, осуществления электронных продаж, рекламы и координации совместных проектов. Фактически, посредством подобного портала потребителям может быть предоставлена вся цепочка услуг по продаже и постпродажному обслуживанию продукции предприятия, сюда можно отнести:

- организацию быстрого поиска необходимой информации о товаре;
- рассылки по электронной почте с различными рекламными предложениями;
- оформление электронной заявки (заказа), выбор способов доставки и оплаты;
- поддержка обратной связи – отзывы клиентов.

В условиях развитого информационного общества практически отсутствуют ограничения на выбор и реализацию математических моделей и методов, позволяющих совершенствовать процессы управления промышленными предприятиями за счет внедрения мощных распределенных корпоративных информационных систем. В корпоративной локальной сети предприятия можно практически бесконечно увеличивать вычислительные мощности рабочих станций, не имеющих физических ограничений возможности расширения объемов хранилищ данных, нарастающими темпами происходит совершенствование и модер-

низация устройств, которые можно использовать как периферию вычислительных систем предприятия. Возможности и объемы совершенствования аппаратного и программного обеспечения современных корпоративных информационных систем могут быть ограничены только финансированием и волеизъявлением руководства предприятия.

Главные проблемы разработки и внедрения корпоративных информационных систем, в реальности дающих эффективные результаты, лежат в плоскости обеспечения адекватных информационных связей между функциональными подсистемами, особенно это актуально для крупных промышленных предприятий. На сегодняшний момент процессы информатизации большинства предприятий имеют объективно историю, исчисляемую не одним десятком лет, за этот период создавались и внедрялись в процесс управления различные функциональные подсистемы, имеющие собственные программно-технические платформы и не всегда удовлетворяющие современным стандартам открытых систем. Главным недостатком такого растянутого по времени процесса информатизации является отсутствие (полное или частичное) единообразия используемых технико-экономических показателей.

Последствием такого положения дел может быть ситуация, когда руководству от различных подразделений предприятия поступает оперативная информация, которая содержит значения показателей, зачастую не подлежащих совместному анализу. Объясняется это тем, что исходная первичная информация на основе которых рассчитываются показатели может быть различной для каждой из подсистем, а также несогласованность информационного пространства (отсутствие единой базы данных) дает возможность намеренного искажения отчетных данных, адресуемых от руководства подразделений в высший эшелон руководителей предприятия.

Таким образом, в рамках организации маркетингового информационного пространства предприятий на мезоуровне региональным властям необходимо разрабатывать программы автоматизации местных предприятий по единым ERP-стандартам. Это необходимо для обеспечения возможности их эффектив-

ного информационного взаимодействия и интеграции в стратегические альянсы с целью повышения эффективности социально-экономического развития региона. При разработке подобных программ региональным властям необходимо обратить особое внимание на внедрение на предприятиях маркетинговых информационных систем.

2.3 Интеграция маркетинговых информационных систем в информационную инфраструктуру предприятия

Системные исследования представляются в виде совокупности технических и научных теорий, методов и концепций, в которых объектом исследования является система. В данном случае исключается цель изложения и предоставление критической оценки всех сторон и концепций связанных с понятием «маркетинговая информационная система». В рамках изучаемой проблемы будет рассмотрено следующее:

- понятие «маркетинговая информационная система»;
- классификация маркетинговых информационных систем;
- классификация и систематизация моделей маркетинговой информационной системы;
- функционирование маркетинговой информационной системы;
- эффективность маркетинговой информационной системы.

Изначально целесообразно раскрыть понятие маркетинговая информационная система (МИС). Далее приведены определения, представляющие основу для раскрытия общесистемной сущности понятия «маркетинговая информационная система».

Согласно первому определению МИС, которое было дано в работе СХ D.F. и Good R.E. (русская транскрипция), представляется в виде совокупности методов и процедур обычного планового анализа и представления информации для принятия решений [103, с. 10].

Маркетинговую информацию можно было разделить на плановую исследовательскую информацию и контрольную. Цель подобных информационных систем заключалась в сборе, сортировке, анализе, оценке и распределении точной и своевременной информации для принятия маркетинговых решений, а также совершенствование системы контроля и планирования. Исследователи считают, что использование ресурсов МИС может быть решающим фактором успеха организации, и должно стать неотъемлемой частью процесса стратегического планирования [114, с. 4].

Маркетинговая информационная система представляется как совокупность постоянно функционирующих ресурсов и приемов с целью собрать, проклассифицировать, проанализировать, дать оценку и распространить актуальную информацию с дальнейшим ее использованием для принятия эффективных маркетинговых решений [150].

Более подробно рассмотрим состав и содержание массивов информации, хранящихся на портале. Для любого предприятия существует набор документов, относящихся к категории общего пользования, такие документы целесообразно размещать на портале, так как это значительно упростит доступ к информации для сотрудников предприятия. Следующим информационным разделом портала является аналитическая информация, она содержит агрегированные значения показателей работы предприятия и состояния внешней среды в удобных для восприятия способах представления, это могут быть диаграммы, графики, электронные таблицы и т.п. Кроме этого корпоративный портал можно использовать как функциональное хранилище данных, так как технологические возможности портала позволяют хранить практически любые объемы информации, при этом для соблюдения учетной политики в корпоративной информационной системе управления предприятием хранилище может быть разделено на сегменты, к каждому из которых прописывается уровень доступа. Корпоративный интернет-портал можно использовать как платформу для проведения виртуальных социологических опросов, эта возможность позволяет более целе-

направленно и эффективно планировать маркетинговые мероприятия по продвижению продукции, производимой предприятием.

И.В. Успенский в [154] указывает что, «маркетинговая информационная система – это система мероприятий по сбору, сортировке, анализу и представлению маркетинговой информации, используемая при принятии маркетинговых решений». По мнению Г.Л. Багиева [10] МИС представляет собой «постоянно действующую систему взаимосвязи людей, методических приемов и оборудования, которые предназначены собрать, проклассифицировать, проанализировать, дать оценку и распространить своевременную, актуальную, точную информацию для использования ее в сфере маркетинга». Исходя из вышеуказанных определений, наиболее оправданным подходом, который отвечает требованиям, предъявляемым дескриптивным определением к понятию «маркетинговая информационная система», является введение его через понятия совокупности, взаимосвязи и целого. Согласно данному подходу, можно дать следующее определение понятия «маркетинговая информационная система». Маркетинговой информационной системой (МИС) является совокупность процедур и методов, разработанных для создания, анализа и распространения информации для принятия маркетинговых решений на регулярной постоянной основе.

В таблице 2.2 представлена классификация маркетинговых информационных систем исходя из структуры содержания маркетинговой информационной системы, определяемое существованием многочисленных факторов внешней и внутренней среды. На рисунке 2.12 представлена модель маркетинговой информационной системы по Ф. Котлеру [94].

Далее целесообразно систематизировать и проклассифицировать модели маркетинговой информационной системы. Традиционно МИС рассматриваются как системы, оказывающие поддержку в принятии решений. В течении последних 10 лет многие авторы (Dibb (1994), McDonald (1996), Li (1998), Burns and Bush (1998), Kotler (1999), Ritchie and Brindley (1999) и др.) представляли самые разные модели МИС.

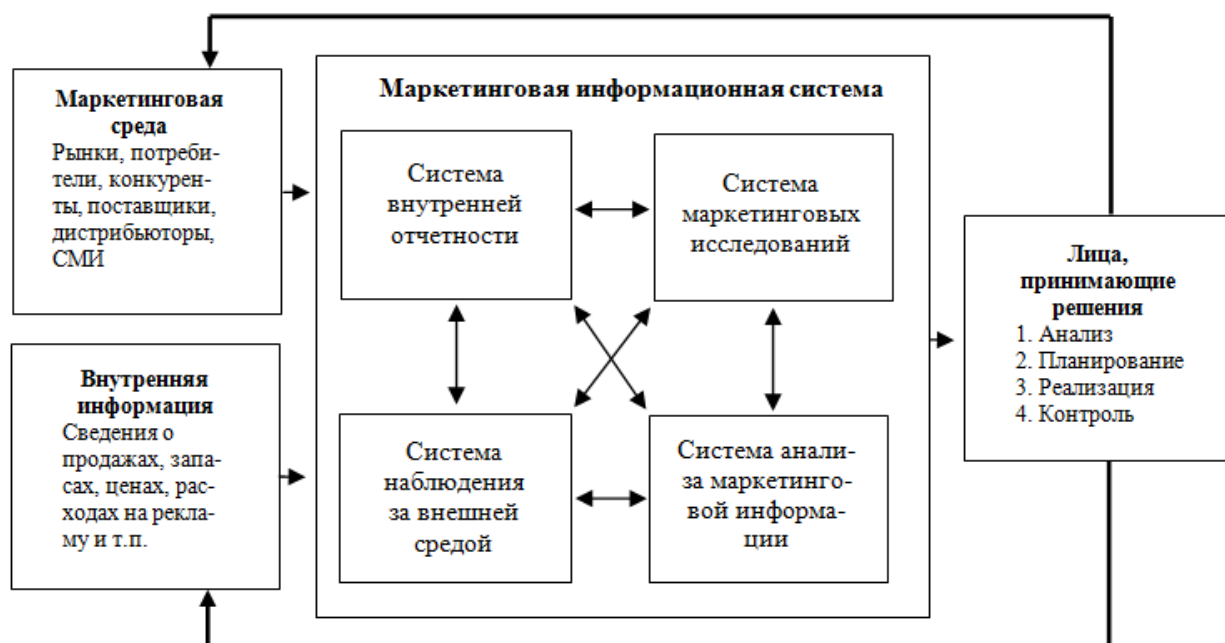


Рисунок 2.12 – Модель маркетинговой информационной системы по Ф. Котлеру

Таблица 2.2

Классификация маркетинговых информационных систем по факторам внешней и внутренней среды [48]

Классификационный признак	Виды маркетинговой информационной системы
1	2
Уровень системы	Микро-, мезо- и макросистемы
Отрасль	Системы, которые функционируют в сферах строительства, промышленности, транспорта, сельского хозяйства, услуг и др.
Тип рынка	Системы, которые функционируют в условиях олигополии, монополии, конкуренции
Тип деятельности	Системы, которые функционируют на уровне бизнеса, бизнес-процессов, предпринимательства
Концепция управления предприятием	Системы, которые функционируют при реализации организации концепций маркетинга, менеджмента, логистики
Преобладающий тип потребности на рынке	Системы, которые функционируют в условиях разнородных, однородных и элитарных потребностей на рынке
Характер получения информации	Многоуровневые, одноуровневые, системы
Источники получения информации	Системы, которые получают информацию из вторичных и первичных источников
Тип получаемой информации	Системы, которые получают информацию на электронном или бумажном носителях, из устной речи и т. п.

1	2
Выполняемые функции	Системы, которые выполняют специализированные и универсальные функции
Характер управления	Системы с децентрализованным и централизованным управлением
Стабильность структуры	Системы с адаптивной и стабильной структурой
Охват рынка	Системы, которые охватывают международные системы, континент, сообщества стран, страну, регион, населенный пункт
Цикл функционирования	Системы с локальными и полными циклами
Стабильность работы с информацией	Системы с переменным и стабильным ритмом работы
Значимость информации	Системы, которые работают с основной и вторичной информацией
Сфера деятельности предприятия	Системы, которые функционируют в сфере переработки ресурсов, закупок, сбыта продукции и услуг
Условия сбора информации	Системы, которые работают с информацией в условиях риска, неопределённости и определенности
Характер информации	Системы, которые работают с открытой и конфиденциальной информацией
Отношение к субъекту хозяйствования	Внутренние и внешние системы
Характер информации	Системы, которые работают со стратегической и оперативной информацией
Тип ресурсов	Системы, которые работают с информацией по информационным, материальным, людским и финансовым ресурсам
Товар	Системы, которые функционируют на рынках: <u>потребительском</u> , <u>продукции производственно-технического назначения</u> , государственных закупок, торговых посредников, услуг
Цена (затраты)	Системы, которые требуют крупных, средних и малых затрат
Место	Системы, которые расположены на малых, средних, крупных предприятиях, их объединениях, на региональном, государственном, межгосударственном и мировом уровнях
Продвижение	Системы, предполагающие использование рекламы, стимулирования сбыта, пропаганды и личных контактов, а также их различных сочетаний
Потребители	Системы, которые взаимодействуют с крупными, средними и мелкими потребителями, а также с отдельными сегментами рынка
Персонал	Системы, которые включают работников с высокой, средней и низкой квалификацией и основанные на их специализации или универсальности

1	2
Покупка	Системы, которые предполагают осуществить постоянно повторяющиеся покупки, покупки с новой задачей и уникальные покупки
Исследования	Системы с полномасштабными, локальными или периодическими исследованиями рынка
Связи с общественностью	Системы, которые либо предполагают организацию связей с общественностью, либо не предполагают ее
Процесс	Системы с инновационными и традиционными технологиями
Участники	Системы с привлечением и без привлечения информационных посредников

Из представленной схемы видно, что в модель системы состоит из следующих основных элементов:

- системы внутренней отчетности, отвечающая за сбор, обработку анализ внутренних данных;
- системы анализа внутренней маркетинговой информации;
- системы наблюдения за внешней средой;
- системы маркетинговых исследований.

Е. П. Голубковым в своих работах [47] были предложены два варианта модели маркетинговой информационной системы: первая модель основывается на информации (рисунок 2.13) и вторая представляется в виде инструмента сбора и переработки информации (рисунок 2.14).

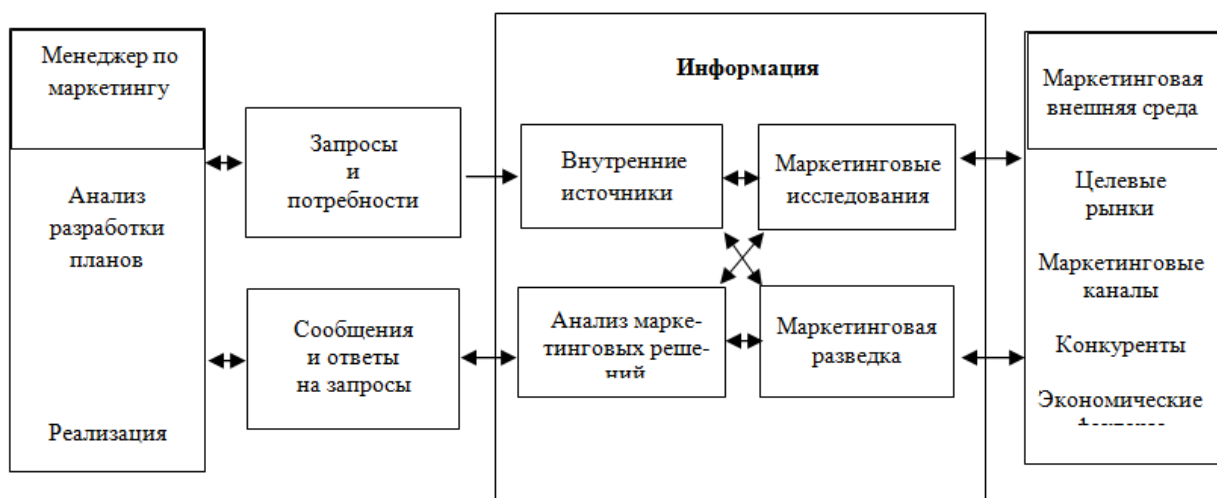


Рисунок 2.13 – Модель маркетинговой информационной системы по Е.П. Голубкову



Рисунок 2.14 – Маркетинговая информационная система как инструмент сбора и переработки информации

Во второй модели базисными основополагающими компонентами являются база данных, банк методов, моделей и коммуникационная система (рисунок 2.15).

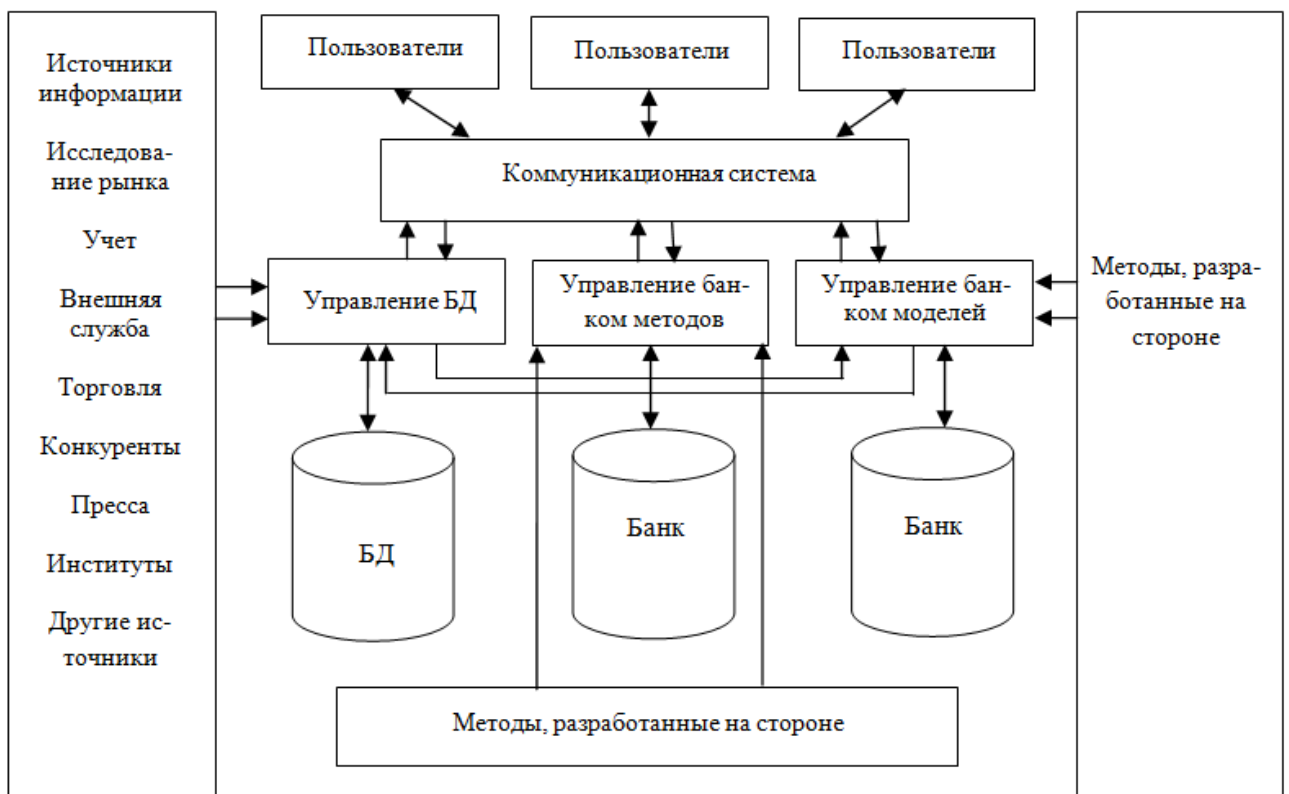


Рисунок 2.15 – Элементы и структура маркетинговой информационной системы

Идея экспертной системы, по мнению Е.П. Голубкова, представляется следующим образом. В то время как традиционные счетные программы имеют дело лишь с фактами, экспертные системы опираются на «профессиональную культуру. Говоря о профессиональной культуре, имеют в виду всю совокупность неформальных эвристических приемов, догадок, интуитивных суждений и умение делать выводы, которые трудно анализировать явным образом, но которые, по сути дела, и составляют основу квалификации эксперта, приобретаемой им на протяжении всей его профессиональной деятельности. Знания, используемые в такой системе, получаются от специалистов данной области в виде правил, обычно многих их сотен, которые в совокупности создают «базу знаний» компьютера. Экспертная система состоит из базы знаний и механизма «вывода» – программы, которая способна находить логические следствия из всей совокупности имеющихся в системе правил».

Огромный импульс к развитию современных систем маркетинговой информации дало усовершенствование информационных технологий, позволили исследователям [117] представить модель МИС в следующем виде – *модель 1* (рисунок 2.16).

Также разрабатывались и широко стали использоваться системы, которые вели к значительному сокращению издержек хранения единицы информации, увеличению скорости обработки и анализа данных, получению дальнейшего развития телекоммуникаций и электронных средств передачи информации. При создании информационных систем рост технических возможностей позволил авторам работы [4] предложить свою модель маркетинговой информационной системы – *модель 2* (рисунок 2.17).

В информационном обеспечении принятия решений на высоких ступенях управленческой иерархии к усилению роли МИС привели расширение решаемых задач и развитие систем маркетинговой информации. До ввода подобных систем управленцы и менеджеры при принятии решений делали больше упор на свою интуицию, чем информацию, которая есть в их компании, а информационные системы были использованы, чтобы обеспечить необходимой инфор-

мацией низший управленческий уровень. В настоящее время растёт использование МИС управленцами и менеджерами высшего и среднего звена.

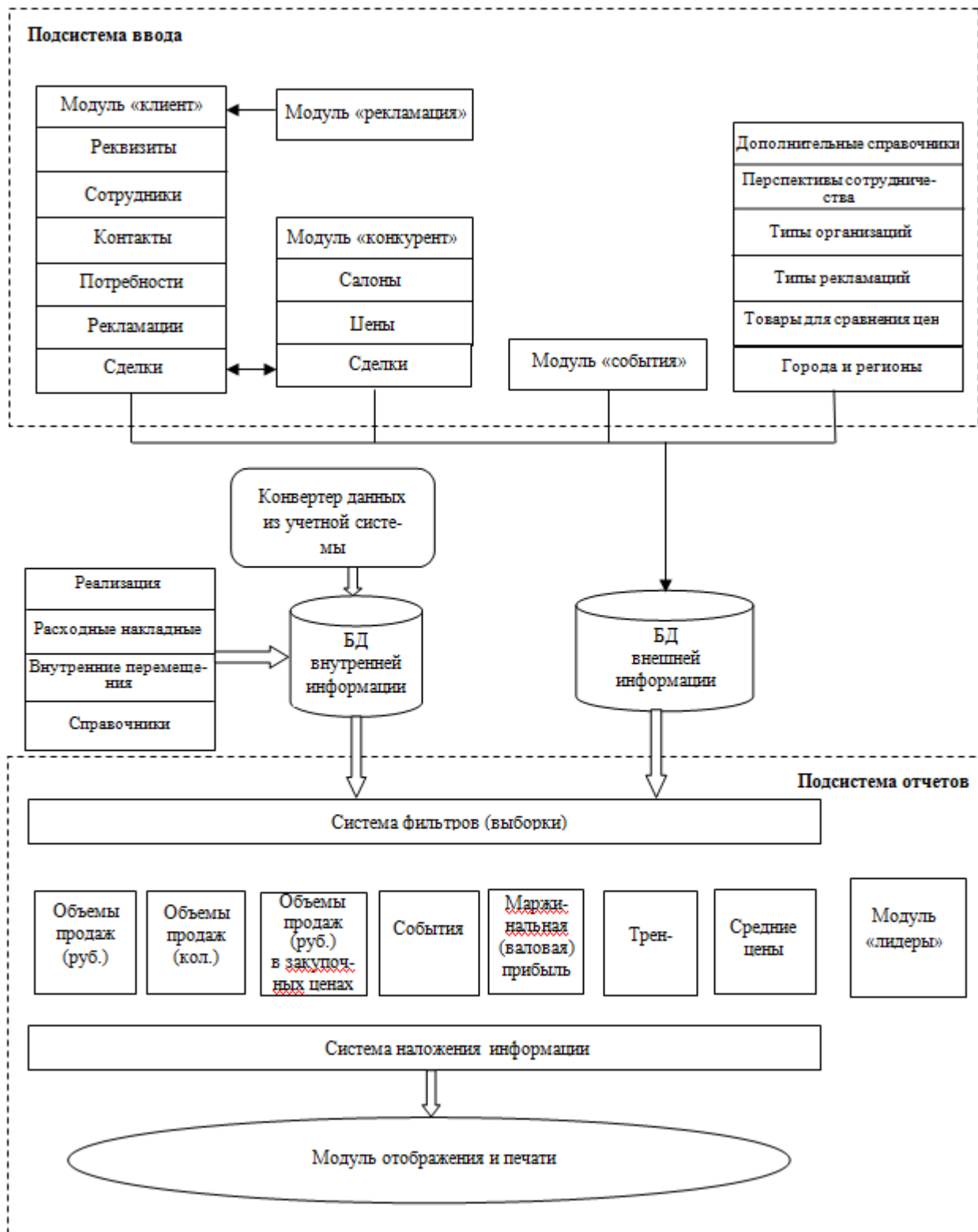


Рисунок 2.16 – Модель 1 маркетинговой информационной системы

Посредством существования новейших информационных технологий значительно возрастает объём данных, которые поступают в информационную систему. Соответственно, МИС не удастся переработать всю имеющуюся базу данных. Воспользоваться всеми имеющимися данными в компании может позволить факт формирования интегрированных маркетинговых информационных систем. Для компании ценность информации увеличивается в ходе обобщения и становления знаний, которые хранятся внутри компании, и составляют основу для наиболее эффективных решений.

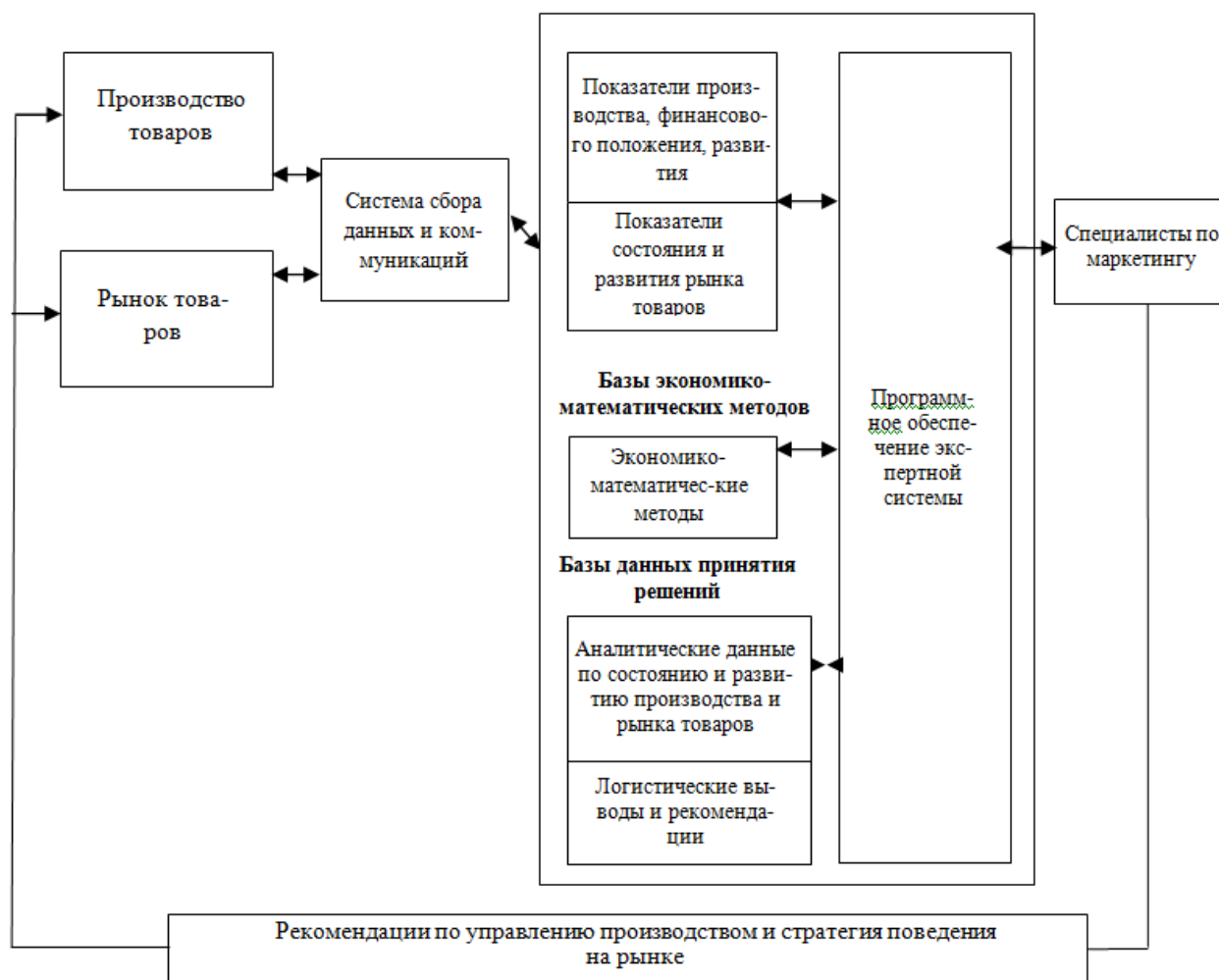


Рисунок 2.17 – Модель 2 маркетинговой информационной системы

Посредством традиционного подхода к построению МИС целесообразно привести классификацию МИС. В течение развития МИС появляется его критика, которая связана с невозможностью рассматривать как полные и идеаль-

ные теоретические модели, предлагаемые концепцией МИС. Такие модели строятся на основе бюрократической, функциональной и иерархической организации, а принципы организации функциональной иерархии не способствуют развитию обмена информацией между структурными подразделениями предприятий. Каждое подразделение имеет заинтересованность оптимизировать только собственных систем, и не берёт ответственность за информационные системы предприятия. Есть мнение, что достижение максимальной эффективности отдельного мероприятия может способствовать повышению показателей в целом, но это не всегда так – общая эффективность может при этом и уменьшаться.

Далее в таблице 2.3 представлены модели МИС типичных подсистем и их важности. В данном случае разделение происходит по признаку их первичного использования и количестве. Соответственно, МИС не удастся переработать всю имеющуюся базу данных. Воспользоваться всеми имеющимися данными в компании может позволить факт формирования интегрированных маркетинговых информационных систем. Для компании ценность информации увеличивается в ходе обобщения и становления знаний.

При этом в общем виде МИС можно разделить на две группы, которые основаны на статусе пользователя и типе использования: оперативные МИС (системы продаж, операций и маркетинговых мероприятий) и управленческие МИС (системы принятия решений и управления). К первой группе можно отнести: пользователей принятия решений и систем управления (руководители, менеджеры, аналитики, эксперты). Ко второй группе можно отнести маркетинговые мероприятия и оперативные системы текущих продаж, требующие ежедневно маркетинговой деятельности.

При этом МИС можно также разделить на группы по признаку их первоочередного использования, а именно: сбор, анализ данных, маркетинговое планирование, принятие маркетинговых решений, осуществление маркетинговых мероприятий, контроль, в т.ч. внешний и внутренний. В таблице 2.4 при-

ведена классификация, на основе которой может из подсистем строиться МИС.

Таблица 2.3

Информационные системы управления маркетингом

Автор	Субсистемы	Использование субсистемы
1	2	3
COX and Good	Поддерживающие системы	Сбор данных
	Операционные системы	Анализ, планирование, внутренний контроль
Uhl	Текущие отчётные системы	Сбор данных, контроль
	Глубинные системы	Анализ, принятие решений
	Ситуационные системы	Анализ
Graf	Системы хранения и уточнения данных	Сбор данных
	Мониторинговые системы	Контроль
	Системы аналитической информации	Анализ
Kotler	Системы внутренней отчётности	Внутренний контроль
	Маркетинговые разведывательные системы	Анализ, внешний контроль
	Системы маркетинговых исследований	Анализ
	Системы поддержки маркетинговых решений	Анализ, принятие решений
Piercy and Evans	Системы анализа эффективности маркетинга	Анализ, внутренний контроль
	Маркетинговые разведывательные системы	Анализ, внешний контроль
	Системы маркетинговых исследований	Анализ

Статистический банк и банк моделей составляют основу любой системы анализа маркетинговой информации. На рисунке 2.18 схематично представлена система анализа маркетинговой информации.

Средства обработки данных являются важнейшим и последним компонентом маркетинговой информационной системы. Средства обработки данных состоят из программных средств, экспертных систем и средств поддержки решений, а также различных интегрированных систем управления, позволяющие в области маркетинга стандартизировать процедуру принятия решений.

Классификация подсистем МИС и их характеристика

Подсистемы МИС	Использование систем	Характеристика подсистем
Разведывательная система маркетинга	Анализ, внешний контроль	Определение проблем, изменений и возможностей во внешней среде маркетинга
Система маркетинговых исследований	Анализ	Сбор информации, которая отражает специфические маркетинговые проблемы компании (т.е. изучение рынка, эффективности рекламной деятельности, цен, ассортиментной политики фирм, систем продвижения)
Система поддержки маркетинговых решений	Анализ, принятие решений	Хранение и обработка всех данных, имеющих отношение к маркетингу, включая вопросы стратегии и комплекса маркетинга
Система планирования маркетинга	Анализ, планирование	Управление процессом маркетингового планирования в целом, начиная с анализа маркетинговых возможностей, и заканчивая планированием тактики маркетинга
Системы маркетингового контроля	Контроль (внутренний)	Мониторинг маркетинговой деятельности и оценка её эффективности, а также выполнение планов
Система маркетинговой отчётности	Контроль (внутренний)	Составление отчётов по объёму продаж, затратам, доходам и др. показателям управленческой отчётности; прогнозирование объёма продаж
Операционные системы маркетинга (системы сбыта)	Сбор данных, выполнение решений	Управление системой распределения, координация деятельности по продажам, корректировка деятельности по продажам, корректировка информации о покупателях, составление списков рассылки и т.д.

Функционирование маркетинговой информационной системы происходит по определённым законам и представляется как реализация во времени и пространстве её функций. Законы функционирования определяют движение системы в рамках соответствующего качества, а законы изменения, развития диктуют правила смены качества. Оба типа законов взаимно влияют друг на друга,

друг друга обуславливают. Принято, функционирование во времени называть её поведением [9, с. 7].

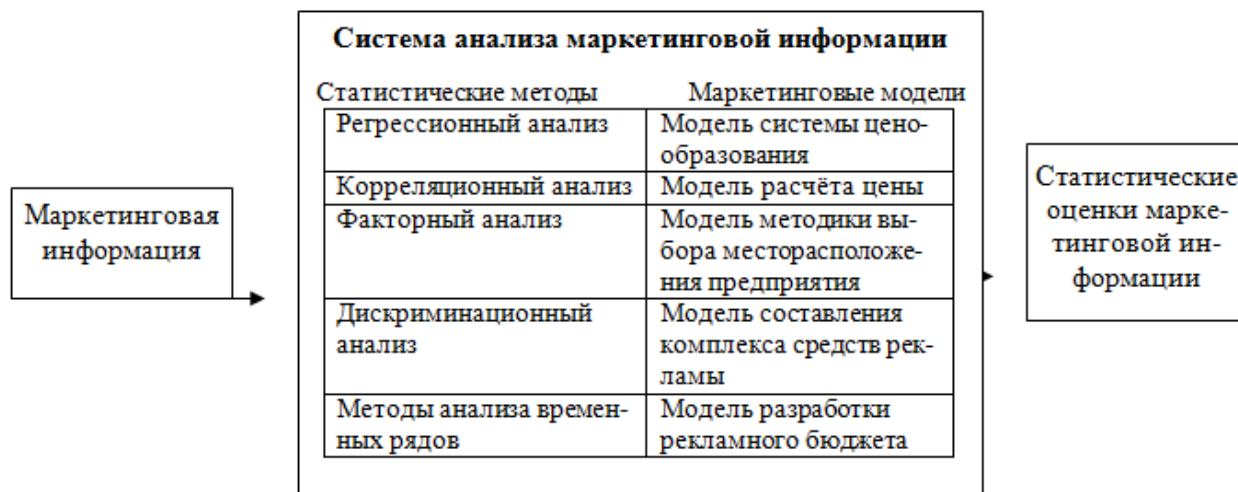


Рисунок 2.18 - Система анализа маркетинговой информации

Исследуя теорию случайной трансформации [84] можно сделать вывод о том, что она предлагает практически полное отрицание того факта, что принятие решения всегда должно быть рациональным. В этой теории понятие рациональности рассматривается как некоторое соответствие планируемых результатов и причин полученных результатов. В такой интерпретации сам по себе критерий рациональности принятого решения можно сформулировать, как степень доказательности того, что полученные результаты соответствуют планируемым.

Исторически эффективность рассматривалась с точки зрения степени достижения той или иной цели, в связи с этим показатели уровня эффективности могли быть описаны через показатели производительности. В семидесятых годах прошлого века понятие эффективности стали связывать с интенсивностью взаимодействия организации с элементами внешней среды (внешним окружением), это принципиально отличалось от предыдущих представлений об эффективности, согласно которым оценивалась только внутренняя деятель-

ность организации. Сначала проанализируем основные подходы к определению «эффективности организации» (рис. 2.19).



Рисунок 2.19 – Основные подходы к определению «эффективности организации»

Исследуя теорию организации можно выделить целую последовательность этапов эволюции развития «эффективности» как научного понятия, первоначально эффективность можно было определить как некоторые достижения цели с соблюдением ограничений на минимизацию затрат. Теоретический аппарат проектирования организации выделяет такое понятие «рациональность», которая трактуется как достижение цели с условием минимальных затрат на ее достижение. По отношению к наукам об обществе в исследуемом аспекте основные научные положения были сформулированы М. Вебером (M. Weber), им было введено понятие «эффективности организации». Ключевым принципом концепции, предлагаемой М. Вебером, стало нахождение самых наилучших средств достижения цели из уже имеющихся, такое состояние называлось состоянием эффективности [84]. По мнению М. Вебера [84, с. 181] «... формальный рационализм представляется в виде выбора средств дос-

тижения цели с помощью установленных правил, при субстантивном рационализме подобный выбор осуществляется на основе учёта более широких человеческих ценностей».

По мнению А. Шюца [78, с. 24] «...чтобы действие считалось в полном смысле рациональным, субъект должен проанализировать цель действия и её место в иерархии планов и целей, средства достижения цели, возможности их использования и совместимость со средствами других планов, расчёты других людей, реагирующих на поведение субъекта». Однако, в реальной практике подобные ограничения не выполнимы.

Понятие рациональности получила дальнейшее развитие в теоретических исследованиях Г. Саймона, в которых он рассматривал процесс принятия решений. При этом сам процесс принятия решения он не определил однозначно как рациональный или иррациональный, по мнению учёного, принятия решений [84, с. 223] - это «ограниченная или вынужденная рациональное деятельность». Исследования Г. Саймона позволили представить «неопределённость» ситуации в процессе принятия решений как естественную её характеристику. Таким образом, было установлено, что принять «идеальное решение» невозможно, но для оценки и окончательного выбора альтернатив принимаемого решения может быть установлен минимальный набор некоторых норм и стандартов эффективности, в случае если они достигнуты дальнейший поиск альтернатив прекращается.

Исследуя теорию случайной трансформации можно сделать вывод о том, что она предлагает практически полное отрицание того факта, что принятие решения всегда должно быть рациональным. В этой теории понятие рациональности рассматривается как некоторое соответствие планируемых результатов и причин полученных результатов. В такой интерпретации сам по себе критерий рациональности принятого решения можно сформулировать, как степень доказательности того, что полученные результаты соответствуют планируемым.

Исторически эффективность рассматривалась с точки зрения степени достижения той или иной цели, в связи с этим показатели уровня эффективности могли быть описаны через показатели производительности. В семидесятых годах прошлого века понятие эффективности стали связывать с интенсивностью взаимодействия организации с элементами внешней среды (внешним окружением), это принципиально отличалось от предыдущих представлений об эффективности, согласно которым оценивалась только внутренняя деятельность организации. На современном этапе развития теории организации ключевым моментом является способность организации адаптироваться к изменениям внешней среды, более того это рассматривается как главный критерий степени организационного развития. Однако в современной экономической теории существует ряд теоретических исследований, которые можно отнести к эволюционно-экологическому направлению. Данные исследования ставят под сомнение взаимозависимость между эффективностью работы организации и способностью выживания на рынке, при этом при оценке уровня развития организации ключевая роль отводится понятию «техническая эффективность».

В теории организации используется аппарат и механизмы исследований социальных систем, которые обусловили научные результаты, направленные на поиски взаимосвязи между понятиями эффективности и выживаемости системы. Согласно концепции К. Вейка, предполагается наличие такого термина как «стабильность организации», этот термин рассматривается во взаимосвязи с понятием оценки уровня выживаемости организации и связывается с текущим состоянием организации. Далее вводится такое понятие, как «организационная гибкость», она взаимоувязывается с понятием эффективности, организационная гибкость характеризует будущее состояния организации.

Не смотря на различные трактовки понятия эффективности, следует сделать вывод, что любой результат – это продукт жизнедеятельности системы, ее целенаправленного функционирования. Поэтому ключевым моментом в оценке эффективности всегда должно являться понятие степени достижения результа-

та. В свою очередь само понятие «результат» можно трактовать как достижение системой состояния, близкого к запланированному уровню развития.

Существуют типовые схемы кубов, выделяют типы «звезда» и «снежинка». Тип звезда характеризуется тем, что таблицы размерности и таблицы фактических данных соединены по принципу «один-к-одному». Структура схемы снежинка более сложна, предполагается, что таблица фактических данных может быть соединена более чем с одной таблицей размерности, и связи эти могут осуществляться не напрямую, в этом случае говорят, что для данного клуба есть многомерные таблицы размерностей. Существует проблема организации хранения данных, содержащихся в кубах, ключевую роль здесь играет понятия разреженности куба, поскольку данные, содержащиеся в кубах, не однородны - присутствуют как простые данные, так и агрегированные значения. Для экономии памяти используют компрессию данных, либо разрабатывают эвристические алгоритмы агрегации данных, позволяющие экономить и сокращать размерность куба.

Основная цель подобных систем – осуществление связи между технологическими параметрами производства и экономическими показателями эффективности. Основные функции АСУПП: контроль состояния и распределения ресурсов; оперативное/детальное планирование; диспетчеризация производства; управление производственными документами; сбор и хранение производственных данных; управление персоналом; управление качеством продукции; управление производственными процессами; управление фондами (техобслуживание); отслеживание истории продукта; анализ производительности. На рисунке 2.20 представлены главные причины, в результате которых трудно оценить выгоду приносимой информационными системами.

При этом, исследователи стремятся измерить выгоды от внедрения и использования систем информационного обеспечения принятия решений. На сегодняшний день сформирована целая школа специальных методологий, которые способны дать оценку нематериальным преимуществам, которые дают информационные технологии.

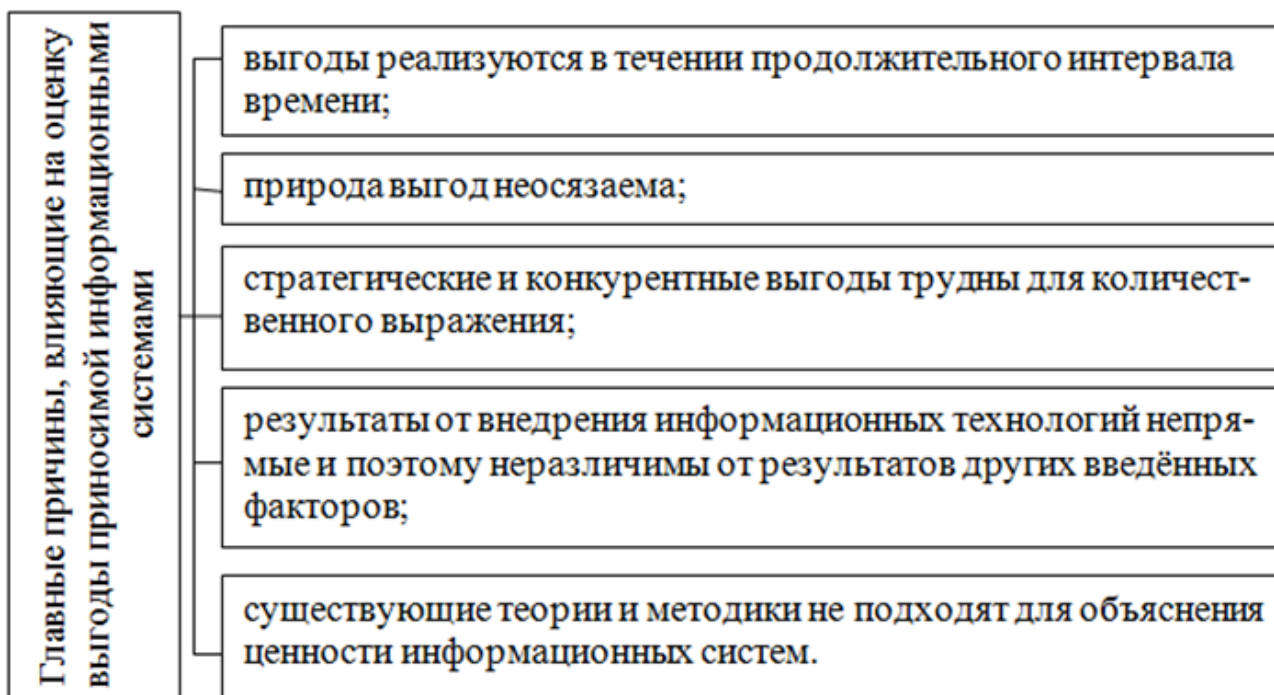


Рисунок 2.20 – Главные причины, влияющие на оценку выгоды приносимой информационными системами

Работа исследователей ведётся в нескольких направлениях разработки методологических аспектов познаваемости экономических систем, усовершенствования математического аппарата, учёта результатов внедрения информационных систем, оценки преимуществ от внедрения информационных технологий.

Авторы Doukidis G. И Giaglis G, Mylonopoulos N. [179, с. 50-62] предлагают все выгоды от внедрения МИС разделить на прямые (hard) и косвенные (soft).

Прямые выгоды – это прямые результаты нововведения, которые легко поддаются оценке. Прямые выгоды обычно связаны с уменьшением издержек, например, уменьшение работы по вводу данных вследствие электронной системы заказов, уменьшение количества бумажной работы.

Косвенные результаты внедрения информационных технологий в бизнес-процесс, в ключевом счёте, включают неосвязаемые, не прямые, и стратегиче-

ские выгоды. Именно с тремя косвенными (soft) выгодами главным образом связана проблема оценки пользы информационных систем.

Такой подход дает возможность создания пооперационного технологического маршрута, при этом к нему прикрепляется спецификация изделия, это достигается за счет обмена данными внутри ERP-системы. Более того, в системе может храниться и редактироваться графическое изображение детали, идентификатором каждого изделия в данном случае выступает номер чертежа сборочной единицы.

Взаимодействие систем ERP и PDM (система управления жизненным циклом изделия) определяется специальной конфигурацией и является уникальной для каждого экземпляра систем. Специфика конфигурации определяется процедурами работы предприятия, которые затрагивают все циклы модификации и разработки изделий.

Однако, основной целью ERP-систем по-прежнему остается автоматизация планирования материальных и финансовых ресурсов всего предприятия, подобную задачу можно классифицировать как глобальную и для ее решения необходимо разработать информационную систему, интегрирующую большое количество приложений, реализующих функции управления предприятием. Таким решением стала концепция единого информационного пространства предприятия, как комплекса подсистем, автоматизирующих все аспекты управления предприятием.

По сравнению с предыдущими концепциями в данной системе осуществляется реализация поддержки оперативного управления, процесса снабжения, автоматизация контроля выполнения плана и сбыта, тогда как ранее речь шла только планировании финансовых, трудовых и материальных ресурсов. Более того, в этом случае ERP-систему можно рассматривать как учетную, включающую в себя возможности хозяйственной деятельности. Кроме этого современные ERP-системы позволяют управлять послепродажным и гарантийным обслуживанием, транспортными системами, качеством и многими другими маркетинговыми и сервисными процессами. На стратегическом уровне управления

современные ERP-системы обеспечивают процесс электронного документооборота и осуществляют информационную поддержку принятия управленческих решений [7]. В следующей главе монографии представлено подробное исследование концепции информационного пространства управления предприятием.

В настоящее время для стандартизации и сертификации информационных систем и технологий используются стандарты APICS (ассоциация операционного менеджмента, англ. The Association for Operations Management) [27], в соответствии с которыми ERP-система должна быть построена на основе алгоритма MRP и дополнена вышеописанными модулями.

2.4 Системы информационной поддержки аналитической деятельности

В системах управления наиболее сложным и ответственным этапом деятельности человека является принятие решений. На сегодняшний день центральным направлением автоматизации деятельности лица, которое принимает решение становится компьютерное моделирование процессов принятия решений. Самым элементарным интеграционным образованием предприятия в ГИИ является интернет-сайт, наличие которого в настоящее время является обязательным для всех предприятий. Целью создания любого сайта предприятия, будь то сайт-визитка, либо полнофункциональный многостраничный сайт, является создание имиджа предприятия, привлекающего клиентов, продвигающего его товары и услуги. Необходимость наличия сайта обусловлена необходимостью демонстрации открытости предприятия для сотрудничества, а, электронное взаимодействие с потенциальными партнерами позволяет в дальнейшем кооперироваться и входить в состав крупных стратегических альянсов. Их оценка может быть рассмотрена как применение, концепции, изложенной исследователями в [43]. С целью обеспечения актуальности исходной информации на практике применяются различные технологии мониторинга финансовой деятельности объекта управления (предприятия) и социально-экономического состояния. Схематично на рисунке 2.21 представлены основные задачи мониторинга.

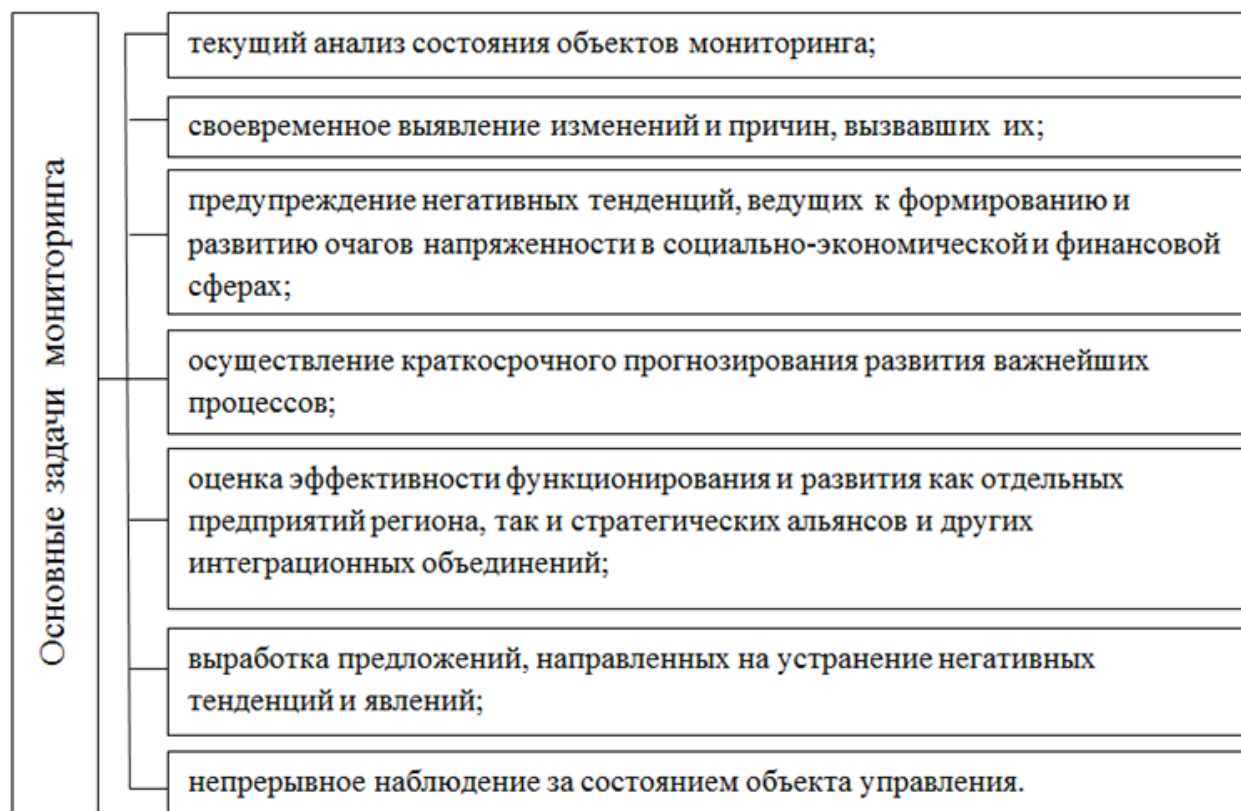


Рисунок 2.21 – Основные задачи мониторинга

В рамках альянса предприятия могут быть объединены единой сетью сбыта продукции, поделенной между ними на паритетных началах, в этом случае сегменты глобальной информационной инфраструктуры могут стать не только площадкой электронного взаимодействия между предприятиями-партнерами, но платформой совместного взаимодействия с клиентами и стимулирования сбыта. Фактически, стимулирование сбыта продукции одно предприятия может быть организовано таким образом, что параллельно происходит стимуляции сбыта продукции всех других предприятий – участников альянса, для этого интернет-сайты могут предприятий могут быть оснащены целым набором инструментов - баннеры, контекстная реклама, переадресация и т.п. На рисунке 2.22 представлены основные функции таких систем.

По сути, посредством объединения интернет-сайтов предприятий, являющихся участниками альянса, можно выйти на более высокий уровень обще-

ния с клиентами и их обслуживания, поскольку подобный информационно-коммуникационный инструментарий позволяет поддерживать прямой непосредственный контакт с аудиторией, являющейся потенциальными потребителями продукции или услуг предприятий.

Таким образом, следующим по уровню охвата активных элементов, образованием глобальной информационной инфраструктуры является корпоративный интернет-портал.

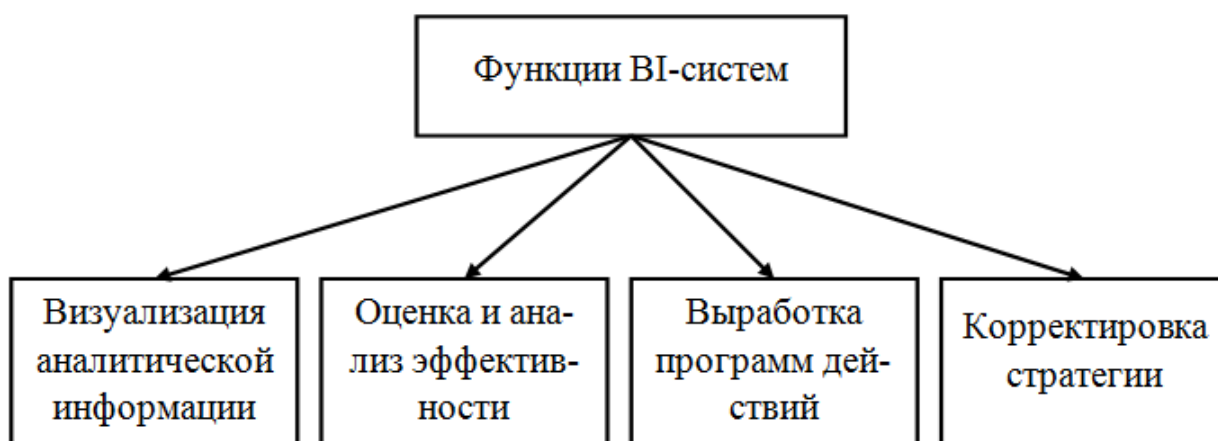


Рисунок 2.22 – Основные функции BI-систем

При этом наилучшей эффективности использования BI-системы достичь, применяя в комбинации с другими системами, такими как ERP и CRM. На рисунке 2.23 представлены определения в широком понимании термина *business intelligence* [158]. Изначально концепция корпоративных интернет-порталов разрабатывалась как новая более совершенная форма управления информационными ресурсами множества подразделений организации, осуществления электронных продаж, рекламы и координации совместных проектов. Фактически, посредством подобного портала потребителям может быть предоставлена вся цепочка услуг по продаже и постпродажному обслуживанию. На сегодняшний день существует широкий диапазон средств поддержки BI-систем, которые включают в себя BI-приложения и BI-инструменты.

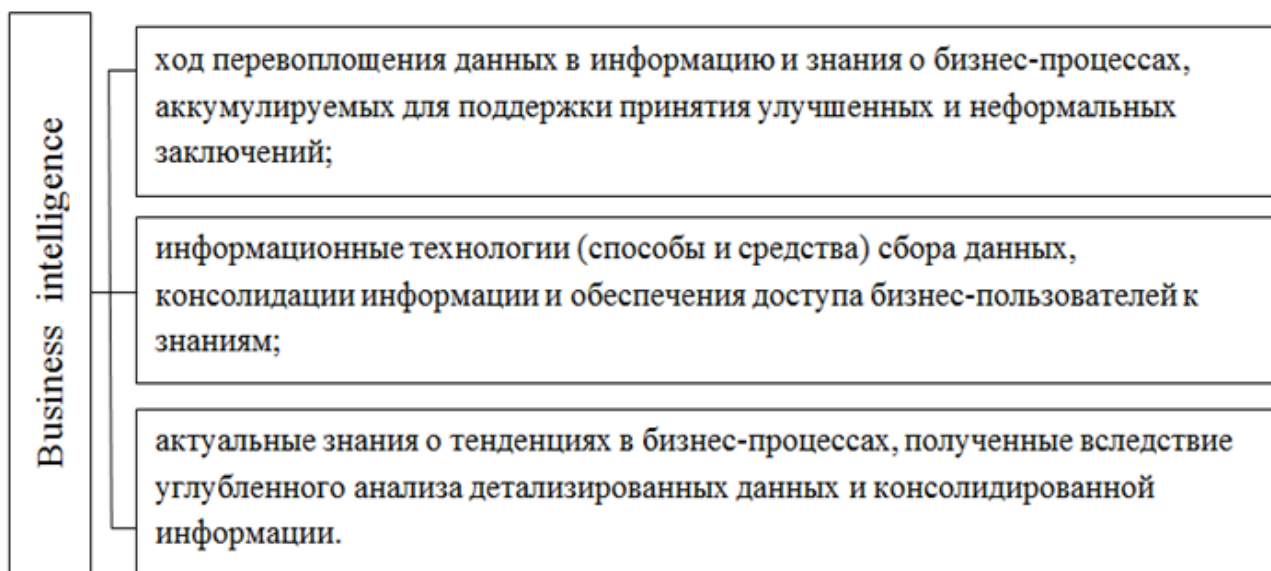


Рисунок 2.23 – Определения в широком понимании термина *business intelligence*

Функциональным ядром корпоративного интернет-портала выступает электронный документооборот, внедрение которого позволяет достичь прозрачности как внутри самого предприятия, так и во взаимоотношениях партнеров – участников альянса. Изначально может быть разработано и внедрено только ядро интернет-портала в соответствии со спиралеобразной моделью жизненного цикла информационной системы, затем в процессе развития бизнеса и интенсификации обмена информацией между партнерами корпоративный интернет-портал может расширяться и совершенствоваться практически без ограничений.

Более подробно рассмотрим состав и содержание массивов информации, хранящихся на портале. Для любого предприятия существует набор документов, относящихся к категории общего пользования, такие документы целесообразно размещать на портале, так как это значительно упростит доступ к информации для сотрудников предприятия. Следующим информационным разделом портала является аналитическая информация, она содержит агрегированные значения показателей работы предприятия и состояния внешней среды в удоб-

ных для восприятия способах представления, это могут быть диаграммы, графики.

В настоящее время любое предприятие, так или иначе, является участником ГИИ, поскольку часть бизнес-процессов предприятия реализуется посредством электронной коммерции, что значительно ускоряет время реализации бизнес-процессов, поскольку они проводятся электронным образом и обмен информацией между отправителем и получателем осуществляется напрямую, без передачи бумажных носителей [83]. Электронная коммерция, как понятие может быть представлена как совокупность трех составляющих бизнес. На рисунке 2.24 представлена структурная схема информационной организации системы анализа данных [165].

По сути использование инструментария электронной коммерции вида B2B позволяет реализовать идею *корпоративной системы B2B*, которую можно считать следующим шагом в процессе интеграции предприятия в ГИИ. Рассмотрим структуру подобных корпоративных систем, в которой можно выделить два уровня – микроуровень и макроуровень.

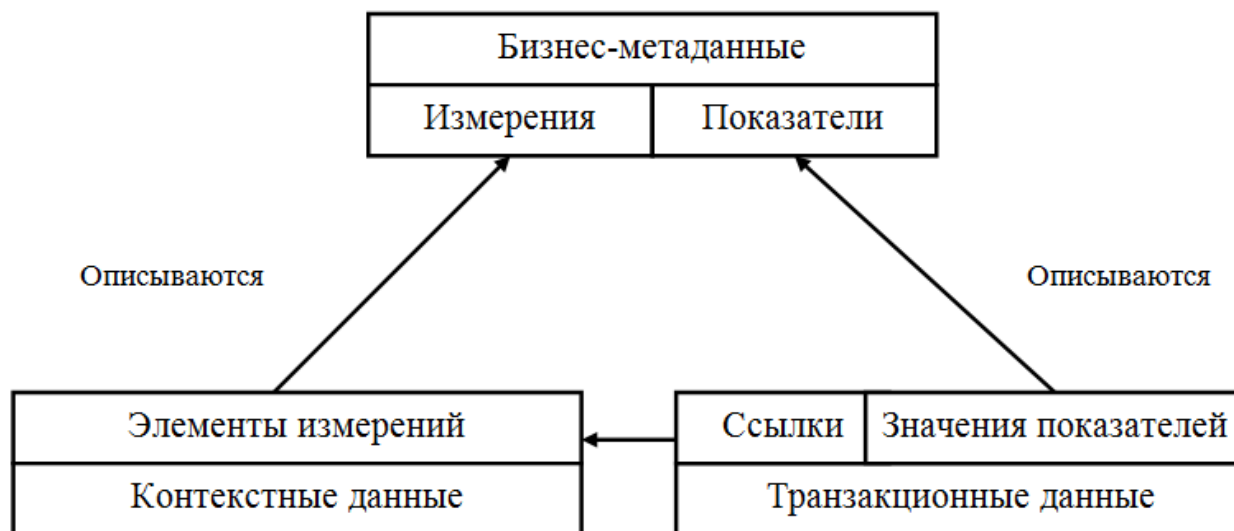


Рисунок 2.24 – Структура информации в аналитической BI-системе

Микроуровень поддерживает автоматизацию взаимодействия сотрудников и структурных подразделений внутри предприятия, макроуровень поддер-

живает реализацию электронного взаимодействия с деловыми партнерами, клиентами и другими элементами внешней среды предприятия. Очевидно, что в результате внедрения подобной двухуровневой информационной системы в процесс управления предприятием можно добиться оптимизации бизнес-процессов и эффективной реструктуризации аппарата управления предприятием.

Корпоративную информационную систему B2B можно определить как автоматизированную управленческую информационную систему (АУИС), в состав которой входят подсистемы управления производством, финансами, делопроизводством, подсистемы автоматизирующие деятельность отдела кадров, подсистемы управления складскими запасами, CRM-подсистемы. При этом обязательным требованием к таким системам является включение в ее состав подсистемы, реализующей электронную торговую площадку (ЭТП).

Рассмотрим понятие ЭТП более подробно. По своему функционалу ЭТП должны поддерживать все аспекты коммерческой деятельности, как самого предприятия, так и всех остальных предприятий – деловых партнеров, входящих в состав альянса. Существует следующая классификация ЭТП – отраслевые торговые площадки (*Industry sponsored marketplace*), независимые площадки (*Independent trading marketplace*) и частные торговые площадки (*Private marketplace*).

Крупные промышленные компании заинтересованы в поддержке бизнес-процессов в on-line режиме для того, что осуществлять контроль и управление B2B-процессами в своем сегменте, для этого предназначены отраслевые электронные торговые площадки. Для предприятий менее масштабных, а также для представителей малого и среднего бизнеса работают независимые ЭТП, которые предоставляет участникам широкий спектр услуг, таких как: организация единого места для осуществления коммерческих сделок; поиска потенциальных клиентов и партнеров; маркетингового анализа целевых сегментов рынка и т.п. Частные ЭТП предназначены для интеграции внутренних информационных систем всех предприятий-партнеров с целью использования информацио-

коммуникационных технологий в процессе заключения сделок, поставок и т.п. для сокращения транзакционных издержек.

По специализации ЭТП можно проклассифицировать на вертикальные и горизонтальные узлы. Вертикальные узлы ориентированы на определенную отрасль и виды продукции, они предназначены для обслуживания вертикальных рынков, примером такого рынка может служить рынок нефтепродуктов. Наличие вертикальных узлов дает следующие преимущества предприятиям:

- наличие структурированных каталогов, значительно облегчающих поиск информации;
- мониторинг взаимоотношений между участниками отраслевого рынка позволяет аккумулировать глубокие знания о его специфике;
- возможность разбиения множества продавцов и покупателей на целевые фрагменты. Возможно формирование цепочки, представленной на рисунке 2.25.

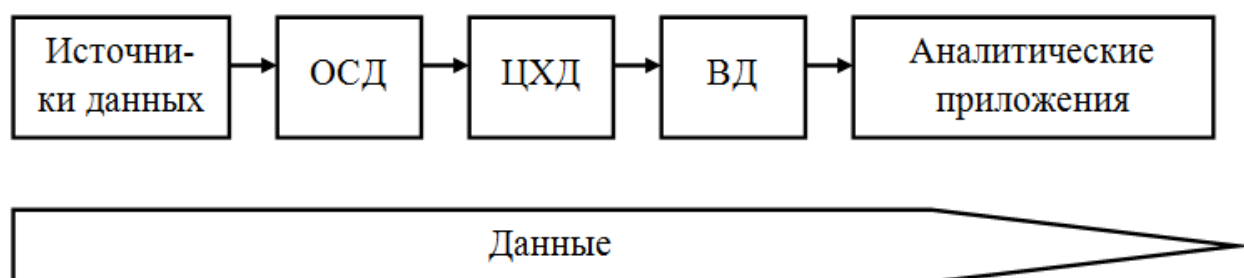


Рисунок 2.25 – Цепочка доставки информации в BI-системах

Интеграция рассматривается как один из путей создания эффективных стратегических альянсов промышленных предприятий. Подобная интеграция предполагает объединение предприятий одинаковых или различных организационно-правовых форм и направления их деятельности на достижение комплекса взаимоувязанных совместных целей. В [36,54,99,109] исследуются задачи формирования подобного комплекса целей с учетом специфики деятельности предприятий, проводится их классификация по факторам (рисунок 2.4). Главным мотивом для объединения предприятий, как правило, является недос-

татов объемов финансирования для решения тех или иных проблем, возникающих внутри предприятия, к таким проблемам можно отнести внутренние кредитные льготы, перераспределение бюджета и т.п.

Организационная структура аппарата управления. В этом аспекте главной целью объединения выступает рациональная реструктуризация аппарата управления. Это, прежде всего, разумная децентрализация и централизация, применение принципов экономического партнерства, централизованное обслуживание, реализация целостной научно-технической, финансовой, инвестиционной стратегий фирмы в условиях конкурентной среды.

Производство. Для объединения служат мотивы централизовать функции технического оснащения производства, оказать техническую и производственную помощь, в техническое перевооружение рост инвестиций и реорганизация, повысить квалификацию работников через систему обучения, создать систему снижения издержек и ряд других.

Таким образом, интеграция промышленных предприятий в стратегические альянсы дает целый спектр возможностей, не достижимых в случае автономного функционирования предприятий (рисунок 2.5). В первую очередь это - экономия на торговых операциях, снижение расходов по управлению предприятием, возможность совместных оптовых закупок оргтехники, обновления компьютерного парка и т.п.

Под современной корпорации принято понимать сложную и масштабную систему, развитие которой не представляется возможным без новых информационных технологий и полноценной автоматизации управления. Достаточность информационного обеспечения играет решающую роль в процессе принятия адекватного управленческого решения, поэтому автоматизаций функций сбора и систематизации информации обязательна и при составлении различных прогнозов, и формировании программ развития и т.п.

В настоящее время современное информационное пространство бизнеса принято отличать:

- фактом свободного получения работниками необходимой для них информации посредством компьютерных сетей;
- фактом наличия для накопления информации и производства технических возможностей и соответствующей инфраструктурой;
- фактом использования новых информационных технологий для решения актуальных задач.

В информационной среде на основе кооперации, объединения организаций происходит формирование новой модели корпоративного управления посредством глобальных сетей коммуникации в стратегические альянсы, посредством которых осуществляется поддержка процессов взаимодействия предприятий, возникающих в ходе реализации того или иного бизнес-процесса.

Ранее уже было отмечено, что многомерный анализ данных, а именно OLAP-технология является один из основных инструментов BI-систем. В настоящее время любое предприятие, так или иначе, является участником ГИИ, поскольку часть бизнес-процессов предприятия реализуется посредством электронной коммерции, что значительно ускоряет время реализации бизнес-процессов, поскольку они проводятся электронным образом и обмен информацией между отправителем и получателем осуществляется напрямую, без передачи бумажных носителей [83]. Электронная коммерция, как понятие может быть представлена как совокупность трех составляющих: участники реализации бизнес-процесса – бизнес-субъекты; средства коммуникации между бизнес-субъектами – сети; сами бизнес-процессы, представленные алгоритмом выполнения и массивами входящей и результатной информации В таблице 2.5 представлены виды системы OLAP (таблица 2.5).

Таким образом, в информационном пространстве региона проекция стратегического альянса (корпорации) является некоторая информационная система, которая интегрирует процессы управления членов корпорации. Информационные системы, которые представляют собой набор интегрированных приложений, комплексно поддерживают предприятия в едином информационном пространстве. При этом охватываются практически все управленческие функ-

ции – процесс планирования финансовых, материальных и других ресурсов согласно намеченному плану производства продукции.

Таблица 2.5

Виды OLAP-систем

OLAP-система	Особенности
1	2
MOLAP	Многомерная OLAP-система, работающая с многомерной базой MDBMS, где хранятся агрегированные данные совместно с данными для кубов (многомерной модели данных системы). MOLAP-системы обеспечивают полный цикл OLAP-анализа, имеют развитые многомерные СУБД, отличаются наибольшей дороговизной. Примерами MOLAP являются системы Essbase, Oracle Express Server.
ROLAP	Реляционная OLAP-система, работающая с реляционной базой данных RDBMS, где хранятся данные для кубов и агрегированные данные. ROLAP-системы обычно не имеют собственных баз данных, но обеспечены интерфейсами к наиболее распространенным реляционным базам. Реляционные данные преобразуются ROLAP-системой в многомерные данные, образуя промежуточный слой метаданных. К данному классу систем относятся, например, DSS Suite компании MicroStrategy, MetaCube компании Informix, Decision Suite компании Advantage
HOLAP	Гибридная OLAP-система, в которой данные для кубов хранятся в реляционной базе, а агрегированные данные – в многомерной базе. Гибридная система ускоряет многомерный анализ благодаря многомерной базе и в то же время позволяет исключить дублирование данных благодаря реляционной базе. Примером гибридной OLAP-системы является Media/MR компании Speedware.

При установке современной информационной системы ERP происходит ориентирование системы на выполнение своих функций в масштабе всего информационного пространства предприятия, с учетом распределенных и территориально удаленных друг от друга ресурсов (кадровых, материальных, финансовых). [27,58,66,95, 175,183,185,191,194,195,197].

В середине 60-х годов, чтобы оптимизировать управление производством, разрабатывается система принципов, регламентирующих процессы управления материальными запасами предприятия. Одним из краеугольных камней планирования производства и сбыта продукции являются логистические процессы,

поскольку в процессе планирования возникают задачи многокритериальной оптимизации, решение которых, зачастую возможно только посредством эвристических алгоритмов, обрабатывающих большие объемы информации, содержащие показатели объемно-календарного плана производства. Существуют различные интеграции интеллектуального анализа данных и OLAP. В одном случае результаты анализа на кубах могут дополнить интеллектуальный анализ, в другом случае интеграции результаты интеллектуального анализа данных могут быть использованы с целью сформировать кубы, после чего выполняется OLAP-анализ. Более привлекательной гибкой схемой построения анализа является встраивание в OLAP-анализ типовых механизмов интеллектуальной обработки при каждом переходе на другой уровень обобщения или другое сечение куба. На рисунке 2.26 схематично представлена архитектура интегрированных систем интеллектуального многомерного анализа данных.

MRP-системы способны осуществлять быстрый подсчет к определенному необходимому сроку всех возможностей выполнения нового заказа, учитывая текущую загрузку производства. В случае, если выполнить данный заказ невозможно к конкретному сроку, то система способна дать ответ заказчику с приведением всех накладных расходов и издержек на сокращенные сроки выполнения заказа. Таким образом, разработанные на основе алгоритмов MRP программы автоматизируют процессы регулирования поставок комплектующих, управления складскими запасами, мониторинга технологий производства. Главной задачей MRP является обеспечение гарантии наличия необходимого количества требуемых материалов и комплектующих в любой момент времени в рамках срока планирования, наряду с возможным уменьшением постоянных запасов, а, следовательно, разгрузкой склада и к базам данных (рисунок 2.27).

Такие системы оперативно обобщают большие массивы данных и обрабатывают с помощью развитой технике агрегирования информации и многомерной модели данных в OLAP. Базируется OLAP-система на графических средствах представления информации и анализе в режиме online. Одним из важных свойств OLAP-систем является поддержка итеративного режима анализа, когда

ответы на одни запросы вызывают последующие запросы для исследования альтернативных возможностей. То есть OLAP-анализ легко встраивается в контактное взаимодействие и диалог с потребителем, организуемый в реальном времени

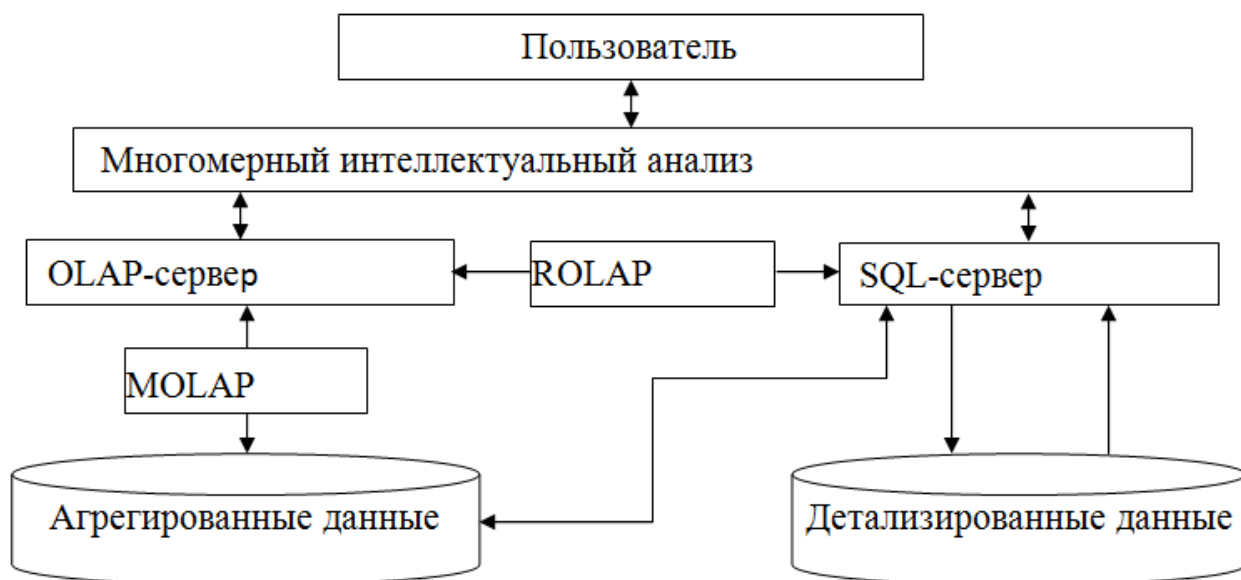


Рисунок 2.26 – Архитектура интегрированных систем интеллектуального многомерного анализа.

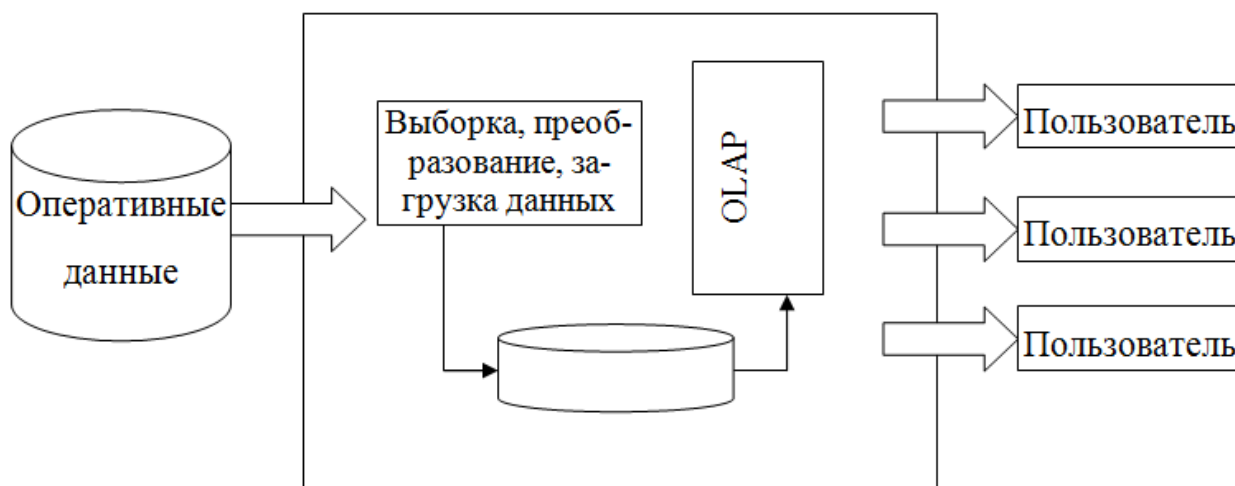


Рисунок 2.27 – Модель многомерного представления информации в OLAP-системе

. Соответственно, применение OLAP-анализ целесообразно с целью создать «клиент–ориентированную» систему управления отношениями с клиентами.

Таким образом, можно говорить о возможностях OLAP-анализа производить процессы агрегации текущих данных и данных за прошлые периоды, кроме этого возможно осуществлять прогноз. В этом случае строится некоторая модель, ориентированная на получение данных, и позволяющая организовать хранение знаний. При этом, полученные знания являются результатом анализа данных за текущие и прошлые периоды и могут быть представлены в виде различных статистических представлений.

В данном случае можно использовать некоторые распределённые источники данных, распределённость обусловлена различными разделами и видами размерности при организации хранения данных в кубах, источники в своей совокупности образуют базу данных. Для такой системы организации данных существует ограничение на единственный источник данных, в случае если куб создается заново, подобный источник может быть найден посредством анализа множества объектов базы данных. В каждом кубе могут содержаться разделы при этом допускается что для одного и того же куба могут существовать различные источники по его разделам но при этом необходимо соблюдение следующих требований:

- единообразие размерностей в отношении таблиц и схем структуры кубов;
- для адекватной реализации запроса все таблицы данных, обрабатываемые запросом, должны иметь идентичные наборы структур и столбцов.

Водится так называемые структурные атрибуты куба, имеющие название размерности для описания данных, которые впоследствии будут передаваться в таблицы фактических данных, размерности интерпретируются как иерархии уровней и категорий. Понятие размерности является основным и взаимосвязано с понятием таблицы, и в косвенным, и в прямом смыслах. Существует понятие пирамидальной конфигурации, которое предполагает, что все структурообра-

зующие члены размерности расположены иерархически. В подобной конфигурации существуют вертикальные и горизонтальные срезы, горизонтальный срез характеризует расположение значений, которые относятся к столбцам, расположенным на одном уровне иерархии размерности, вертикальный срез показывает кортежи значений из столбцов, собранных с тех или иных уровней иерархии. Подобная модель предоставляет возможность пользователю анализировать каждый из разделов куба, выбирая нужный раздел по требованию, либо весь куб целиком. Для выбора нужных разделов из куба необходимо сформулировать некоторые критерии выборки, затем, пользуясь выбранным критерием, производить отсечения нужного разреза (операция СЛОЙ/СРЕЗ). Также существуют ещё два вида операций, позволяющих анализировать большой массив данных содержащихся в кубе, это операции: продвижение вглубь (DRILLDOWN) и продвижение вверх (DRILLUP). Эти операции целесообразно использовать в случае, если необходимо определить уровень детализации данных, представленных с помощью значений измерений куба, следует отметить, что не существует возможности использовать обе вышеуказанные операции одновременно.

Также существует понятие уровня, которое представляют собой объекты, связанные с размерности и отношениями подчиненность. Для создания уровней в качестве базовых структур используют столбцы, поэтому процессы создания уровней и размерности совпадают по времени. Размерности состоят из подмножеств членов, эти множества выстроены в определённой последовательности, которая определяется иерархией, кроме этого, иерархия определяет расположение множеств членов относительно друг друга. Существует возможность нисходящего анализа размерности, которую предоставляет пирамидальный вид иерархии. В этом случае, опускаясь на более нижний уровень, можно переходить на представление данных в более детализированном виде.

Для того чтобы построить размерности измерения куба используют всю совокупность таблиц образующих хранилище данных. Понятие, описывающее схему куба, предполагает, что к одной схеме может относиться только одна

таблица фактических данных, на количество соотносимых со схемой размерности ограничений не накладывается. При этом столбцы, относящиеся к таблице фактических данных, отвечают за определения измерения куба, а для того чтобы определить размерности используют столбцы и соответствующих таблиц.

Преимущества OLAP-технологии представлены в таблице 2.6.

Таблица 2.6

Преимущества OLAP-технологии

Параметр преимущества	OLAP	Другие технологии
Увеличение продуктивности разработчиков и менеджеров внутри организации ввиду гибкости системы	Есть	Нет
Самодостаточность каждого пользователя системы для проведения моделирования исходя из персональных потребностей каждого менеджера (не зависимо от IT)	Есть	Нет
Структурная гибкость системы для проведения сложного моделирования	Есть	Нет
Более четкий контроль за меньшее время доступа к необходимой информации	Есть	Нет
Снижение загрузки сетевого трафика и хранилищ данных	Есть	Нет
Быстрая реакция организация на запросы рынка	Есть	Нет
Относительная стоимость системы относительно аналогов на других платформах	Дешево	Дорого

Таким образом, можно говорить, что в настоящее время OLAP-технология предоставляет широкий спектр возможностей многомерной обработки больших массивов данных, используемых для поддержки принятия решений, в том числе и стратегических. OLAP-технология дает возможность эффективно использовать хранилища данных как базовую платформу для построения маркетингового информационного пространства предприятия. Кроме этого, в рамках расширения и модернизации системы управления маркетингом на предприятии может быть реализована компонента Data Mining, позволяющая в условиях быстроизменяющейся информационной среды формировать внутри маркетингового информационного ресурса предприятия соответствующие базы знаний.

Глава 3. Методы и инструменты поддержки принятия решений в информационных системах управления

3.1 Интеллектуальные системы поддержки принятия решений

Необходимость управления современными системами промышленных предприятий требует использования широкого аппарата интеллектуальных информационных технологий поддержки принятия решений, успешно применяемого в условиях не полноты и слабоструктурированности исходной предметной области. Очевидно, что в связи с вышеуказанным, традиционная технология является высоко затратной и требует существенных изменений. Одним из путей решения проблемы является совместная с пользователями организация процессов связанных и с разработкой, и с сопровождением работы информационной системы. Очевидно, что подобный подход повлечёт за собой принципиальные изменения в системе организации процессов проектирования программного обеспечения, а также подходы к методикам его использования пользователями. Ключевым моментом является существенное упрощение интерфейса информационной системы позволяющего снизить степень сложности процессов их эксплуатации, а также значительно облегчить и упростить процесс сопровождения.

Поскольку при использовании традиционной технологии, для того чтобы разработать алгоритм и программное обеспечение, выбирается некоторая формальная модель, которая в свою очередь может быть недостаточно понятна конечному пользователю, что обуславливает затруднения возникающие у него при работе системой. Подобная модель может быть основана на широком спектре инструментария математического аппарата - это и численные методы, и методы оптимизации и так далее. В современных исследованиях проблема решения задач со слабоструктурированной предметной областью характеризуется как решаемая посредством новой информационной технологии. Для дальнейшего анализа новой технологии рассмотрим традиционную технологию решения задач, представленную в [63, с. 72]:

«1 шаг: постановка задачи конечным пользователем;

2 шаг: формализация и разработка программы задачи (системным аналитиком и программистом без участия пользователя);

3 шаг: необходимые корректировки, вносимые в постановку, оценка новых результатов».

Таким образом происходит традиционное решение. На следующей стадии необходимо внесение корректировок, в этом процессе задействованы аналитики, программисты и специалисты в области системного анализа. Очевидно, что процесс корректировки может быть нам намного более длительным и сложным по сравнению с процессом разработки программы. Изменения внешней среды, такие как: социально-экономическая обстановка; трансформация системы концептуального видения конечных пользователей и т.д. может спровоцировать необходимость корректировки программы, кроме этого возможны изменения, связанные с непониманием разработчиками целей работы программы, которые были сформулированы заказчиками. Также любая программа может содержать целое множество ошибок, которые не подлежат выявлению на этапах отладки и контрольного тестирования, сами ошибки могут появляться на любом и этапе выполнения проекта по разработке системы. Поэтому сам процесс исправление ошибок является полноправным и этапом проектирования информационной системы. Наличие данного и этапа говорит о том, что предметная и проблемные области развиваются естественным образом. Кроме этого, с течением времени изменяется набор функциональных возможностей, которыми должна обладать система, поэтому в процессе всего жизненного цикла программы необходимо её сопровождение. При этом, согласно условиям традиционной технологии, для сопровождения программы необходимо практически такой же объем ресурсов который был нужен для разработки программы.

Очевидно, что в связи с вышеуказанным, традиционная технология является высоко затратной и требует существенных изменений. Одним из путей решения проблемы является совместная с пользователями организация процессов связанных и с разработкой, и с сопровождением работы информационной системы. Очевидно, что подобный подход повлечёт за собой принципиальные

изменения в системе организации процессов проектирования программного обеспечения, а также подходы к методикам его использования пользователями. Ключевым моментом является существенное упрощение интерфейса информационной системы позволяющего снизить степень сложности процессов их эксплуатации, а также значительно облегчить и упростить процесс сопровождения.

Поскольку при использовании традиционной технологии, для того чтобы разработать алгоритм и программное обеспечение, выбирается некоторая формальная модель, которая в свою очередь может быть недостаточно понятна конечному пользователю, что обуславливает затруднения возникающие у него при работе системой. Подобная модель может быть основана на широком спектре инструментария математического аппарата - это и численные методы, и методы оптимизации и так далее. Кроме этого, терминологический аппарат описывающий модель, состоит из математических терминов - это необходимо для построения алгоритма, но данная терминология не связана с конкретной областью применения программы. Это приводит к более глубокой системной проблеме процессов разработки программ, потому что использование математического аппарата для описания предметных областей позволяет добиться универсализации программных систем использование её для широких областей применения, а с другой стороны математические термины не учитывающий специфики предметной области делают программу не понятный пользователю.

Согласно вышесказанному, очевидно, что традиционная технология допускает и не совпадение понятийных аппаратов, описывающих формальную модель, и характеризующих выбранную предметную область объекта проектирования. Это является причиной снижение эффективности работы пользователей системы. Используя информационную систему при поддержке принятия управленческих решений, пользователь сначала должен сформулировать возникшую проблемную ситуацию в терминологии формальной модели, подобный процесс называется интерпретацией проблемной ситуации. Более того, для анализа результатов выдаваемых системы после решения задачи пользователь должен проводить обратную интерпретацию. Корпоративные информационные

системы управления предприятием по своему масштабу и уровню сложности значительно препятствуют процессу подобных интерпретаций в случае, если они будут проектироваться согласно традиционным технологиям.

На сегодняшний день основной целью новой информационной технологии проектирование информационных систем является минимизация сопровождение системы со стороны программистов разработчиков и максимизация упрощения взаимодействия системы конечных пользователей. Таким образом, понятийный аппарат предметной области и формальной модели должны быть взаимоувязаны, и являться исходными данными для процесса проектирования, что позволит существенно облегчить проблемы интерпретации и является основной основой концепции новой технологии проектирование информационных систем. Новая информационная технология должна предусматривать обеспечение возможностей для пользователя переформулировки понятийного аппарата предметной области, вывода новых понятий посредством существующих без участия программистов разработчиков. Фактически пользователь должен выступать как эксперт в своей предметной области, ему должен быть обеспечен удобный интерфейс для поиска и формулировки объектов предметной области и построения системы их взаимосвязи.

В основу новой информационной технологии, согласно вышеуказанному, должны быть положены подходы и методы заимствованные из теории искусственного интеллекта (ИИ). Существует много определений термина «искусственный интеллект». Одним из определений ИИ является следующее: искусственный интеллект — это такое поведение машины, что если оно совершалось бы человеком, то могло бы быть названо разумным, т.е. интеллектуальным (критерий Тьюринга).

В свою очередь интеллектуальная информационная технология в [120] определена как технология, основанная на теории искусственного интеллекта. В основе процесса разработки и моделирования новой технологии решения задач управления лежит такое широкое терминологическое понятие как интел-

лектуальное поведение. В [127] выделяются следующие признаки интеллектуального поведения компьютерных информационных систем:

- обучение или понимание из опыта;
- выявление смысла из двусмысленности или противоположных сообщений;
- быстрый и адекватный отклик на новую ситуацию (разнообразные реакции, гибкость);
- использование рассуждений при решении проблем и эффективном направлении поведения;
- использование относительной важности различных элементов в ситуации;
- мышление и рассуждение.

Конечной целью ИИ является создание устройств, которые имитируют человеческий интеллект. Возможности современных коммерческих продуктов ИИ, далеки от каких-либо значительных успехов в достижении перечисленных способностей. Тем не менее, программы ИИ непрерывно совершенствуются, они увеличивают производительность и качество при автоматизации различных заданий, которые требуют определенного уровня человеческого интеллекта. Традиционные компьютерные программы основываются на алгоритме, который ясно определяет последовательную процедуру для решения проблемы. Это может быть математическая формула или последовательная процедура, которая ведет к решению. Алгоритм преобразуется в компьютерную программу, которая только указывает компьютеру какие операции выполнять. Кроме того, для решения проблемы алгоритм использует данные, такие как числа, буквы или слова.

Традиционные способы компьютерной обработки данных ограничены очень структурированными количественными применениями. Интеллектуальная технология обработки информации основывается на символическом представлении и манипуляции различными фрагментами информации. В данном контексте под символом понимается буква, слово или число, которые исполь-

зуются для представления объектов, процессов и их отношений. Объектами могут быть люди, идеи, понятия, события или утверждения о фактах. При использовании символов возникает возможность создания базы знаний (БЗ), которая содержит факты, понятия и отношения между ними. Используются различные процессы при манипулировании символами для генерации советов или рекомендаций при решении задач. Базовыми алгоритмами для интеллектуальной технологии обработки информации выступают поиск и сопоставление образцов. Основные отличия интеллектуальных технологий обработки информации от традиционных вычислений приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Сравнительный анализ традиционных и интеллектуальных технологий обработки информации

Характеристики	Интеллектуальная обработка	Традиционная обработка
1	2	3
Тип обработки	В основном символьный	Алгоритмический
Характер входной информации	Может быть неполной	Должна быть полной
Поиск	Эвристический	Алгоритмический
Объяснение	Обеспечивается	В большинстве случаев не обеспечивается
Главная цель	Получение нового знания	Получения новой информации и данных
Структура	Управление отделено от знаний	Управление интегрировано и жестко привязано к типам данных
Характер выходной информации	Может быть неполной	Должна быть полной
Сопровождение и модернизация	Легко осуществимы	Обычно затруднительны
Техническое обеспечение	Главным образом рабочие станции и персональные компьютеры	Все типы
Способности к рассуждению	Ограничены, но имеют тенденцию к расширению	Нет

Получив первоначальную информацию, программа сканирует и анализирует базу знаний, осуществляя поиск специфичных условий или образцов. Она ищет подобия и соответствия, которые удовлетворили бы установленному критерию решения задачи. Несмотря на то, что решение задач при помощи ИИ не реализуется напрямую алгоритмически, алгоритмы используются для осуществления процесса поиска. Таким образом, ИИ – это в основном уникальный подход к программированию компьютеров, и только так он должен рассматриваться. Можно использовать различные технологии, но система ИИ – это компьютерная информационная система, хотя и имеющая некоторые отличительные характеристики.

Хотя БЗ и технологии поиска делают компьютеры более полезными, открытым остается вопрос об «интеллектуальности» процесса, тот факт, что большинство программ ИИ реализуется техникой поиска и сопоставления образцов, ведет к заключению, что компьютеры в действительности не обладают интеллектом. Тем не менее, методы искусственного интеллекта очень ценны и значимы, они помогают наглядно представить мыслительный процесс, происходящий при принятии решений, и выбирают наиболее рациональную цепочку рассуждений. Интеллектуальные технологии и методы ИИ могут сделать компьютеры легче в использовании и сделать доступными большие объемы знаний.

По сути использование инструментария электронной коммерции вида В2В позволяет реализовать идею *корпоративной системы В2В*, которую можно считать следующим шагом в процессе интеграции предприятия в ГИИ. Рассмотрим структуру подобных корпоративных систем, в которой можно выделить два уровня – микроуровень и макроуровень. Микроуровень поддерживает автоматизацию взаимодействия сотрудников и структурных подразделений внутри предприятия, макроуровень поддерживает реализацию электронного взаимодействия с деловыми партнерами, клиентами и другими элементами внешней среды предприятия. Очевидно, что в результате внедрения подобной двухуровневой информационной системы в процесс управления предприятием

можно добиться оптимизации бизнес-процессов и эффективной реструктуризации аппарата управления предприятием.

Корпоративную информационную систему В2В можно определить как автоматизированную управленческую информационную систему (АУИС), в состав которой входят подсистемы управления производством, финансами, делопроизводством, подсистемы автоматизирующие деятельность отдела кадров, подсистемы управления складскими запасами, CRM-подсистемы. При этом обязательным требованием к таким системам является включение в ее состав подсистемы, реализующей электронную торговую площадку (ЭТП).

Рассмотрим понятие ЭТП более подробно. По своему функционалу ЭТП должны поддерживать все аспекты коммерческой деятельности, как самого предприятия, так и всех остальных предприятий – деловых партнеров, входящих в состав альянса. Существует следующая классификация ЭТП – отраслевые торговые площадки (*Industry sponsored marketplace*), независимые площадки (*Independent trading marketplace*) и частные торговые площадки (*Private marketplace*).

Крупные промышленные компании заинтересованы в поддержке бизнес-процессов в on-line режиме для того, что осуществлять контроль и управление В2В-процессами в своем сегменте, для этого предназначены отраслевые электронные торговые площадки. Для предприятий менее масштабных, а также для представителей малого и среднего бизнеса работают независимые ЭТП, которые предоставляет участникам широкий спектр услуг, таких как: организация единого места для осуществления коммерческих сделок; поиска потенциальных клиентов и партнеров; маркетингового анализа целевых сегментов рынка и т.п. Частные ЭТП предназначены для интеграции внутренних информационных систем всех предприятий-партнеров с целью использования информационно-коммуникационных технологий в процессе заключения сделок, поставок и т.п. для сокращения транзакционных издержек.

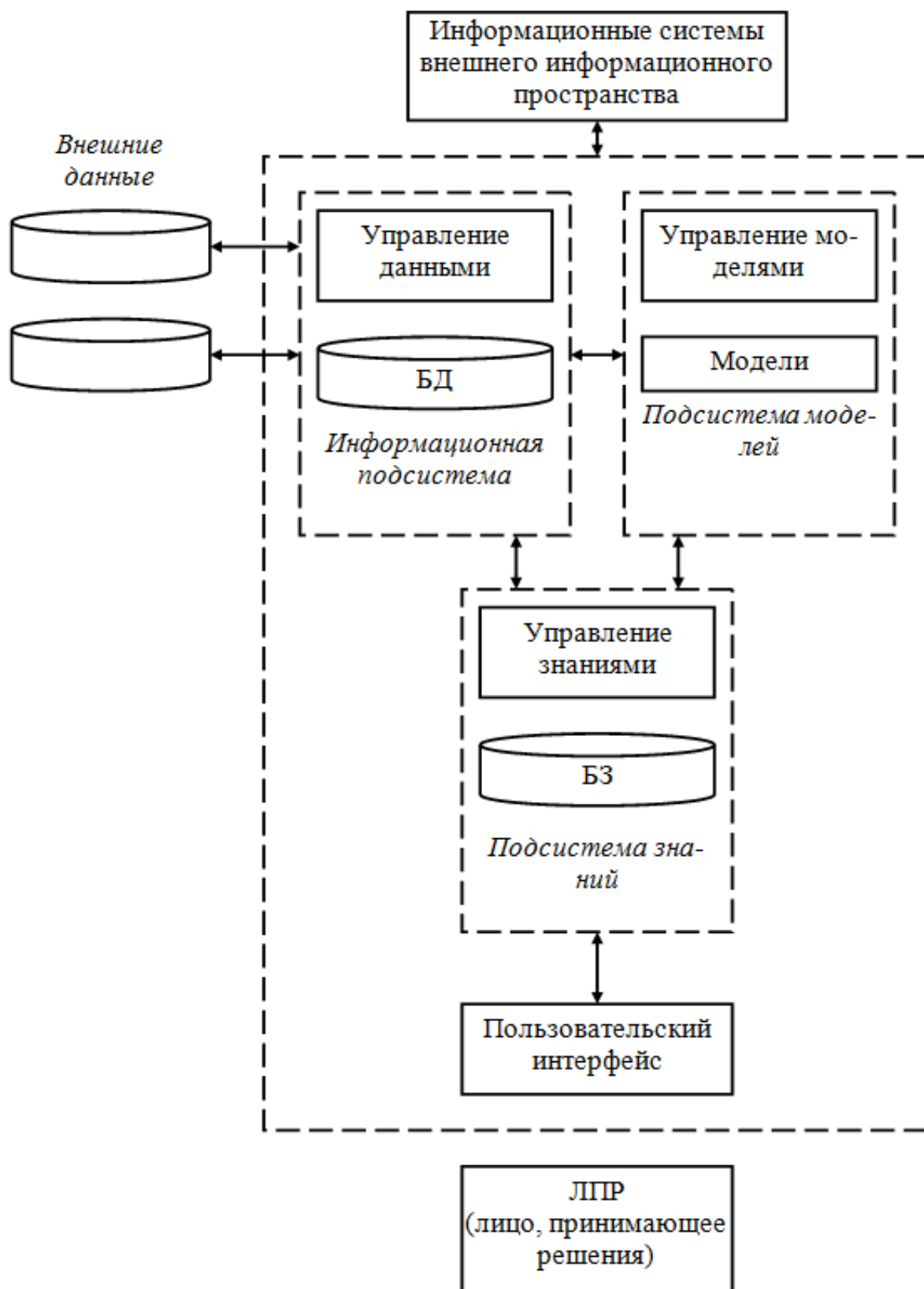


Рисунок 3.1 – Структура двухконтурной информационной системы управления

По специализации ЭТП можно проклассифицировать на вертикальные и горизонтальные узлы. Вертикальные узлы ориентированы на определенную отрасль и виды продукции, они предназначены для обслуживания вертикальных рынков, примером такого рынка может служить рынок нефтепродуктов. Наличие вертикальных узлов дает следующие преимущества предприятиям:

- наличие структурированных каталогов, значительно облегчающих поиск информации;
- мониторинг взаимоотношений между участниками отраслевого рынка позволяет аккумулировать глубокие знания о его специфике;
- возможность разбиения множества продавцов и покупателей на целевые фрагменты.

Горизонтальные узлы представлены функциональными торговыми площадками, автоматизирующими и интегрирующими в ГИИ определенные бизнес-процессы – это могут быть логистические процессы, функции проведения платежей и т.п. При этом функциональные ЭТП не привязаны к конкретной отрасли и могут успешно использоваться на любом вертикальном рынке, предоставляя предприятиям-участникам такие конкурентные преимущества, как стандартизация бизнес-процессов, опыт его реализации и т.п.

Однако, определяющую роль в развитии электронной коммерции играют системы класса B2C, поскольку поддерживают прямой контакт с конечным потребителем и позволяют стимулировать спрос на продукцию предприятия.

По сути коммерция, реализуемая посредством B2C систем, представляет собой новую технологию продаж, независимую от территориальной удаленности участников процесса. Посредством подобных систем нивелируется граница между мегаполисами и мелкими территориальными образованиями в плане доступности товаров и услуг, единственным условием организации ЭТП является наличие устойчивого подключения к сети Интернет. Еще одним несомненным преимуществом систем B2C является минимизация количества посредников при проведении продажи, что дает ценовое преимущество предприятиям – производителям продукции.

Обобщая вышесказанное, представим схему поэтапного процесса интеграции промышленных предприятий в глобальную информационную инфраструктуру. Таким образом, очевидным является тот факт, что для совершенствования процессов управления промышленными предприятиями на современном этапе развития информационного общества необходимо развивать теоретическую и методологическую базу разработки корпоративных информационных систем, интегрированных в глобальную информационную инфраструктуру.

В. 2.1 уже упоминалось, что в настоящее время объединение предприятий в стратегические альянсы является путем повышения эффективности их функционирования. Во-первых, создание альянсов позволяет более эффективно и адресно осуществлять государственную поддержку стратегически важных предприятий, особенно это актуально для предприятий регионального уровня, поддерживаемых местными органами власти. Во-вторых, в условиях делового партнерства предприятия образуют экономически устойчивую конкурентоспособную систему.

Интеграция рассматривается как один из путей создания эффективных стратегических альянсов промышленных предприятий. Подобная интеграция предполагает объединение предприятий одинаковых или различных организационно-правовых форм и направления их деятельности на достижение комплекса взаимоувязанных совместных целей. В [36,54,99,109] исследуются задачи формирования подобного комплекса целей с учетом специфики деятельности предприятий, проводится их классификация по факторам (рисунок 2.4). Главным мотивом для объединения предприятий, как правило, является недостаток объемов финансирования для решения тех или иных проблем, возникающих внутри предприятия, к таким проблемам можно отнести внутренние кредитные льготы, перераспределение бюджета и т.п.

Организационная структура аппарата управления. В этом аспекте главной целью объединения выступает рациональная реструктуризация аппарата управления. Это, прежде всего, разумная децентрализация и централизация, применение принципов экономического партнерства, централизованное обслужива-

ние, реализация целостной научно-технической, финансовой, инвестиционной стратегий фирмы в условиях конкурентной среды.

Производство. Для объединения служат мотивы централизовать функции технического оснащения производства, оказать техническую и производственную помощь, в техническое перевооружение рост инвестиций и реорганизация, повысить квалификацию работников через систему обучения, создать систему снижения издержек и ряд других.

Результатом полноценной интеграции предприятий является объединения юридических лиц на паритетных началах, этот процесс не имеет однозначной терминологической трактовки, но во многих источниках (например, в [100]) создаваемая объединенная структура обозначена как «корпорация». Изначально корпорацию (время возникновения в позднее средневековье) понималась как объединение свободных хозяйственных субъектов для достижения экономических целей [75]. В современной трактовке [136] корпорация понимается в виде стабильной многопрофильной территориально распределенной структуры, которая обладает всеми необходимыми системами жизнеобеспечения и функционирует на принципах децентрализованного управления.

Под современной корпорации принято понимать сложную и масштабную систему, развитие которой не представляется возможным без новых информационных технологий и полноценной автоматизации управления. Основная цель подобных систем – осуществление связи между технологическими параметрами производства и экономическими показателями эффективности. Основные функции АСУПП: контроль состояния и распределения ресурсов; оперативное/детальное планирование; диспетчеризация производства; управление производственными документами; сбор и хранение производственных данных; управление персоналом; управление качеством продукции. Достаточность информационного обеспечения играет решающую роль в процессе принятия адекватного управленческого решения, поэтому автоматизаций функций сбора и систематизации информации обязательна и при составлении различных прогнозов, и формировании программ развития и т.п.

3.2 Механизмы аккумуляции знаний в информационных системах управления предприятием

База знаний фактически является ядром любой интеллектуальной информационной технологии. Поэтому ключевым моментом эффективности использования интеллектуальных информационных технологий является адекватность и полнота базы знаний. Целесообразно более подробно остановиться на понятиях «полнота» и «адекватность» базы знаний.

Полнота базы знаний – это свойство, связанное с запросами пользователя. Фактически степень полноты базы знаний определяется степенью полноты удовлетворения запросов пользователей. В [96] это трактуется так - «...Если в результате разрешения запроса получены альтернативы конкретных совместных фактов, то знания полны». Таким образом, перед процессом разработки базы знаний должны быть определены:

- некоторое множество (круг) возможных пользователей,
- предметная область, обуславливаемая их профессиональной деятельностью,
- тематика запросов, определяемая проблемной областью профессиональной деятельности пользователей.

Понятие «адекватность базы знаний» тесно связано с понятием адекватности информации, фактически является его частным случаем. Адекватность информации - это уровень соответствия образа, создаваемого с помощью информации, реальному объекту, процессу, явлению. От степени адекватности информации зависит правильность принятия решения.

Адекватность базы знаний может выражаться в трех формах: синтаксической, семантической и прагматической:

Синтаксическая адекватность отображает формально-структурные характеристики знаний, рассматривая их на уровне информации, не затрагивая их смыслового содержания. На синтаксическом уровне учитываются тип носителя и способ представления знаний.

Семантическая адекватность определяет степень соответствия образа объекта самому объекту. Здесь учитывается смысловое содержание знаний. На этом уровне анализируются сведения, отражаемые знаниями, рассматриваются смысловые связи. Таким образом, семантическая адекватность проявляется при наличии единства базы знаний и пользователя.

Прагматическая адекватность отражает соответствие знаний, содержащихся в базе, цели управления, определяющей проблемную ситуацию. Прагматические свойства знаний проявляются при наличии единства базы знаний, пользователя и цели управления. На этом уровне анализируются потребительские свойства знаний, связанные с их практическим использованием, с их соответствием целевой функции деятельности системы.

Выше (п.3.1) были приведены основные характеристики знаний, рассмотрим еще несколько характеристик, позволяющих выявить принципиальные отличия принципов построения базы знаний от построения других информационных структур (списки, базы данных и т.п.). По Д.А.Поспелову [130] для знаний характерны: внутренняя интерпретируемость, структурированность, связанность и взаимная активность.

Внутренняя интерпретируемость. Это свойство предполагает, что в базе знаний хранятся не только определенные наборы данных, но и «данные о данных» (метаданные), что позволяет содержательно их интерпретировать.

Структурированность означает наличие структурообразующих элементов и связей между ними. Структура связей может быть разделена на внутреннюю и внешнюю. Внутренняя структура связей предполагает, что в качестве информационных единиц используются не отдельные данные, а их упорядоченные определенными отношениями (родовидовыми, причинно-следственными и др.) структуры (эти отношения называют классифицирующими). Внешняя структура связей позволяет описывать отдельный объект (понятие). Однако объекты (понятия) способны находиться и в других отношениях (вступать в ситуативную связь).

Наличие взаимной активности. Данное свойство принципиально отличает, понятие «знание» от понятия «данные». Знания, активны, поскольку в процессе удовлетворения запросов пользователей происходит обнаружение противоречий, что становится побудительной причиной их преодоления и появления новых знаний. Таким образом, стимулом активности является неполнота знаний и выражается в необходимости их пополнения. В отличие от данных, знания позволяют выводить (получать) новые знания. Будучи активными, знания позволяют человеку решать не только типовые, но и принципиально новые, нетрадиционные задачи.

Еще одними важными свойствами знаний является возможность шкалирования, предполагающая введение соотношений между различными информационными единицами (т. е. их измерение в какой-либо шкале — порядковой, классификационной, метрической и т. п.) и упорядочение информационных единиц путем измерения интенсивности отношений и свойств. Шкалирование позволяет соотнести информационные единицы, но прежде всего для понятий, имеющих «количественное толкование». «Качественные» характеристики понятий встречаются намного чаще, объективно существует потребность в установлении их близости понятий, описываемых качественными характеристиками, для этого необходимо наличие семантической метрики. Семантики классифицируются следующим образом: значение, контекстуальный смысл, личностный смысл, прагматический смысл.

Таким образом, для создания базы знаний необходимо разработать определенную структуру, позволяющую хранить знаний, удовлетворяющие вышеприведенным характеристикам. Кроме этого подобная структура должна обеспечивать процесс накопления знаний, при этом вновь накапливаемые знания также должны удовлетворять этим характеристикам (в этом случае процесс накопления можно считать эффективным). В настоящее время эффективный процесс накопления знаний называется аккумуляцией. Рассмотрим этот термин более подробно.

Очевидно, что процессу аккумуляции могут подлежать только знания, представленные в формализованном виде, потому что на сегодняшнем уровне познаний принято считать, что процессы аккумуляции неформализованных знаний могут происходить только в сознании человека. По сути, процесс аккумуляции знаний напрямую связан с процессом организации их хранения, потому что, например, если для передачи знаний необходимо только их вербальное преобразование (речевая формулировка), то для того, чтобы организовать хранение знаний их нужно разместить на информационном носителе. Поэтому под аккумуляцией знаний следует понимать процесс накопления формализованных знаний на информационных носителях. Информационный носитель - это физический предмет, на который можно в прямом смысле записать информационное сообщение, а затем через некоторое время его воспроизвести.

В исследованиях по данной тематике [43, 56, 76] часто встречается категория «информационные ресурсы промышленного предприятия». В [56, стр. 15] авторы утверждают, что «информационные ресурсы промышленных предприятий иногда называют информационными ресурсами бизнеса, информационными ресурсами производства и др., что не изменяет суть понятия, в основе которого лежит информация, способствующая получению предприятием прибыли от его основной деятельности». Это утверждение полностью соответствует концептуальному определению понятия «корпоративные знания».

Для того чтобы лучше понять всеобъемлющую природу процесса аккумуляции знаний и его значение для организации, полезно использовать целостную (холистическую) модель, например модель Фраунхофера (рисунок 3.2). Эта трехуровневая модель отражает взаимоотношения между производственными бизнес-процессами, ключевыми процессами управления знаниями и главными функциональными областями, на которых строится управление знаниями. В этом случае аккумуляция знаний представляет собой процесс, посредством которого организация создает ценности на основе имеющихся у нее интеллектуальных активов и знаний.

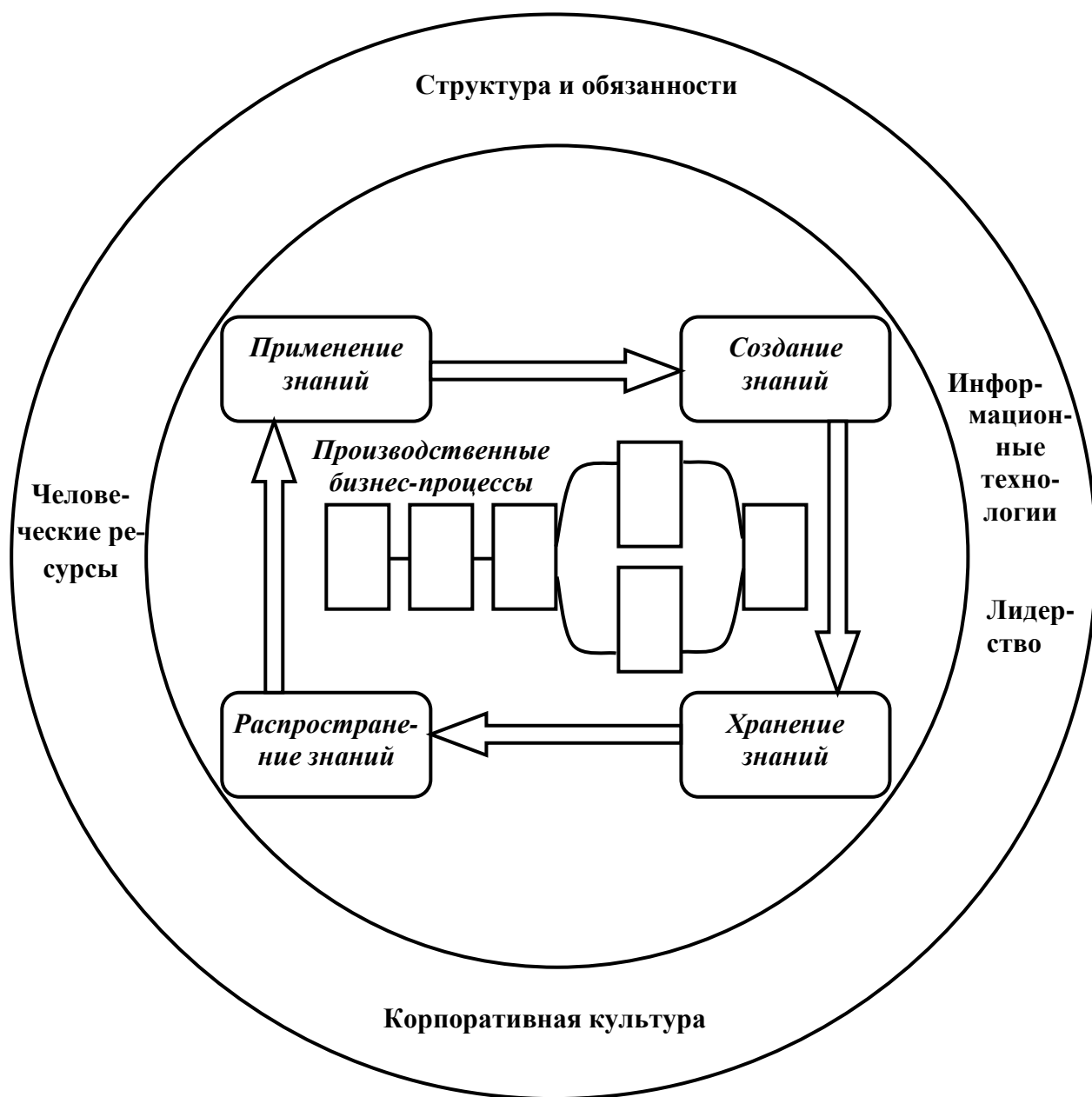


Рисунок 3.2 – Холистическая модель Фраунхофера по аккумуляции знаний организации

При рассмотрении вопросов аккумуляции корпоративных знаний возникает вопрос о выборе оснований для структуризации знаний, то есть критериев, по которым предприятия могут построить работу по управлению знаниями [114, с. 67].

В [114] отмечается, что для того, чтобы разработать эффективные структуры, предназначенные для аккумуляции корпоративных знаний, необходимо сформировать набор критериев, на основании которых будут осуществляться процессы управления знаниями на предприятии.

Существует множество критериев практической структуризации корпоративных знаний, необходимых для определения рода знаний, с которыми предполагается работать. Примеры критериев структуризации и виды корпоративных знаний:

- по содержанию выделяют экономические, социальные, организационные, технические, политические, экологические и др.;
- по назначению знания разделяют на теоретические и практические;
- по источникам получения - внутренние и внешние;
- по теории познания - явные и скрытые, осознанные и неосознанные;
- по возможности их применения - «знаю-что», «знаю-как», «знаю-где» и т.д. [63, с. 63, 69, с. 67]

Авторами исследования [114, с. 67] заявляется, что «...список критериев может быть дополнен в зависимости от целей, которые ставятся при разработке системы управления знаниями. Чем больше используемых критериев, тем больше вариантов структуризации знаний можно получить, а это повышает эффективность системы в аспекте поиска, обновления и использования необходимых знаний. Стоимость базы знаний при этом возрастает...».

Процесс структурирования знаний является «узким местом» в жизненном цикле разработки интеллектуальных информационных систем, в [39] приводится обзор и классификация существующих подходов к структуризации знаний. Методологии структурирования в основном опираются на современную теорию больших систем или сложных систем [45, 196], где акцент ставится на стадии проектирования. Существенный вклад в теорию структурирования внесли отечественные исследователи Моисеев Н.Н. [115], Глушков В.М. [46], Ивахненко А.Г. [74], Поспелов Д.А. [140], Осипов Г.С. [121] и другие. Системный анализ охватывает всю совокупность методов, ориентированных на исследование и

моделирование сложных систем. Существенный вклад в эту теорию внесли классики объектно-ориентированного анализа [31]. Проектирование структуры базы знаний можно отнести к данному классу задач, поскольку они обладают основными признаками сложности (иерархия понятий, внутриэлементные и межэлементные связи и пр.).

Рассмотрим классификацию подходов к структурированию знаний, приведенную в [39]. В процессе разработки структуры базы знаний одинаково важно и определение множества объектов предметной области, и формирование наборов атрибутов-признаков для каждого из них, и введение мета-понятий и определение порядковых отношений между ними. В [39] все подходы к структуризации знаний условно разделяются на *визуальные* и *символьные*. В основе символьного подхода к структуризации знаний лежат математическое, текстовое или табличное описание, поэтому этот подход используется, в случае если предметная область хорошо структурирована. В случае если предметная область имеет слабую структуризацию, более целесообразно использовать графические или визуальные подходы к структуризации, поскольку они являются более наглядными и простыми в интерпретации.

В символьном подходе наиболее традиционными и внешне простыми являются текстовые методы, поскольку любое событие, явление или процесс возможно описать в текстовой форме. Однако, полученный текст не является знанием, для получения знания он должен быть проанализирован на предмет удаления повторов, контекста, неинформативных текстовых конструкций. В результате такого анализа текст может быть трансформирован в совокупность правил или семантическую сеть, формализовать подобный анализ – достаточно сложная задача инженерии знаний. Применение формул и математического аппарата возможно только в условиях полностью структурированной предметной области, поэтому для формализации знаний о предприятии используются достаточно редко.

В настоящее время в символьном подходе успешно используется прием системно-аналитического редактирования (САР) [41]. В основу САР положен

принцип: «Выделить главное и выкинуть балласт». Метод CAP позволяет не только производить компрессию текста, но и вносит в смысл текста структуру и упорядоченность. Табличные методы требуют двумерной систематизации, т.е. разбиения на группы, подгруппы и иные категории. При этом таблицы могут быть «плоскими», где столбцы и строки внутри себя равноправны, как, например, в реляционной базе данных. А могут быть стратифицированными, подразумевая неявную или явную иерархию. При этом процесс структуризации знаний по аналогии с проектированием баз данных заключается в выделении множества объектов и наборов атрибутов и является трудоемким и творческим процессом.

Визуальные инструменты позволяют облегчить организацию процесса познания. Такие визуальные модели как графы фактически являются средствами когнитивной графики [69] для структурирования информации. На практике, используются более сотни методов визуального структурирования – от традиционных диаграмм, «и-или» графов, сетей Петри, диаграмм бизнес-процессов до «стратегических» карт (*roadmaps*), лучевых схем-пауков (*spiders*) и каузальных цепей (*causal chains*). Такое многообразие обусловлено существенными различиями в природе, особенностях и свойствах знаний различных предметных областей.

В основе концепции интеллект - карт (*mind maps*, И-карта) лежит совмещение целостного и наглядного представления картины мира. Интеллект-карты - это переход от последовательного (текстового) изложения к сетевому (образному), в основе этой техники лежит принцип «радиантного мышления», относящийся к ассоциативным мыслительным процессам, отправной точкой или точкой приложения которых является центральный объект. И-карта – графическое выражение процесса радиантного мышления. Основными особенностями И-карт являются [33]:

- объект внимания/изучения кристаллизован в центральном образе;

- основные темы, связанные с объектом изучения, расходятся от центрального образа в виде ветвей, которые поясняются ключевыми словами или образами;

- вторичные идеи также ветвятся;

- ветви формируют связанную узловую структуру.

В отличие от И-карт, показывающих связи и древовидную структуру произвольных фрагментов знаний, концептуальные графы или карты (*concept maps, K-графы*) позволяют глубже рассмотреть предметную область, и включают отношения между понятиями или концептами. Также в системах управления знаниями используются карты знаний (З-карты), целью их использования является визуальное отображение местоположения источника знания, «владельца» и типа знания.

Поскольку в интеллектуальных системах уровня предприятия аккумулируются знания о производственно-экономическом объекте, структура предметной области этого уровня неоднородна. Это обусловлено тем, что любой производственно-экономический объект представляет собой сложную совокупность разнородных подсистем и процессов. В свою очередь неоднородность структуры предметной области обуславливает необходимость разбиения предметной области на фрагменты, некоторые из которых могут быть жестко структурированы, но большинство – являются слабоструктурированными. Таким образом, для каждого типа фрагментов необходимо использовать специфические методы структуризации.

3.3 Процессный и объектно-ориентированный подходы к структуризации знаний

Неоднородность экономических, социальных, производственных и технологических объектов в составе производственно-экономической системы – предприятие, обуславливает разработку целого комплекса методик структуризации знаний, каждая из которых используется в зависимости от типа фрагмен-

та предметной области. При разработке региональных СППР по формированию промышленной политики целесообразно использовать методики структуризации, ориентированные на структуризацию знаний предприятия. В этом разделе подробно рассмотрим две наиболее популярные концепции структуризации знаний, аккумулируемых во внутренней и внешней среде предприятия.

Анализ источников [137,139,140] показывает отчетливую тенденцию использования современными предприятиями принципа процессно-ориентированного управления, согласно которому архитектуру предприятия формирует набор процессов, выступающих в качестве объектов управления предприятием, такая архитектура получала название – корпоративная архитектура предприятия. Таким образом процессная архитектура должна лежать в основе принципов структуризации корпоративных знаний, более того в источнике [63, с. 34] говорится, что «все знания промышленного предприятия относятся к его бизнес-процессам, потому что характеризуют сами процессы или объекты».

Очевидно, что в ходе выполнения процессов задействуются все объекты предприятия, поэтому можно произвести построение системы соотношений между знаниями о конкретных объектах и процессами, которое представлено на рисунке 3.3. Рассматривая содержательный аспект знаний объектов можно говорить о том, что они в основном содержат различные наборы характеристик различных систем, задействованных в процессе управления предприятием – это могут быть экономические, информационные, социальные объекты, и т. д., при этом знания описывают организационные, технологические и другие аспекты.

Если же речь идет о знаниях процессов (процессных знаниях), то посредством знаний отображается строение процесса, технологии, алгоритмы, регламенты. Сюда могут быть отнесены различные методики (методика проведения маркетинговых исследований, переподготовки персонала) и непосредственно технологии выполнения различных бизнес-процессов, в том числе и производственных.



Рисунок 3.3 – Процессно-ориентированная структура знаний предприятия

Рассмотрим более подробно объектный состав бизнес-процесса – в котором все множество объектов может быть разделено на материальные и нематериальные. В нашем исследовании будем рассматривать только нематериальные объекты, более того один из их видов – информационные объекты. Содержательно информационные объекты состоят из фактов и данных, отображенных в документах, каждый элемент подобных данных можно соотнести с каким либо действием или процедурой управления. В исследовании [138, с. 78] Сербиным А.А. вводится определение «процессная архитектура предприятия является предметной областью корпоративных знаний, а бизнес-процессы и объекты предприятия являются объектами этой предметной области».

Выше было показано, что неотъемлемой частью корпоративной информационной системы управления предприятием является система поддержки принятия решений (СППР), позволяющая генерировать и отбирать альтернативы по различным проблемным ситуациям управления. Именно при работе СППР чаще всего используются корпоративные знания, исследуем их состав. Сама по себе проблема ситуация всегда характеризуется наличием некоторого отклонения текущих значений параметров от целевых (либо задаваемых). Целью СППР является сбор и анализ информации о причинах, вызвавших подобное отклонение, искомая информация содержится во внешней и внутренней среде предприятия. По сути, проблемная ситуация идентифицируется в тот момент, когда фиксируется отклонения значений тех или иных показателей от нормы, в связи с жим можно проклассифицировать причины ее появления следующим образом:

1. Внешние причины определяются всеми изменениями условий функционирования предприятия, возмущающими воздействиями внешней среды, это относится к изменениям конкурентной среды и состояния целевых сегментов рынка, изменения, произошедшими в правовом поле, экономической ситуацией в стране и т.п.

2. Внешние причины – это результат ошибок и погрешностей, допускаемых персоналом, неадекватность и несвоевременность принимаемых управлен-

ческих решений, неэффективное планирование, ошибки в прогнозировании и т.п.

Исходя из вышесказанного, можно сформулировать требование к лицу, принимающему решения (ЛПР) для снятия проблемной ситуации – наличие компетентности по всем областям знаний, относящихся к показателям деятельности предприятия и состоянию внешней и внутренней среды его функционирования. В ходе реализации бизнес-процессов предприятия происходит накопление управленческого опыта, формализация которого по структуре показателей позволяет аккумулировать знания. Что касается знаний о внутренней среде предприятия, то здесь также знания могут быть аккумулируемы в ходе выполнения бизнес-процессов, но в этом случае целесообразно использовать несколько иную структуру - к каждому бизнес-процессу привязывается набор объектов, задействованных в его реализации, знания аккумулируются по объектно, как значения их характеристик. Практически идентичный принцип структуризации используется и для знаний о внешней среде – различие только в том, что во внешней среде изначально выделяются объекты, которые участвуют в бизнес-процессах, реализующих взаимодействие с предприятием.

В [137] организационная структура предприятия рассматривается «как совокупность бизнес-процессов разных уровней», взаимосвязанных между собой, такой подход к исследованию предприятия относится к области структурного системного анализа.

Для дальнейшего анализа процессов структуризации каждый бизнес-процесс может быть представлен как некоторая иерархическая структура, на уровнях которой располагаются более мелкие бизнес-процессы, получившие название – бизнес-функция. Для декомпозиции бизнес-процесса на бизнес-функции принимается определение, что одна бизнес-функция может выполняться только одним структурным подразделением, но цель выполнения бизнес-функции ориентирована на бизнес-процесс, лежащий на верхнем уровне иерархии, требование к единственности структурообразующего элемента, выполняющего бизнес-функцию обязательно.

Исследуя бизнес-архитектуру предприятия далее можно говорить о наличии еще двух видов структур – финансовой и организационной, финансовая структура еще имеет название «операционная». Таким образом – бизнес-процессы, оргструктура и финансовая структура – это три образующих элемента, взаимосвязанных между собой, каждый из которых имеет специальный набор инструментария анализа для исследования процессов управления на предприятии.

В [72, с. 13] отмечается – «Одним из важнейших инструментов анализа и управления служит финансовая структура предприятия, состоящая из так называемых бизнес-единиц, которые декомпозируются в многоуровневую иерархию центров финансовой ответственности (ЦФО)». Для построения структуры производится декомпозиция исходя из направлений деятельности, осуществляемой предприятием, поэтому существует возможность детального анализа по каждому направлению с целью выявления уровня его эффективности. Следует отметить, что один и тот же бизнес-процесс может реализовываться по нескольким ЦФО, но при этом только один конкретный ЦФО контролирует, координирует и анализирует этапы его выполнения.

В исследованиях Тельнова Ю.Ф. [148] процессы аккумуляции знаний рассматриваются как часть бизнес-процессов, протекающих на предприятии. В результате прохождения своего жизненного цикла каждый бизнес-процесс оставляет «информационный след» в корпоративной памяти предприятия, таким образом, происходит накопление опыта, являющегося частью корпоративной базы знаний. При этом понятие «информационным след» нельзя считать термином, оно требует конкретизации и дополнения, для этого необходимо уточнить само понятие бизнес-процесса. С одной стороны, бизнес-процесс – это некоторый регламент, представляющий собой описание последовательности действий в целом, не зависящей от свойств ресурсов, механизмов, управления, результатов. С другой стороны, бизнес-процесс – это отдельный реальный экземпляр выполнения этого регламента, то есть последовательность действий, ресурсами которой являются реальные объекты, обладающие некоторыми отли-

чительными свойствами. При этом некоторый экземпляр любого бизнес-процесса может выполняться в рамках только одного ЦФО.

Структуризация знаний о бизнес-процессах основана на показателях ЦФО и экземпляров бизнес-процессов, находящихся в тесной взаимосвязи и образующих систему показателей, которая может складываться из трех основных потоков информации:

1. Информация о качестве продукции или услуги, степени ее соответствия установленным или прогнозируемым требованиям клиента, стабильности параметров продукта.

2. Информация о качестве процесса, его эффективности, ресурсоемкости и стабильности.

3. Информация о степени удовлетворенности клиента, возможности и выполнении предвидимых потребностей клиента.

Показатели каждой из этих трех групп можно разделить еще на три группы: стоимостные показатели, показатели времени, технические показатели[87]. Показатели процесса интегрируются в общую систему ключевых индикаторов деятельности предприятия. Декомпозиция индикаторов деятельности в показатели процессов определяет абсолютное влияние показателей бизнес-процессов на ключевые индикаторы деятельности. Кроме этого в процессе аккумуляции знаний необходимо накапливать информацию о факторах, влияющих на эти показатели. Для этого необходимо рассматривать бизнес-процесс на макро и микроуровне. На макроуровне под воздействием механизма и на основании управления бизнес-процесс перерабатывает входные ресурсы в результат. На микроуровне бизнес-процесс имеет внутреннюю структуру - определенную последовательность бизнес-функций, которая постоянна и не зависит от входных ресурсов, управления и механизмов. Входные ресурсы, механизмы, управление и результат - это различные материальные и нематериальные объекты. Таким образом, выполнение бизнес-процесса и результат зависят от структуры бизнес-процесса и от объектов, связанных с этим бизнес-процессом.

Таким образом, в процессе аккумуляции знаний «информационный след» бизнес-процесса представляет собой причинно-следственную информационную цепочку, состоящую из знаний:

- относящихся к результатам бизнес-операций и роли результатов в накопленных и рассчитанных значениях показателей деятельности;
- об устройстве и взаимодействии бизнес-процессов внутри и организации и их связей с внешней средой.

На базе использования процессно-ориентированного подхода к аккумуляции знаний предприятия Тельновым Ю.Ф. предлагается концепция типовой системы управления знаниями (СУЗ). Ядром типовой СУЗ является модель предметной области предприятия, поддерживаемая в специальной базе метаинформации – репозитории, на основе которого осуществляется конфигурация обеспечивающей части СУЗ. Фактически проектирование и адаптация СУЗ сводится к построению модели предметной области и ее периодической корректировке. Базовая модель предприятия содержит описание бизнес-функций, бизнес-процессов, бизнес-объектов, организационной структуры. Типовые модели описывают конфигурации СУЗ для определенных отраслей или типов производства.

При этом ценность аккумулируемых знаний во многом определяется следующими характеристиками СУЗ:

- наличием в базе знаний адекватных сложившейся проблемой ситуации прецедентов;
- способностью произвести релевантный отбор прецедентов;
- адаптацией отобранных прецедентов к условиям сложившейся проблемной ситуации.

Далее рассмотрим еще один подход к структуризации знаний – объектно-ориентированный. При использовании данного подхода структурирование знаний будет основано на формализации понятий в терминах теории множеств с последующей детализацией и расширением модели данных в соответствии с предметной областью. В этом случае объектно-ориентированный подход к опи-

санию предметной области позволит выделить основные объекты предметной области и построить инфологическую модель [25,44].

Далее перейдем к рассмотрению теоретико-методологического аппарата объектно-ориентированного подхода. В основе подхода лежит понятие «объект», под которым можно рассматривать некоторый элемент (сущность) реального мира, характеризуемый определенным состоянием и поведением. Каждый объект имеет набор атрибутов, при этом состояние объекта в текущий момент времени описывается набором их значений, а поведенческие траектории объекта – это некоторые алгоритмы, изменяющие его состояние – как реакция на изменение внешней среды (в программировании – вызов соответствующих операций).

Существует понятие уникального идентификатора объекта, который присваивается каждому объекту и не привязывается к текущему состоянию объекта, протес идентификации объекта не зависит от того, какие значения принимают его атрибуты в текущий момент времени. Присвоение идентификатора дает возможность объектам осуществлять ссылку друг на друга и тем самым создавать структуры, состоящие из двух и более объектов – сложные объекты. Далее можно ввести понятие – класс объектов, который объединяет в себе все объекты, имеющие одинаковую структуру, набор атрибутов и траекторий поведения (методов), как следствие – каждый объект может быть отнесен к некоторому классу, представляться как экземпляр данного класса.

Для взаимодействия объектов внешней средой, в том числе и друг с другом, существуют понятия интерфейса объекта и набора методов объекта, определяющих их поведение в среде взаимодействия. В объектном подходе интерфейс объекта определяется через множество операций (трактуемых как изменения внешней среды объект), каждому объекту ставиться в соответствие подобное множество. Таким образом, для реализации той или иной операции вызывается определенный метод объекта, предназначенный для выполнения данной операции и изменяющий значения атрибутов объекта, переводя его в новое состояние.

В объектно-ориентированном подходе существуют еще понятия - подкласс и генерализация [176]. Понятие подкласса вводится для создания специфических классов, обладающих дополнительными функциональными возможностями по отношению к остальным экземплярам класса. Генерализация – это объединение нескольких классов объектов посредством выделения некоторой общей для них части.

Процесс структуризации знаний на базе объектно-ориентированного подхода может быть представлен следующей последовательностью действий:

- 1) выделение сущностей (объектов) и определение их атрибутов и связей;
- 2) описание объектов предметной области с обязательным использованием атрибутов и связей;
- 3) детализация выделенных сущностей (дополнение их новыми атрибутами) в соответствии с результатом описания предметной области;
- 4) определение новых сущностей, необходимых для полноты описания предметной области, определение их взаимосвязи с уже существующими;
- 5) построение информационно-логической модели предметной области на основе объектной структуры и возможное преобразование модели в реляционную структуру.

Рассмотрим взаимосвязь объектно-ориентированного подхода с бизнес-процессами предприятия. Как было показано выше, основными видами знаний о бизнес-процессах, подлежащими формализации, являются:

- знания о ресурсах и результатах бизнес-процессов;
- знания управляющих документов;
- знания о функционировании процесса.

В исследованиях [26, 63] вводится понятие объекты бизнес-процессов, под которыми подразумевается обобщение результатов и ресурсов бизнес-процесса. Фактически создаются некоторые кортежи, представленные совокупностью значений атрибутов объекта и моментом времени, в котором они зафиксированы.

Представим множество объектов, участвующих в бизнес-процессах предприятия следующим образом:

$$A = \{a_i : i = \overline{1, N}\}, \quad (3.1)$$

где a_i – i -й объект, $i = \overline{1, N}$, N – общее количество выделенных объектов.

В соответствии с объектно-ориентированным подходом каждый объект a_i может быть записан набором атрибутов:

$$a_i = \langle NamA_i, AtrA_i, ParA_i \rangle, \quad (3.2)$$

где $NamA_i$ – уникальный идентификатор (имя) объекта a_i ;

$AtrA_i$ – множество атрибутов i -го объекта, которое может быть формализовано как:

$$AtrA_i = \{AtrA_{ij}, Zn_{ij}\}, \quad (3.3)$$

где $AtrA_{ij}$ – идентификатор j -го атрибута i -го объекта, $j = \overline{1, N_i}$, N_i – количество атрибутов i -го объекта;

Zn_{ij} – значение j -го атрибута i -го объекта.

$ParA_i$ – множество объектов верхнего уровня иерархии родовидовых связей между объектами, связанных с объектом a_i :

$$ParA_i = \{Par_{ij}, TypePar_{ij}\}, \quad (3.4)$$

где Par_{ij} – объект, являющийся j -тым родителем i -го объекта, $j = \overline{1, M_i}$, M_i – количество объектов верхнего уровня иерархии родовидовых связей между объектами, связанных с объектом a_i ;

$TypePar_{ij}$ – наименование роли j -го родителя i -го объекта.

Далее в теоретико-множественной постановке представим совокупность бизнес-процессов предприятия:

$$B_i = \{F_{ij}\}, \quad (3.5)$$

где F_{ij} – j -тая функция i -того бизнес-процесса предприятия, $i = \overline{1, K}$, $j = \overline{1, L_i}$, K – общее количество бизнес-процессов предприятия, L_i – количество функций в i -том бизнес-процессе.

В свою очередь каждая функция F_{ij} i -того бизнес-процесса может быть описана соответствующим кортежем атрибутов:

$$F_{ij} = \langle NameF_{ij}, Pred_{ij}, Ind_{ijr} \rangle, \quad (3.6)$$

где $NameF_{ij}$ – имя j -той функции i -того бизнес-процесса;

$Pred_{ij}$ – функция, доминирующая над функцией F_{ij} ;

Ind_{ijr} – r -тый показатель результативности выполнения функции F_{ij} .

Если рассматривать процесс-приемник, то для объекта здесь могут быть отведены такие роли, как ресурс процесса, механизм реализации процесса, и непосредственно сам процесс управления. Например, можно определить некоторый объект $ObjConnect_i$, определяющий некоторую связь между двумя бизнес-процессами предприятия:

$$ObjConnect_i = \langle NameA_i, FIS_i, FPr_i, RoleA_i \rangle, \quad (3.7)$$

где $NameA_i$ – идентификатор объекта, образующего i -тую связь;

FIS_i, FPr_i – соответственно, процесс-источник и процесс-приемник i -той связи;

$RoleA_i$ – роль i -той связи в процессе-приемнике.

Предложенные способы формализации позволяют производить структуризацию каждого фрагмента предметной области, определяемой внешней и внутренней средой предприятия на основе объектно-ориентированного подхода к описанию предметной области. Кроме этого, в соответствии с объектно-ориентированным подходом, успешно описываются структурные взаимосвязи бизнес-процессов (процессный подход), атрибуты и родственные связи объектов, и даже взаимосвязи объектов с процессами.

3.4 Онтологический подход к аккумуляции слабоструктурированных знаний в корпоративной памяти

В настоящее время в условиях интенсификации информационных процессов, как во внутренней, так и во внешней среде предприятий все более акту-

альным становится процесс организации корпоративной памяти организации. Само понятие *корпоративная память* наиболее полно раскрывается в работах зарубежных (Nonaka, Takeuchi [189]) и отечественных (Мильнер Б.З. [113], Гаврилова Т.А. [40]) ученых. Развитие этого понятия началось с момента использования в организациях хранилищ данных, которые содержат большие объемы записей баз данных, накопленных за длительные промежутки времени, что позволяет проводить различные виды анализа, выявлять тенденции и скрытые зависимости. В дальнейшем идея хранилища была развита в понятие *корпоративной памяти (corporate memory)* (Kuhn, Abecker [187]), которая по аналогии с человеческой памятью позволяет накапливать информацию из предыдущего опыта и избегать повторения ошибок.

Корпоративная память хранит информацию из различных источников предприятия и делает эту информацию доступной специалистам для решения различных задач, как производственных, так и управленческих, ее задача — хранить большие объемы данных, информации и знаний из различных источников предприятия. Выделяют два уровня корпоративной памяти [40,189]:

Уровень эксплицитной, или явной, информации — данные и знания, которые могут быть найдены в документах организации в форме сообщений, писем, статей, справочников, патентов, чертежей, видео- и аудиозаписей, программного обеспечения и т. д.

Уровень имплицитной, или скрытой, информации — персональное знание, неотрывно связанное с индивидуальным опытом. Оно может быть передано через прямой контакт посредством процедур извлечения знаний. Именно скрытое знание есть то практическое знание, которое является ключевым при принятии решения.

Оба этих типа информации одинаково важны в структуре корпоративной памяти. Большинство обзоров концепции управления знанием уделяет внимание только первичной обработке корпоративной информации, такой как электронная почта, программное обеспечение коллективной работы, или гипертекстовые базы данных. Они формируют существенную часть из необходи-

мой, но явно недостаточной технической инфраструктуры для управления знаниями. Корпоративная память представлена в различных формах, таких как базы данных, документы (или неструктурированный контент) и базы знаний. Если хранилища данных содержат в основном количественную информацию, то хранилища знаний больше ориентированы на качественную, содержательную информацию, системы управления знаниями обобщают широкий диапазон данных, хранилищ данных, статей новостей, внешних баз, WWW-страниц.

Информационное пространство региональных предприятий на 90% представлено потоками слабоструктурированной информации, которые фактически являются источником актуализации базы знаний интеллектуальной информационной системы регионального уровня. Рассматривая эту проблему с точки зрения развития региона как совокупности экономических и социальных объектов, можно говорить о том, что информационное пространство региональных предприятий по своим свойствам сходно с понятием корпоративная память. Это позволяет интегрировать слабоструктурированные потоки информации в единую совокупность источников знаний для СППР регионального уровня.

Целесообразно вернуться к анализу современных концепций определения баз знаний. Статья «Knowledge base» в Wikipedia [198] предполагает «... деление баз знаний на два вида:

1. Базы знаний, хранящие знания в форме, пригодной для обработки компьютером, обычно с целью обработки с помощью дедуктивного метода анализа. Они содержат набор данных, описывающий знания в форме правил, к которым применимы логические операторы «И» и «ИЛИ» и т.д.

2. Базы знаний, которые были спроектированы так, чтобы люди могли получать и использовать содержащиеся в них знания, в первую очередь для целей обучения. Они обычно используются для накопления явного знания организации, включая статьи, описания ситуаций и продуктов, пользовательские инструкции и т.д. ».

Исходя из классического понимания определения базы знаний (Тузовский А.Ф. [153], Тельнов Ю.Ф. [147], Хорошевский В.Ф., Гаврилова Т.А. [41]), для

таких «контейнеров знаний» (Тузовский А.Ф. [153]) как документы, файлы, специалисты и др. база знаний может хранить только метаописания. Хранение самих файлов, содержащих документы, схемы, чертежи, рисунки и т.д. осуществляется в репозитории (хранилище) знаний.

База знаний не может рассматриваться как статическое образование, она постоянно изменяется и развивается, функционирует с учетом естественных процессов накопления и использования знаний экономическими субъектами. Основные проблемы, связанные с динамикой базы знаний можно сформулировать следующим образом:

1. Интенсивное расширение субъектных сегментов знаний.
2. Низкая эффективность принимаемых управленческих решений при увеличении сегментов знаний.
3. Трансформация предметной области в сторону усложнения структуры и механизмов обработки знаний в системах управления знаниями.

Для интеграции таких структур как база знаний и специальным образом организованный репозиторий (тезаурус) знаний, не поддающихся структуризации, существует специальная концепция систем – Organization Memory Information System (OMIS). Системы, создаваемые согласно этой концепции поддерживают идею создания «корпоративной памяти» [41], интегрированной в систему управления знаниями предприятия, структура представлена на рисунке 3.4.

Рассмотрим ряд технологий, на основе которых разрабатываются современные инструментальные средства управления знаниями:

- организация коллективного доступа к информации, содержащей документируемые данные в систематизированном виде;
- создание, редактирование и поддержка доступа к онтологиям;
- использование генетических алгоритмов, нечеткой логики, нейросетевых технологий и т.п.;
- создание когнитивных карт как структур хранения причинно-следственных отношений между фрагментами знаний;

- мультиагентный подход к организации корпоративной памяти.

Несмотря на существование различных подходов и моделей, ориентированных на интегрированное описание знаний, содержащихся в слабоструктурированных массивах информации, все большую популярность последнее время приобретают онтологии.

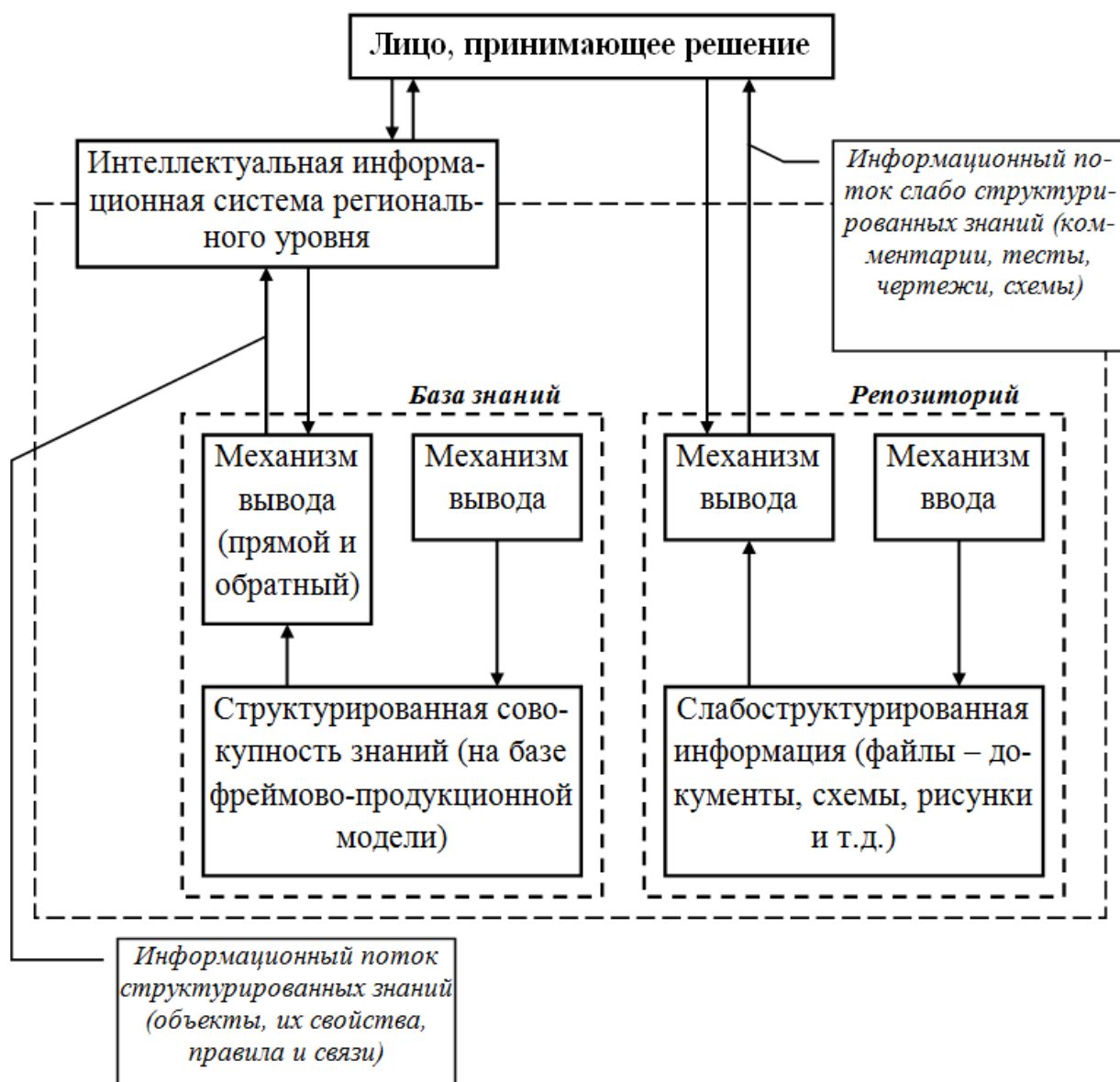


Рисунок 3.4 Архитектура системы управления знаниями, аккумулируемыми в корпоративной памяти предприятия

В источнике [39] Гавриловой Т.А. осуществляется классификация, согласно которой онтологический подход можно рассматривать как универсальный инструмент систематизации знаний, позволяющий в формализованном виде хранить различные элементы знаний, к которым могут быть отнесены и документы, и описания бизнес-процессов, и технологии и т.п.

Для дальнейшего анализа понятия онтология, рассмотрим ее содержательную взаимосвязь с такими понятиями как таксономия и семантика. Термин *таксономия* относится к области исследования иерархической организации различных систем, имеющих сложную организационную структуру и не поддающихся элементарной классификации и систематизации. Принцип организации онтологии схож с таксономией, так как в ней присутствуют иерархические отношения между классами, но кроме подобных отношений в онтологии есть еще и система связей между классами объектов. *Семантика* раскрывает содержательную сторону вербально сформулированных выражений, соотнося их с конкретными существующими объектами. Семантика является достаточно важным для построения онтологии инструментом, поскольку языковые выражения в большинстве случаев многозначны, а для использования систем управления знаниями нужно установить однозначное соответствие между языковым выражением и классом объектов, которые им описываются. Для установления однозначного соответствия используется контекст – для каждой предметной области устанавливается соглашение, которое позволяет в текущем контексте однозначно трактовать языковое выражение, содержащееся в онтологии. Таким образом, онтология позволяет обобщать достаточно объемное множество объектов, относящихся к той или иной предметной области, компактным универсальным способом, эта характеристика онтологии называется *концептуализация*.

В работах Тельнова Ю.Ф. [147,148] онтология рассматривается как система рубрикации предметной области, с помощью которой интегрируются разнородные источники знаний. Кроме этого, онтология может быть рассмотрена как словарь-тезаурус, совместно используемый в системах управления знаниями.

ми для упрощения процесса коммуникации пользователей, формулирования и интерпретации их запросов. Назначение онтологий сводится к обеспечению следующих возможностей:

1. Построение декларативного представления неявных зависимостей между объектами предметной области на основе семантических отношений и аксиоматики в онтологиях строится.

2. Стандартизация на основе описания целевого мира в виде словаря, согласованного среди пользователей системы.

3. Систематизация знаний, позволяющая интегрировать разнородные источники на основе единой многоаспектной таксономии, представляемой в общем словаре.

Рассмотрим две группы задач, возникающих при разработке онтологий. Во-первых – целью создания любой онтологии является создание некоторого обобщенного представления предметной и проблемной областей на концептуальном уровне, основным требованием к которому является возможность актуализации. Подобное представление может быть обработано посредством алгоритмов логического вывода, реализованных как компьютерная программа, также оно может пересылаться от агента к агенту с помощью специального программного обеспечения. Во-вторых посредством создания онтологии решается проблема «смыслового барьера» между участниками процесса аккумуляции и передачи знаний, это объясняется тем, что те или иные сегменты знаний могут трактоваться по-разному.

В исследовании [181] Б. Груббер формулирует перечень требований, накладываемых на разрабатываемые онтологии:

1. Ясность – все определения, понятия и термины, содержащиеся в онтологии, должны быть понятными, четкими и логически выверенными.

2. Согласованность – в онтологии не должны присутствовать противоречивые термины и описания, недопустимо наличие выражений, противоречащих аксиоматическим утверждениям.

3. Расширяемость – при появлении вновь создаваемых объектов их размещение должно осуществляться в существующей структуре, для этого необходимо производить монотонное расширение классов, уже имеющихся в наличии.

4. Независимость (полная либо частичная) от способа представления – символьное определение онтологии не должно играть определяющую роль, концептуально онтология должна быть универсальна по отношению к нему и зависеть только от спецификации предметной области.

5. Онтологические обязательства должны быть сведены к минимуму – любая онтология должна соответствовать требованиям к открытости, возможности расширения и детализации.

Любая онтология состоит из набора описаний *концептов*, которые могут быть интерпретированы как классы и содержать объекты, относящиеся к той или иной предметной области. Каждый концепт представляет собой формализованное описание какого либо объекта реального мира, относимого к предметной области. Параметры, характеризующие свойства классов, в терминологическом аппарате онтологий носят название *слоты*. Для описания отношений между концептами, которые могут присутствовать в модели онтологии, выделяются специальные структуры, а для введения ограничений на описание и использование концептов вводятся аксиомы. Типы отношений могут быть различными – родовидовыми, бинарными и т.д., но целью их ввода в структуру онтологии всегда является описание типа взаимодействия между концептами. Набор отношений достаточно стандартен и не зависит от моделируемой предметной области.

Детальное формальное описание онтологии можно представить в следующем виде [61]:

$$O = \{C, R, L, P_c, P_{LC}, P_{LR}\} \quad (3.8),$$

где O - некоторая онтология;

$C = \{c_1, \dots, c_n\}$ - конечное множество понятий в онтологии;

$R = \{r_1, \dots, r_m\}$ - конечное множество бинарных отношений $ri(cx, cy)$ между понятиями;

$L = \{l_1, \dots, l_k\}$ – конечное множество лексических меток (словарь онтологии);

$P_c \subseteq C \times C, P_c \in R$ – антисимметричное, транзитивное, нереплексивное бинарное отношение, являющееся отношением частичного порядка на множестве понятий C ;

$P_{LC} \subseteq L \times C$ - бинарное отношение инцидентности между множествами L и C ;

$P_{LR} \subseteq L \times R$ - бинарное отношение инцидентности между множествами L и R .

От степени выразительности, точности и универсальности языка представления знаний во многом зависит полезность онтологии, как инструмента оперирования с информационными ресурсами и знаниями. К операциям с онтологиями относятся:

- передача онтологий между компьютерами;
- хранение онтологий;
- проверка согласованности онтологий;
- выполнение логического вывода на онтологиях и с помощью онтологий.

Описание онтологий в форме, воспринимаемой компьютером, осуществляется с помощью различных языков представления знаний (Knowledge Representation Language), выступающих в роли форматов. Среди них: традиционные языки спецификации онтологий (Ontolingua, CycL, языки, основанные на дескриптивных логиках (такие как LOOM), языки, основанные на фреймах (OKBC, OCML, Flogic)); более поздние языки, основанные на Web-стандартах (XOL, SHOE, UPML, а также созданы RDF(S), DAMIL, OIL, OWL). Кратко опишем наиболее используемые из них.

Язык RDF – стандарт описания метаданных о документе Resource Description Framework, использующий XML-синтаксис. RDF использует базовую модель данных «объект – атрибут – значение». Ресурсы описываются в виде ори-

ентированного размеченного графа – каждый ресурс может иметь свойства, которые в свою очередь также могут быть ресурсами или их коллекциями. Модель схемы RDF допускает наследование классов и свойств.

DAML+OIL – семантический язык разметки Web-ресурсов, расширяющий стандарты RDF и RDF Scheme за счет более полных примитивов моделирования. Последняя версия DAML+OIL обеспечивает богатый набор конструкций для создания онтологии и разметки информации таким образом, чтобы их могла читать и понимать машина.

OWL (Web Ontology Language) – язык представления онтологий, расширяющий возможности XML, RDF, RDF Scheme и DAML+OIL. Онтологии OWL – это последовательности аксиом и фактов, а также ссылок на другие онтологии. Язык OWL строится на основе стандартов RDF и RDFS и обогащает предоставляемые или возможности для описания свойств и классов. Для классов можно указывать, что они не пересекаются, указывать их кардинальность, определять эквивалентность заданных классов, поддерживаются перечислимые классы. OWL располагает более богатой системой типов, он позволяет указывать характеристики свойств.

Таким образом, для формирования каркаса системы управления знаниями целесообразно разрабатывать структуру, которая получила название *онтологии предметной области*, создание которой основано на использовании онтологического подхода к структуризации знаний. При этом, онтологию предметной области можно использовать как инструмент описания и элементов базовой терминологии, и ключевых классификаторов. Это актуально для построения систем аккумуляции знаний в маркетинговом информационном пространстве, так как особую значимость здесь приобретают такие классификаторы бизнес-процессов, ресурсов (трудовых, материальных), категорий потребителей и т.д.

Первый этап построения онтологии осуществляется посредством выделения типичных для данной предметной области сущностей и установления комплекса связей между ними, посредством типизации информационных объектов, содержащихся в базе знаний, данный метод называется методом онтологиче-

ского анализа. Таким образом, посредством процедуры онтологического анализа онтология может быть использована как основа для построения реляционной модели. Реляционная модель позволит осуществить связь между объектами знаний и множеством проблемных ситуаций их применения, к объектам знаний могут быть отнесены различные документы и т.п. Посредством данной привязки можно трансформировать базу знаний в структурированное хранилище.

Наиболее популярной широко используемой методологией разработки онтологий по сей день является On-To Knowledge – ОТК [202], которая была разработана еще в 1999 г. (проект IST-1999-10132). Фактически любая из существующих методологий предполагает наличие: методики идентификации понятий описываемой предметной области; обоснованно выбранной модели жизненного цикла проекта разработки, адекватной предметной области; модели представления знаний, как способа их формализации.

Однако ни одна из методологий не предоставляет исчерпывающего четкого инструментария для выявления самих понятий и поиска связей между ними, хотя именно эта структура является ядром процесса разработки онтологии. Традиционно все работы, посвященные вопросам конструирования онтологий, предлагают либо нисходящий подход к проектированию, либо восходящий, либо основанный на синтезе первого и второго. В источнике [61, стр. 76] отмечено, что «... построение онтологии предполагает фиксацию обобщенных знаний о предметной области:

- определение основных понятий и их взаимоотношений в выбранной предметной области;
- создание очных непротиворечивых определений для каждого основного понятия и отношения;
- определение терминов, которые связаны с этими терминами и отношениями;
- разделение совокупности основных терминов, используемых в онтологии, на отдельные классы понятий – иначе говоря, определение классов онтоло-

гии расположения классов в таксономическую иерархию (подкласс – надкласс); определение слотов и описание допускаемых значений этих слотов».

Сформулируем основополагающие принципы конструирования:

- каждая предметная область определяет специфику технологии моделирования, при этом технология всегда должна адаптироваться к техническим и аппаратным условиям реализации;

- процесс конструирования онтологии всегда содержит множество итераций;

- информационные объекты, представляющие понятия, должны описываться на языке, максимально приближенном к естественному.

Таким образом, построение онтологии предметной области происходит в результате выполнения следующих этапов:

1. Определение области охвата онтологии. Этот этап является ключевым и определяет объемы работ на последующих стадиях.

2. Анализ имеющихся источников знаний. Использование имеющихся источников позволяет сэкономить дефицитные усилия экспертов, а также обеспечить большую полноту онтологии.

3. Перечисление наиболее значимых терминов в онтологии.

4. Определение классов и иерархии.

5. Определение свойств классов и их параметров.

Таким образом, создание онтологии позволяет упорядочить знания организации за счет их систематизации, создания единой иерархии понятий, унификации терминов и правил интерпретации. Знания становятся более структурированными и более доступными для экономических агентов. Проводя аналогии между информационным пространством предприятий регионального уровня, объединенных единой территориально-ориентированной программой развития, и корпоративной памятью организации можно говорить о возможности построения единой концептуализирующей онтологии информационного пространства. В свою очередь это дает возможность автоматической актуализации базы знаний интеллектуальной информационной системы управления промышленным предприятием.

Глава 4 Концепция интегрированной корпоративной информационной системы управления предприятием

4.1 Проблема интеграции информационных подсистем предприятия как задача корпоративного управления

Выше рассматривались вопросы внедрения корпоративных информационных систем в деятельность современных промышленных предприятий, при этом было отмечено, что лидером среди подобных систем являются системы класса ERP. Главным достоинством систем подобного является возможность осуществлять мониторинг и управление всеми ресурсами предприятия, включая финансовые, человеческие и материальные. При этом, далеко не всегда приобретение и внедрение ERP-систем в процесс управления предприятием приводит к повышению эффективности его работы, это можно объяснить следующими причинами:

- процесс внедрения ERP-системы является достаточно продолжительным по времени;
- приобретая и внедряя на предприятии готовое проектное решение класса ERP, всегда присутствует вероятность того, что далеко не все участки работы предприятия будут им охвачены;
- принципы, по которым построено большинство современных ERP-приложений не содержат инструментария обработки больших объемов автоматически аккумулируемую в системе управления предприятием информацию;
- стандартный набор подсистем в ERP-системе реализует автоматизацию только внутренних процессов управления предприятием.

Настоящий период развития информационного общества предполагает масштабное использование внешних источников информации в процессе принятия управленческих решений, особенно это касается информации о состоянии конкурентной среды и сегментов рынка сбыта. Именно поэтому современные ERP-системы расширяются за счет дополнительных приложений, реали-

зующих концепции CRM (*Customer Relationship Management*), SCM (*Supply Chain Management*) и т.д.

В настоящее время все информационные системы ориентированы на процесс поддержки принятия управленческих решений, поэтому информационные системы - это один из основных инструментов для управления предприятием. Ключевым моментом таких систем является организация сбора информации, её аккумуляция, при этом обязательно должны присутствовать инструментальные средства, позволяющие анализировать аккумулируемые данные. Традиционно проектирование корпоративных информационных систем было ориентировано на транзакционный подход, системы спроектированы согласно данному подходу являются учётными. Любая учётная система не содержит в себе широкого спектра инструментария позволяющего анализировать большие объёмы информации. Аккумулируемая в учётных системах информация представляет собой некоторый конгломерат, из которого не возможно оперативно извлекать актуальные знания, позволяющие поддерживать принятия решения в текущий момент времени.

В процессе разработки учётных систем в её структуру закладываются некоторые отчётные формы, представляющие собой определённые стандарты учитывающие движение в сфере финансово-хозяйственной деятельности предприятия. Для работы аналитика необходимо обеспечение информацией, позволяющий осуществить опровержение или подтверждения некоторых гипотез, выдвигаемых при прогнозирование дальнейшего развития предприятия. Учётная система не может предоставить аналитику подобную информацию, поэтому основным целевым сегментом разработки корпоративных информационных систем в современном обществе являются системы, предоставляющие удобный аппарат извлечения информации из больших массивов данных. Для того, чтобы достигнуть вышеуказанных целей целесообразно использовать современные концепции интеллектуального анализа данных, эта Data Mining и OLAP-технологии, позволяющие обрабатывать хранилище данных.

Однако современные промышленные предприятия, стремящиеся к своевременному и полному удовлетворению своих информационных потребностей, все шире используют подход, предполагающий объединение несколько видов корпоративных автоматизированных систем управления. Сюда входят разнообразные информационные системы, представлены целым спектром современных концепций – это и системы и системы CRM, и SCM, и АСУТП, и САПР, и PDM. При этом, ядро любой корпоративной информационной системы по-прежнему остается в системе ERP-класса. Недостатком является тот факт, что ядро системы не взаимодействует с другими типами, систем более того такое взаимодействие изначально не предусматривается в ERP-концепции.

В настоящий момент времени, для разработки эффективной информационной системы управления предприятием необходимо ориентироваться на совершенно иной комплекс принципов и подходов. Отправной точкой в данной ситуации является цель реформирования всей инфраструктуры предприятия в комплексе, за счет чего возможны процессы обновления не только технологического парка предприятия, но и всей системы управления и экономических отношений предприятия, его положения в конкурентной среде. Для достижения поставленных целей невозможно обойтись без процесса разработки и адекватного внедрения автоматизированных систем управления. Генеральной линией проектирования корпоративных информационных систем нового типа является ориентация на процессы интеграции всех подсистем в пределах одного предприятия. Это обусловлено существованием современных тенденций, предъявляющих повышенные требования к технологическим функциональным и содержательным возможностям систем, как со стороны заказчиков, так и со стороны пользователей. При формировании онтологии возникает ряд проблем, связанных с принятием следующих решений: выделять класс или нет; выделять свойство или нет; на каком уровне задать свойство – на уровне класса более высокого уровня или более низкого. При этом определяющей проблемой является проблема выделения класса. Необходимым условием выделения класса является некая общность объектов, которые предлагается к нему отнести. Объек-

тивный подход к количественному определению оценки схожести заключается в попытке найти основу для суждений о сходстве. Это обычно достигается с помощью детального описания свойств, на основе которых, как полагают, можно выразить сходство.

Каждому объекту приписываются длинные списки дескрипторов, то есть векторы значений признаков, а классификация проводится по матрице данных, скомпонованной из набора таких векторов. Объекты, подлежащие классификации – операционные таксономические единицы (сокращенно ОТЕ), - представлены в пространстве, измерениями которого являются признаки. Это признаковое пространство (*П*-пространство) является формально *n*-мерным (для *n* признаков), но в связи с корреляцией между признаками ОТЕ оно обычно может быть преобразовано в пространство меньшей размерности с небольшой потерей информации.

Подобные подходы содержат лишь общие рекомендации, полностью отсутствуют базовые структуры, позволяющие уже на начальном этапе онтологического анализа структурировать предметную область, нет четких алгоритмов поиска понятий в сегментах знаний. Сложившаяся ситуация не позволяет разрабатывать эффективные детализированные модели предметной области, отвечающие требованию полноты охвата всех сегментов знаний.

Концептуальные графы состоят из узлов и направленных поименованных отношений или связей, соединяющих эти узлы, при этом связи могут быть различного типа. Концепты и связи имеют универсальный характер для некоторого класса понятий предметной области. Поэтому любая разработка К-графа подразумевает анализ структурных взаимодействий между отдельными понятиями предметной области. Идея К-графа легко поддается формализации в базах знаний ИС в виде семантических сетей [121].

Это позволяет устанавливать связь между бизнес-процессами по типу «многие-ко-многим», которая реализуется посредством связи объектов – через объектный класс осуществляется связь между двумя видами бизнес-процессов

– процессом-источником и процессом-приемником [138]. Более того, рассмотрение связи через класс объектов позволяет сразу провести идентификацию внутри пары связываемых бизнес процессов, поскольку, однозначно один из представленных в паре бизнес-процессов является приемником, а другой – источником. Обобщая, можно говорить о том, что для любой пары бизнес-процессов - источником или приемником может являться внешняя среда.

Целью введения подобного понятия является формализация знаний о реализации бизнес-процессов, так как посредством структуризации предметной области бизнес-процессов возможно выделить элементы, свойства, процессы их изменения, осуществить мониторинг траекторий их изменений (как поведение объектов), оценить результаты, все эти возможности предоставляет объектно-ориентированный подход. Еще одним существенным преимуществом использования этого подхода является аппарат наследования свойств объектов, что позволяет определить общий набор свойств объектов, принадлежащих тому или иному классу, что позволяет создавать формализованные описательные структуры для класса объектов.

Создание эффективных комплексных автоматизированных систем, позволяющих значительно повысить производственный потенциал предприятия, невозможно без взаимного проникновения подсистем, в данном случае имеется в виду технический, логический и информационный инструментарий. В связи с этим можно воспользоваться понятием «информационное пространство предприятия», характеризующим взаимодействия всех информационных подсистем предприятия, а также партнёров и клиентов предприятия в единой информационной среде, как было показано выше (глава 2). Реализации идеи информационного пространства предприятия позволит осуществлять стратегическое и оперативное управление деятельностью предприятия в условиях адекватной информационной поддержки.

4.2 Информационные потоки и структура комплексной информационной системы управления предприятием

Информационное поле предприятия имеет определённую структуру, для того чтобы осуществить её анализ, необходимо рассматривать его как совокупность внутренних и внешних составляющих, образующихся посредством циркуляции информационных потоков.

Рассмотрим состав информации, содержащейся во внутренней части информационного поля:

- первичные документы;
- данные внутреннего документооборота (бумажного и электронного), включая приказы и распоряжения руководителя и менеджеров всех звеньев;
- данные бухгалтерского учета и другой обязательной отчетности за текущий и прошлые периоды;
- результат анализа финансово-хозяйственной деятельности; другие данные.

Для определения уровня эффективности внутреннего информационного поля необходимо выверить логику его организационной структуры, порядок формирования должностных инструкций, проверить операции учета и документооборот. Для создания внутреннего информационного поля информация аккумулируется из источников, содержащихся в структуре предприятия, эти источники, как правило, регулярно актуализируются и проверяются на достоверность.

Анализируя состав внешних источников, можно наблюдать, что содержащаяся в них информация обладает широким разнообразием, а именно:

- нормативные акты федерального, регионального, местного уровня управления;
- ведомственные нормативно-справочные документы;
- данные о состоянии отрасли, основных рынков сбыта и сырья;

- данные состояния мировой экономики; реклама и информация партнеров и конкурентов;
- информация от клиента; выводы консультантов и экспертов,
- результаты аудиторских проверок.

Можно выделить следующие основные проблемы, возникающие при создании внешнего информационного поля:

1. Недостоверность информации. Часть информации (особенно в некоторых СМИ и в Интернет) представляется сомнительной, а в ряде случаев и ложной.

2. Неполнота информации. Источник информации специально или ненамеренно может предоставлять не всю информацию, а какую-то ее часть.

3. Противоречивость информации. Информация различных источников может быть противоречивой, при этом затруднительно выявить истинные данные.

4. Избыточность информации. Для выделения необходимой информации необходимо затрачивать значительные усилия, обрабатывая слишком большие объемы данных.

5. Разнородность информации. Информация из разных источников поступает в различном формате. Для унификации информации в целях дальнейшего хранения и обработки по единой технологии ее необходимо конвертировать.

Задачи аккумуляция и поддержание в адекватном состоянии такого информационного структурного образования как информационное поле, является достаточно сложной проблемой, решение данных проблем невозможно без анализа непрерывно циркулирующих потоков в автоматизированной системе управления предприятием. Рассмотрим разновидности подобных потоков по обслуживаемым ими сферам:

1. Перемещение материальных потоков.

Отслеживая движение материального потока, можно построить следующую цепочку - начало ее лежит у поставщика сырья, затем происходит движение по направлению к конечному потребителю, проходя различные звенья - та-

кие как – производство, логистика, посредники. Движения материального потока как процесс, обеспечивается множеством документов, которые можно отнести к классу первичных. Подобные документы позволяют осуществлять мониторинг состояния потока и отражают факты проведения хозяйственных операций. Как правило, лица контролирующие процессы движения материального потока, относятся к такому структурному подразделению, как отдел материально-технического снабжения. Дальнейшие движения материального потока проходят этапы получения сырьевых и материальных ресурсов с целью запуска их в производственный процесс, это сопровождается документационным обеспечением, состоящим из накладных и других видов документов, кроме этого поддерживаются операции по перераспределению незавершенного производства.

Рассматривая структуру предприятия, можно говорить о том, что в производственный процесс включены не только основные производственные цеха, ну также и вспомогательные, и обслуживающие, очевидно, что необходимо наличие системы информационных потоков поддерживающих и взаимодействия. Информационная поддержка, обеспечивающая циркуляцию электронного документооборота, необходима и после окончательного окончания производственного процесса, поскольку для отгрузки на склад и других постпроизводственных действий также имеется целый набор документов. Далее начинается цикл, связанный с взаимодействием предприятия с клиентами, которое также поддерживается целой системы информационных потоков, по которым проходят различные первичные документы. Каждый из подобных документов оставляет информационный след в корпоративной памяти предприятия и в обязательном порядке должен был быть учтен в системах. Вышесказанное позволяет сделать вывод, что между материальным потоком и информационным потоком существует прямая взаимосвязь

2. Управленческий поток. Все процессы управленческого цикла, включающие в себя: и контроль, и принятие решений и планирование, всегда нуждаются в информационной поддержке, именно поэтому рассматривается данный информационный тип информационного потока. Если информация о про-

движении материального потока состоит из набора первичных документов, которые хранятся в различных учётных системах, то информация, относящаяся к данному информационному потоку, должна содержать в себе результаты агрегации данных, полученных в ходе анализа экономических показателей развития предприятия и его деятельности. Для предоставления подобных агрегированных данных ряд подразделений наделяется определённым набором обязательств, к таким подразделением можно отнести бухгалтерию и плановой экономической отдел, и т.д. Информация, содержащаяся в данном потоке, представляет стратегически важное значение для предприятия. При реализации процесса планирования эта информация является исходный кроме неё обрабатываются результаты маркетинговых исследований и анализа рынков сбыта продукции. Результатом процесса планирования является целый ряд стандартных документов, к которым относится и календарный график, и план закупок, и так далее, все эти документы на следующем управленческом цикле передаются для организации материального потока.

В информационной системе содержится и другие виды потоков, которые поддерживают процессы обновления и развития предприятия. Они могут быть связаны с процессами строительства ремонта, а также этапами модернизации оборудования. Следует учитывать тот факт, что вышеперечисленные потоки поддерживают управленческие решения, относящиеся к классу стратегических, от этих решений зависит обеспечения конкурентоспособности предприятия. Согласно принимаемым решениям разрабатываются сметы и бюджеты различных проектов, в том числе строительных, которые потом утверждаются на их основе. В процессе завершения строительных работ также формируется целый ряд документов, которыми сопровождается объект, передающийся в эксплуатацию, согласно этим документам далее будут осуществляться процессы начисления амортизации.

Отдельную систему информационных постов потоков образуют процессы управления персоналом промышленного предприятия. Регулярно осуществляется передачи информации от управления кадрами в бухгалтерию, содержащая

табель учёта рабочего времени, согласно которому формируются зарплатные ведомости, а также различные виды отчислений. Кроме этого, данный поток содержит информацию о штатном расписании, приказы о кадровых перемещениях и т.п.

Для реализации и построения системы, включающий в себя различные модули, автоматизирующие как производственную, так и управленческую деятельность предприятия, в исследовании предлагается данная модель информационных потоков, в состав которой входят логически самостоятельные подсистемы:

1. Подсистема реализации процессов планирования и формирования бюджета - охватывает все этапы планирования и оптимизации производственных процессов.

2. Подсистема поддержки процессов сбыта продукции - поддерживает все потоки документов, обрабатываемых в процессе взаимодействия с клиентами, реализации логистических цепочек, организации транспортного обеспечения, финансово-расчетной и договорной документации, процессов страхования и защиты от рисков, возникающих в процессе реализации договорных обязательств с клиентами, партнерами, поставщиками.

3. Подсистема реализации закупок – учет складских запасов, формирование приходно-расходных документов, ведение базы поставщиков, поддержка выбора оптимального поставщика и т.п.

4. Подсистема учета и диспетчеризации производства – отражает все операции, связанные с управлением материальных потоков, проходящих через производственный процесс.

5. Подсистема хранения конструкторско-технологических данных.

6. Подсистема учета и контроля объектов строительства – формирование и хранение проектно-сметной документации о текущих объектах строительства и об эксплуатации и обслуживании действующих объектов.

7. Подсистема учета и управления кадрами – формирует штатные расписания, таблицы учета рабочего времени, графики переподготовки сотрудников, данные в пенсионный фонд России и т.п.

8. Подсистема автоматизации деятельности подразделений, реализующих функции бухгалтерского учета.

9. Подсистема, автоматизирующая деятельность подразделений финансового учета и экономического анализа

10. Подсистема маркетинговых исследований и анализа – мониторинг рынка сбыта, поиск целевых сегментов, анализ конкурентной среды.

11. Подсистема автоматизированного рабочего места аналитика - осуществляет мониторинг и обеспечение работы систем поддержки принятия управленческих решений на всех уровнях управления, реализует интеллектуальные технологии аккумуляции и обработки знаний.

12. Подсистема, обеспечивающая безбумажный документооборот - координирует и технически обеспечивает циркуляцию документации по всем уровням управления и производственным подразделениям.

13. Подсистема организации и поддержки безопасного доступа – управляет профилями пользователей, разграничивая доступ к информационным ресурсам; осуществляет мониторинг деятельности пользователей в системе; контролирует и предотвращает сбои в работе системы и т.п.

Все вышеперечисленные подсистемы объединяются в единую корпоративную информационную систему управления промышленным предприятием. Процессы физической реализации данных подсистем предполагают, что будет создаваться единый комплекс, основанный на едином программно-техническом аппарате и имеющий согласованный набор организационных, формируя тем самым общее экономико-информационное пространство предприятия. В подобном информационном пространстве должна существовать единая сеть передачи данных, которая будет расположена внутри предприятия и осуществлять связь между всеми подразделениями, как управленческий ми так и производст-

венными. Для обеспечения коммуникационных процессов используются технологии, представленные в [23, с 45]:

«*Intranet* - закрытая информационно-телекоммуникационная среда предприятия, которая может быть создана на Web-технологиях, например, корпоративный портал предприятия или единая корпоративная сеть порталов подразделений предприятия с ядром в информационно-аналитическом центре.

Internet - доступ к информационным ресурсам отдельных рабочих станций, которые не связаны с корпоративной информационно-телекоммуникационной средой предприятия.

ISDN и IP-телефония, цифровая корпоративная видео- и аудиосвязь предприятия. Однако может быть и открытый видео- и аудиозал, который физически не связан с внутренней корпоративной сетью предприятия».

Процессы разработки представленных подсистем могут быть реализованы как по отдельности, так и в составе целого комплекса работ по проектированию систем более высокого уровня. А именно, данные подсистемы могут реализовывать функциональное наполнение некоторой комплексной системы класса ERP. Ключевым моментом формирования подобного единого комплекса является наличие общего универсального хранилища данных, которое могло бы обслуживаться всеми перечисленными подсистемами. В свою очередь это дает возможность всем структурным подразделениям осуществлять информацию обмен информации между собой. Единое экономико-информационное пространство предприятия позволяет каждому из его пользователей получать набор дополнительных благ созданных не им самим, а коллегами, работающими с ним в одном на одном предприятии. Этот факт можно описать как некоторые синергетический эффект, заключающийся в том, что система для каждого пользователя дает значительно больший объем информации, чем тот, который генерируются самим пользователем

Ключевым моментом при проектировании вышеперечисленных подсистем является требование к реализации интеграционных процессов для всех подсистем. Интеграция может происходить как в плане обмена информационными

потоками, так и в плане объединения работы подсистем в единые бизнес-процессы, что накладывает дополнительные требования к поддержке свойства «открытости». Кроме этого, проектируемый комплекс подсистем должен быть ориентирован на реализацию концепции единого хранилища данных поддерживаемого системы управления данными современного уровня. Данное хранилище должно поддерживать возможности аккумуляция всех информационных потоков циркулирующих системе. Хранилище должно быть оснащено инструментарием, позволяющим формировать не только стандартные статистические отчёты, но и осуществлять многомерный анализ данных, аккумулировать знания, обрабатывать информацию на основе современных интеллектуальных информационных технологий.

Заключение

В представленном исследовании обоснованно выявлены положения, на основе которых должна быть сформирована модель управления современной корпоративной информационной системы промышленного предприятия. Современные промышленные предприятия представляется как некоторая система, входными потоками которой являются сырьевые ресурсы, а на выходе получается готовая продукция характерная для отрасли предприятия.

При управлении предприятием выделяются два контура. Внутренний контур оперативного управления основан на принятии решений, поддерживаемых информационно-аналитическими блоками системы, стратегический контур управления включает в себя инструментарий интеллектуального анализа данных, а также ситуационного и системного анализа. Модели поддержки принятия решений строятся на основании концепции, вырабатываемой руководством предприятия для его развития.

Для своевременного обеспечения процессов принятия решения актуальной информацией должны быть использованы результаты автоматизированного выполнения функции управления. Информационное обеспечение корпоративной системы управления предприятием должно содержать две структурообразующие единицы – это оперативное хранилище данных и основное хранилище данных. Эти структуры взаимосвязаны между собой и обеспечивают доступ к информации всем сотрудникам и подразделением предприятия.

Немаловажной составляющей корпоративной информационной системы управления промышленным предприятием является автоматизированная система управления технологическими процессами, позволяющая организовать бесперебойные поставки сырья, управлять запасами, осуществлять контроль выполнения технологий и мониторинг качества производимой продукции. Для обработки документации, формируемой в процессе реализации снабжения и сбыта, контур оперативного управления предусматривает специальные автоматизированные рабочие места.

Представленная модель информационной системы управления предприятием характерна тем, что информационные потоки, циркулирующие на оперативном уровне, аккумулируются в едином оперативном хранилище данных. При этом, при проектировании структуры подобного хранилища учитывается структура первичных документов, обрабатываемых в оперативном культуре управления. Это предполагает в процессе проектирования структуры хранилища изначально учитывать специфику предметной области объекта проектирования промышленного предприятия.

Контур стратегического управления основан на моделях, поддерживающих специализированные экспертные системы, системы аккумуляция знаний и обработки больших массивов данных, позволяющие генерировать развёрнутые стратегические альтернативы развития предприятия. В совокупности оперативных и стратегических контроль реализует законченный управленческий цикл современных промышленных предприятий.