

УПРАВЛЕНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫМ ПРЕДПРИЯТИЕМ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ERP-СИСТЕМ

О.В. Логиновский, А.А. Максимов, А.С. Козлов

Цель работы - разработка современной методологии управления промышленным предприятием на основе совершенствования методов и технологий производственного менеджмента и создания комплексной автоматизированной информационной системы управления предприятием.

Работу по внедрению информационной системы необходимо начинать с исследования ключевых

имеющей целый ряд целей (социальных, экономических и др.) и процессов их достижения (рис. 1).

Следует выделять стратегический контур управления, во многом зависящий от личной концепции руководителя предприятия, включающий анализ внешней среды и внутренний стратегический анализ, управление рынком сбыта и обеспечение конкурентоспособности производимой про-



Рис. 1. Принципиальная обобщенная схема управления предприятием

бизнес-процессов, методов и технологий их управления. Главным является грамотно выстроенный процесс менеджмента на предприятии, а его автоматизация и поддержка информационными технологиями вторичны. Разработать комплексную методологию управления промышленным предприятием, позволяющую наиболее правильным образом решать вопросы, стоящие перед ним на современном этапе развития - одна из научных проблем, решенных в ходе нашей работы.

Процесс управления предприятием является крайне сложным, комплексным, поскольку сам объект управления является большой системой,

реформирование организационной структуры управления предприятием, инновационное технологическое развитие предприятия.

Другим является оперативный контур управления, в котором по-крупному можно выделить оперативное управление операциями, оперативное управление финансами и оперативное управление информационными потоками.

Был проведен анализ наиболее известных подходов и популярных современных технологий управления предприятием. Множество предлагаемых подходов к организации управления промышленным предприятием, с одной стороны, показывают, что старые методы организации произ-

водства, когда главный показатель эффективности управления - снижение себестоимости продукции при выполнении и перевыполнении плановых показателей производства - достигался в основном за счет эффекта масштаба, массовости, уже неэффективны. В научных кругах сформировалось мнение что, начиная с 1990-х годов, начались коренные изменения подходов организации производства, связанные с тем, что закончилась эпоха массового производства, а началась новая эпоха, которые отдельные авторы называют эпохой «бережливого производства», другие «эпохой качества», третьи - эпохой «сбалансированного управления», четвертые - «бизнесом в стиле фанк» и т.д. Очевидно, такое количество определений новой эпохи говорит о том, что до сих пор не до конца выявлены все признаки и ключевые принципы новой методологии управления предприятием, поскольку разные авторы выделяют собственные, на их взгляд ключевые, факторы, методы, подходы к организации процессов производства и сбыта, а также формы управления ими. Все эти подходы небезынтересны, но в то же время на голову практических работников - руководителей, менеджеров - обрушилось большое количество концепций, методологий, методов, моделей современного менеджмента, таких как процессный подход, стандарты качества ISO 9000:2000, ISO 14000:96, реинжиниринг бизнес-процессов, сбалансированная система показателей, статистическое управление процессами, всеобщий менеджмент качества, бережливое (щадящее, синхронное) производство и мышление, «пять S», «Шесть сигм» и т.д. и т.п. Разобраться в таком множестве предложений, выделить из них то, что поможет конкретному предприятию перейти на качественно новый уровень развития весьма непросто. При этом следует учитывать российскую специфику, когда далеко не все поставщики готовы неукоснительно исполнять договорные обязательства, когда происходят захваты предприятий и передел собственности, когда вопросы взаимоотношений с налоговыми и другими государственными органами не являются прозрачными, а инфраструктура бизнеса (банковские, страховые услуги, торгово-промышленные палаты, аналитические маркетинговые агентства) еще только развивается. Все это не позволяет зарубежным консультантам с успехом внедрять те разработки, которые пусть и неплохо зарекомендовали себя в других странах.

Вряд ли можно представить себе абсолютно универсальную систему мер, придерживаясь которой руководитель предприятия всегда будет успешно решать задачу управления предприятием. Каждое предприятие уникально. Постоянно меняются и параметры рынков сбыта, сырья, труда. Однако существует ряд инструментов, в совокупности образующих новый подход к управлению предприятием, используя который, по мнению

авторов, руководитель может добиться более значительных успехов в деятельности компании.

На рис. 2 представлены те основные направления предлагаемого нового подхода к управлению предприятием, которые во взаимосвязи с существующими положениями традиционного взгляда (подхода) к анализу управленческой деятельности промышленным предприятием формируют, по сути, новую концепцию современного управления промышленным предприятием. Следует отметить, что использовать вышеназванные положения необходимо в комплексе, исключив любое из них, можно не добиться желаемого управленческого эффекта. В рамках настоящей статьи, акцент сделан на последнем пункте концепции, связанном с использованием автоматизированных информационных систем на промышленном предприятии. Остальные пункты концепции детально раскрыты в [1].

1. Анализ автоматизированных систем управления на предприятии

В настоящее время на рынке программного обеспечения для крупных и средних промышленных предприятий доминируют ERP-системы. Они автоматизируют большинство функций управления и служат главным, если не единственным, достоверным источником информации на предприятии (например, о состоянии запасов на складах, объеме незавершенного производства и т.д.). Однако имеется ряд следующих сложностей, которые не всегда приводят к успеху в случае покупки подобных систем для предприятий:

- внедрение ERP-приложений занимает много времени;
- одно ERP-приложение в большинстве случаев не охватывает полностью все участки предприятия;
- имеющихся в транзакционных ERP-приложениях аналитических инструментов не достаточно для того, чтобы обрабатывать накапливаемую информацию;
- в сферу действия ERP-систем попадают лишь внутренние процессы предприятия.

Современная автоматизированная система управления служит основным инструментом поддержки принятия решений руководителями предприятий. Для этого в ней должны быть реализованы функции по своевременному сбору достоверной информации, а также средства последующего анализа этих данных. Транзакционные системы, как правило, проектируются как учетные системы, и поэтому содержат явно мало удобных инструментов для анализа накопленной в них информации. Аналитикам и руководителям предприятий при этом весьма трудно получить из них именно те данные, которые им нужны для анализа в интересующий момент времени. Стандартные, разработанные еще при внедрении системы, отчетные

формы предоставляют только основную информацию о хозяйственной деятельности предприятия. Между тем у аналитика в любой момент времени может возникнуть идея, информацию для подтверждения или опровержения которой из транзакционной системы он извлечь просто не сможет. Поэтому необходимо предоставить ему понятные и удобные механизмы извлечения информации из информационной системы. Такими инструментами

систем, каждая из которых реализована в виде стандартной коробочной или самостоятельно разработанной информационной подсистемы определенного вида (рис. 3).

Ее ядром является ERP-система, поскольку именно она реализует основные управленческие функции, такие как планирование, учет хозяйственных операций, оперативное управление производством и т.д. В нее передаются данные из кон-



Рис. 2. Традиционный процесс управления и новые составляющие промышленного менеджмента

на сегодняшний день являются концепции хранилищ данных, OLAP-приложений и средств интеллектуального анализа данных (Data Mining).

Развивая свои потребности в автоматизации, промышленные предприятия пришли к своему современному состоянию в этой области, когда на предприятии функционирует, как правило, несколько видов автоматизированных систем управления: ERP, SCM, CRM, OLAP системы, автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП), системы автоматизированного проектирования (САПР), системы хранения данных об изделиях (Product Data Management - PDM) и др. При этом функциональность основной бизнес-системы (как правило, ERP) зачастую не предусматривает необходимого взаимодействия с остальными типами систем. Архитектуру подобной информационной системы управления предприятием, можно представить как совокупность взаимодействующих друг с другом открытых под-

структурских и технологических САПР-систем, о ходе производства из систем АСУТП и АСУПП, а также из других, в основном учетных систем. Анализ информации в ERP-системе, должен осуществляться с применением таких технологий, как OLAP, или Data Mining. В связи со значительным ростом конкуренции на всех рынках, как сырья, так и сбыта готовой продукции сформировалась тенденция все больше внимания уделять внешним источникам информации (о поставщиках, клиентах, конкурентах и др.), поэтому в информационную систему предприятия включаются подсистемы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM), логистическими цепочками (SCM) и др.

2. Формирование единой информационной системы управления предприятием

Построить *единую* методологическую и компьютерную систему, использовать которую будут в равной степени и в финансовом отделе (бухгал-

тери), и в производстве, и в службе сбыта, и на складах - крайне непростая задача.

Круг конкретных задач, решаемых в результате создания единой комплексной информационной системы, включает:

- объединение в единое информационное пространство большого числа территориально удаленных друг от друга объектов и подразделений компании;
- высокоскоростную передачу по каналам связи любых видов информационных потоков;

- гибкая конфигурация рабочего места;
- централизованное администрирование и разграничение полномочий пользователей;
- полное соответствие нормативным и законодательным актам;
- ориентация на доступные технические и программные средства.

На рис. 4 показаны наиболее важные информационные потоки предприятия, которые можно в целом разделить на информационный поток, обслуживающие движение материального потока, и

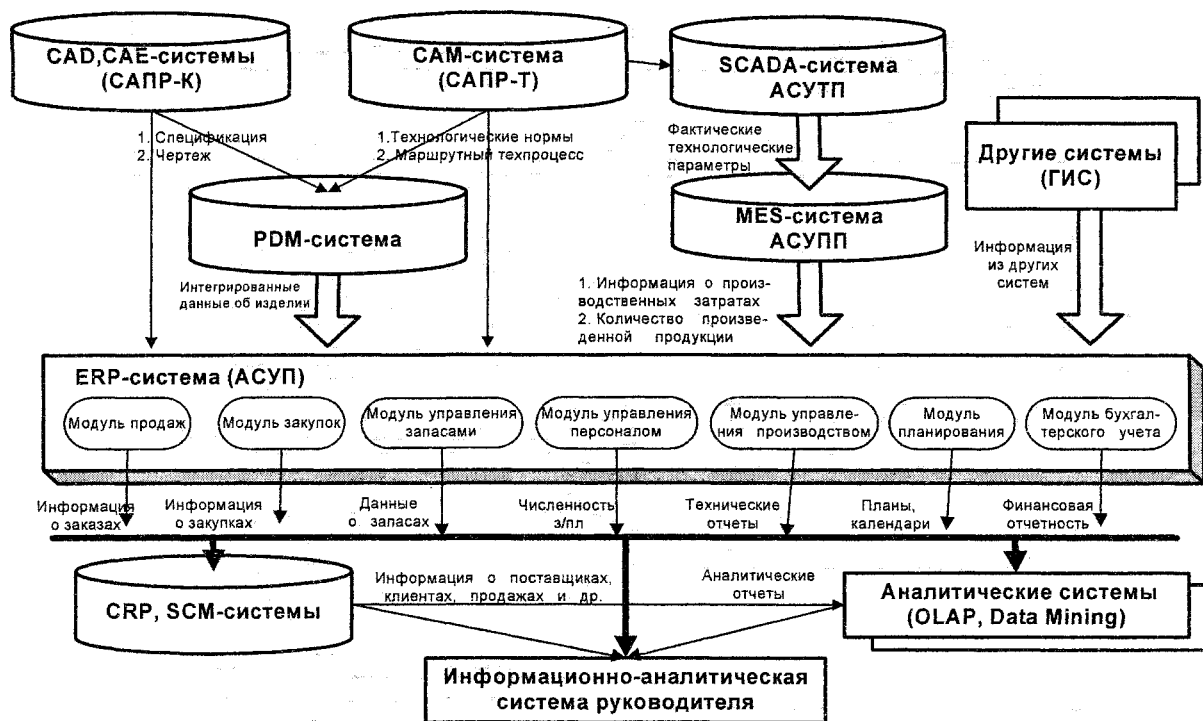


Рис. 3. Информационно-аналитическая система руководителя

- поддержку деятельности всех подразделений и объектов предприятия;
- автоматизацию всех технологических и бизнес-процессов компании, оперативный контроль и управление процессами производства, транспортировки и сбыта, взаиморасчетов с потребителями и поставщиками, управление персоналом и т.д.;
- мощные средства обработки и анализа получаемой информации, расчет плановой и фактической себестоимости продукции;
- обеспечение необходимого уровня безопасности и защиты информационных ресурсов предприятия.

Корпоративной информационной системе управления средней или крупной компании должны быть присущи следующие признаки:

- развитая функциональность;
- модульная архитектура;
- высокая производительность;
- достаточная настраиваемость в соответствии с требованиями заказчика;

на информационный поток, обслуживающий функции управления.

Кроме этого, построенная модель информационных потоков позволяет выделить логическую структуру модулей комплексной автоматизированной информационной системы предприятия. На взгляд авторов она должна включать следующие логически обособленные блоки:

1. *Планирование и бюджетирование* (план-прогноз производства и продаж, планирование потребностей в материалах, мощностях, распределении; финансовое планирование: синхронное планирование и оптимизация).

2. *Управление сбытом* (управление взаимоотношениями с клиентами CRM; ведение реестра договоров на поставку продукции; формирование приказов на отгрузку продукции; управление складом готовой продукции; учет расчетов с покупателями, таможенное декларирование, учет железнодорожных перевозок: учет лицевых счетов, учет расходов за услуги железной дороги и расчет тарифов; электронная коммерция; печать приказов

и страховых квитанций; формирование отчетности по отгрузке продукции; контроль ожидаемых зачетов и денежных средств в пути; ведение «кредитной линии» клиента.

3. *Управление закупками* (ведение реестра договоров на закупку сырья и материалов; складской учет сырья и материалов; оформление приходных

табельный учет; учет «горячего стажа»; подготовка отчетности для ПФР).

8. *Бухгалтерский учет* (главная книга и баланс; учет основных средств и капвложений; подготовка документации по поступлению, выбытию и перемещению основных средств, расчет амортизационных отчислений, формирование возрастной



Рис. 4. Основные информационные потоки предприятия

и расходных документов, оформление накладных на внутреннее перемещение, оформление товарно-транспортных накладных, учет малоценных и быстроизнашивающихся предметов, формирование данных для секторов расчетов с поставщиками и подрядчиками, формирование отчетности по движению ТМЦ; учет запланированных поступлений; учет расчетов с поставщиками, управление и оптимизация цепочек поставок).

4. *Управление производством* (диспетчирование производства; учет трудозатрат; ведение производственного журнала; контроль качества; учет незавершенного производства; расчет потребности в полуфабрикатах; планирование и управление инструментальными средствами).

5. *Конструкторские программы* (управление данными об изделии - PDM; системы автоматизированного проектирования; описание технологических процессов).

6. *Управление капитальным строительством* (управление проектами и программами; формирование сметы на строительство, реконструкцию и ремонт объектов основных средств; организация строительных работ; формирование документации на объект строительства).

7. *Управление персоналом* (нормирование трудозатрат; штатное расписание и кадровый учет;

структуры оборудования; учет финансовых средств и расчетов: взаимозачетные, вексельные операции, касса и банк; материальный учет запасов; учет производства и реализации; налоговый учет; учет расчетов по подотчетным суммам; расчет заработной платы, учет кредитов сотрудникам; прочие бухгалтерские операции; подготовка отчетности для ГНИ).

9. *Управление финансами и экономический анализ хозяйственной деятельности* (калькуляция плановой и фактической себестоимости продукции; формирование и анализ производственной себестоимости продукции по статьям затрат; анализ затрат на 1 рубль товарной продукции; сравнительный анализ плановой и фактической себестоимости; анализ дебиторской и кредиторской задолженности; экспортные и валютные операции; оценка текущей деятельности; анализ финансового состояния предприятия; формирование бюджетов и контроль их исполнения; анализ рентабельности).

10. *Маркетинг* (прогнозирование состояния рынка сбыта готовой продукции; планирование рекламных компаний; прогноз изменения рынков сырья и основных материалов).

11. *APM аналитика* (поддержка принятия решения DSS; стратегическое планирование; оперативный анализ OLAP; добыча знаний Knowledge discovery, Data Mining, Text Mining, Image Mining).

12. Подсистема электронного документооборота (контроль исполнения поручений; реестр служебных записок; управление нормативно-технической документацией; договора на поставку продукции; договора на материальное снабжение).

13. Службное администрирование и управление политикой безопасности (управление доступом; настройка полномочий пользователей, организация пользовательских групп, ограничение доступа к данным; поддержание логической и фи-

зических программных комплексов. В частности, развитая ERP-система может иметь функциональный состав в большей части из вышеуказанных модулей. Идеальным для предприятия является вариант, когда все эти логические модули входят в состав единого программного комплекса на основе универсального хранилища данных, что позволяет различным отделам предприятия обмениваться информацией и взаимодействовать друг с другом. В результате интеграции всех подразделений

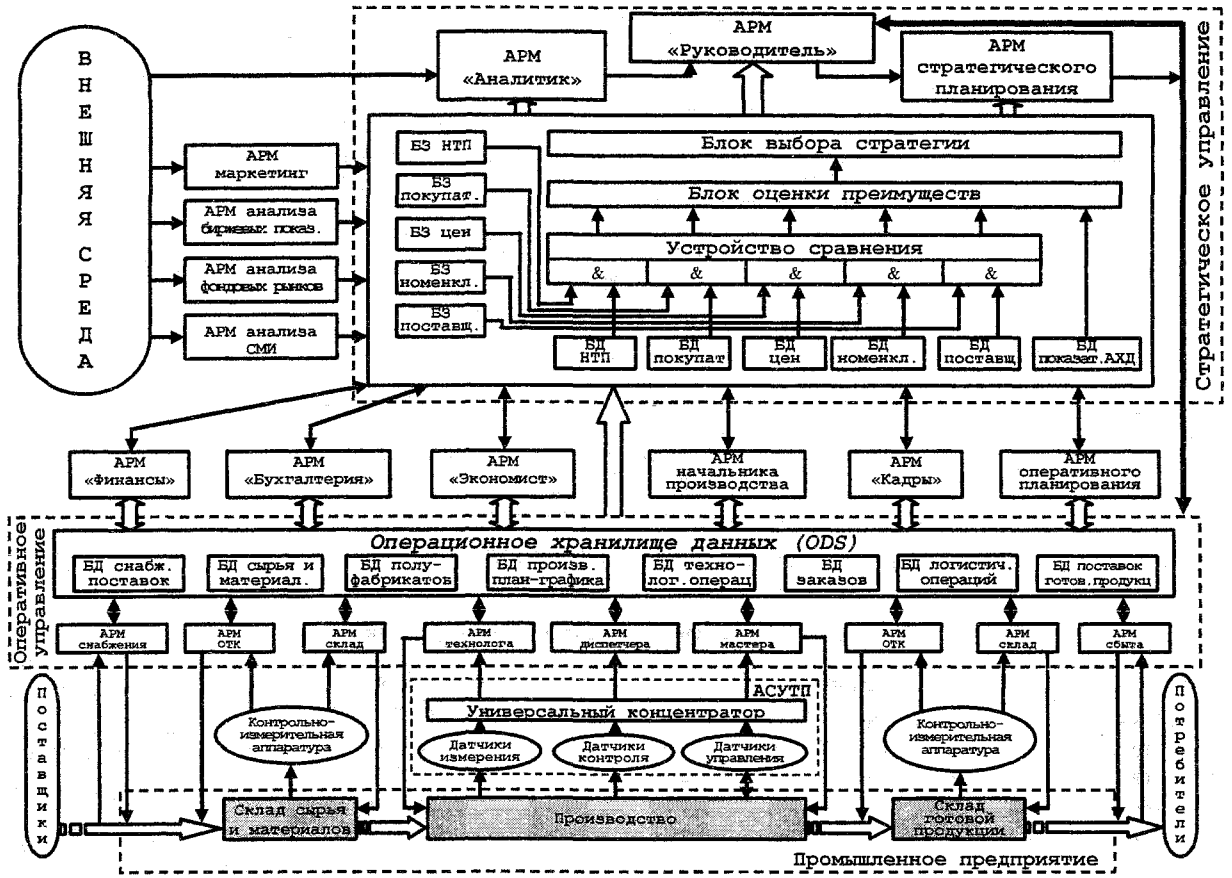


Рис. 5. Принципиальная информационно-управленческая модель промышленного предприятия

зической целостности данных системы; операционный мониторинг действий пользователей; статистический контроль активности пользователей; мониторинг системных ошибок; контроль возникновения, анализ причины и сохранение контекста ошибок разработчика; конфигурация параметров системы: настройка на «владельца системы», настройка на специфику учета и организации хозяйственной деятельности, настройка системных параметров системы, настройка размещения данных).

Вообще говоря, функциональные блоки для всех предприятий похожи, разными являются связи между этими блоками - именно эти связи делают предприятие уникальным, например, по типам производств: разработка на заказ, производство на заказ, сборка под заказ, производство на склад.

Логические модули, описанные выше, физически могут быть разработаны как отдельные программные комплексы, так и входить в состав более

предприятия в единой информационной системе достигается синергетический эффект, который проявляется в том, что каждый получает от системы существенно больше информации, чем вкладывает сам.

Главным условием является возможность интеграции указанных программ между собой как на уровне обмена данными, так и на более сложных уровнях межпрограммного взаимодействия. Для этого все программные комплексы должны быть открытыми, поддерживать современные технологии межпроцессного взаимодействия, такие как .Net, COM, CORBA и др.

Другим важным условием создания комплексной автоматизированной информационной системы является наличие хранилища данных, построенного на одной из современных СУБД, таких как Oracle, MSSQL, Informix и др. В это хранилище должна поступать информация из учетных

транзакционных систем. Пользоваться информацией хранилища должны аналитики и руководители как с помощью подсистем получения статических, регламентированных отчетов, так и с помощью современных, более гибких систем, построенных на технологиях многомерного анализа данных в реальном времени (OLAP), добычи знаний, нейронных сетей, экспертных систем или других технологий.

Модель автоматизации управления промышленным предприятием должна строиться на основе следующих основных положений:

1. Предприятие рассматривается с точки зрения преобразования поступающего в виде сырья и сопутствующих материалов о вещественного потока в готовую продукцию определенного ассортимента.

2. Управление предприятием разделяется на два контура: оперативного и стратегического управления, в основе которых лежат методы и технологии системного, ситуационного, количественного анализа в соответствии с личной управленческой концепцией руководителя, которая должна отражать его взгляды и планы по развитию предприятия.

3. Автоматизация управленческих функций (планирования, контроля, мотивации и др.) предприятия должна быть системной, обеспечивающей качественной, своевременной и полной информацией все основные этапы принятия решений.

4. Базой комплексной информационной системы предприятия должны служить взаимосвязанные между собой оперативное и основное хранилища данных.

На рис. 5 представлена принципиальная информационно-управленческая модель автоматизации управления промышленным предприятием.

В основании модели управления находится промышленное производство. Постоянно осуществляемые на предприятии процессы управления снабженческой, производственной, сбытовой деятельностью обслуживаются менеджерами низшего вена, к которым относятся мастера участков, технологи, ведущие специалисты отделов материально-технического снабжения, сбыта, кладовщики, контролеры.

Для автоматизации технологических процессов современных производств широко используются автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУТП), автоматически регулирующие все процедуры технологических процессов основного производства. Информация от этих систем поступает в АРМы технологов, мастеров, а также в диспетчерскую службу. Автоматизация касается также и стандартных операций ведения складского учета, где широко применяются такие устройства кон-

трольно-измерительной аппаратуры как электронные весы, сканеры штрих-кодов и прочие приборы. Информация от этих устройств автоматически поступает в транзакционные оперативные базы данных АРМ «Склад», АРМ отдела технического контроля (ОТК).

Кроме вышеперечисленных, важную роль на этом уровне играют АРМы снабжения и сбыта, которые автоматизируют процессы документооборота, связанные с регистрацией первичных документов поступления товарно-материальных ценностей на предприятие и отгрузку готовой продукции. Все АРМы образуют информационную подсистему оперативного управления деятельностью предприятия.

В предлагаемой модели существенным является то, что необходимая информация всех рабочих мест сохраняется в оперативном (операционном) хранилище данных. Состав этой информации определяет структуру оперативного хранилища данных.

Агрегированная, проверенная информация из хранилища данных, АРМов аналитиков, а также частично из оперативного хранилища данных поступает в АРМ «Руководитель». Именно он является ключевым инструментом управления предприятием, который должен функционировать, в виде современного портала, в котором видны как результаты текущей производственной деятельности, так и информация для принятия оперативных и долгосрочных управленческих решений.

В качестве инструментов реализации подобного портала могут использоваться средства поддержки принятия решений, представляющие собой оболочки специализированных экспертных систем, которые дают аналитикам возможность определять отношения и взаимосвязи в базах структурированной информации предприятия, а также моделировать возможные результаты принятия решений.

Предлагаемая модель реализует законченный контур управления промышленным предприятием. Она обеспечивает разработку и поддержку планов-графиков, на основании которых ведется оперативное управление реальным производственным процессом.

Все вышеуказанные теоретические положения нашли свое воплощение в разработанной отечественной ERP-системе «Агат», на которую уже получено свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ, и которая используется на ОАО «Кузнецкие ферросплавы».

Литература

1. Логиновский О.В., Максимов А.А. Управление промышленным предприятием: Научное издание. - М.: Машиностроение, 2006. - 576 с.