

Информационные системы как интеллектуальный инструмент управления предприятием

Л. Н. ДАВЫДЕНКО, Т. Д. ДАВЫДЕНКО

В статье рассматривается достаточно актуальная информационная тема современности – автоматизированные системы управления предприятием (АСУП). Автоматизированное управление – это важнейшая функция, без которой немыслима современная целенаправленная деятельность любой социально-экономической, организационно-производственной системы (предприятия, организации, территории).

АСУП представляет собой интеллектуальную систему, предназначенную для увеличения темпов и качества регулярного решения основных задач управления и производственно-хозяйственной деятельности предприятия на основе оптимизации методов организации информационного цикла с использованием экономико-математических методов и вычислительной техники, автоматизированного сбора и интегрированной обработки организационно-производственной и технико-экономической информации, а также комплексной автоматизации функций управления в условиях изменяющегося рыночного спроса и ограниченного контингента работающих с качественно новым уровнем квалификации.

Производственные и хозяйственные предприятия, фирмы, корпорации, банки, органы территориального управления представляют собой сложные системы. Они реализуют производственные и управленческие функции. Такие экономические объекты имеют многоуровневую структуру, а также обширные внешние и внутренние информационные связи. Для обеспечения нормального функционирования сложных систем, где взаимодействуют разнообразные материальные, производственные ресурсы и большие коллективы людей, осуществляется управление как отдельными элементами, так и системами в целом.

Важнейшая функция любой системы управления – получение информации, выполнение процедур по ее обработке с помощью заданных алгоритмов и программ, формирование на основе полученных сведений управленческих решений, определяющих дальнейшее поведение системы. Поскольку информация фиксируется и передается на материальных носителях, необходимы действия человека и работа технических средств по восприятию, сбору информации, ее записи, передаче, преобразованию, обработке, хранению, поиску и выдаче. Эти действия обеспечивают нормальное протекание информационного процесса и входят в технологию управления. Они реализуются технологическими процессами обработки данных с использованием электронных вычислительных машин и других технических средств.

1 Этапы развития автоматизированных систем управления

Сформировались четыре поколения АСУ. Для **первого поколения** характерной чертой являлась автоматизация планово-экономических расчётов с ориентацией на традиционные методы управления производством. Отсутствие стандартных периферийных устройств затрудняло внедрение АСУ, заставляло проектировщиков создавать оригинальные, но часто неперспективные устройства. АСУ первого поколения копировали ручные методы управления, имели разомкнутый характер и были ориентированы на конкретный объект.

В АСУ **второго поколения** автоматизировались комплексы задач. Самостоятельное развитие получили АСУ конкретного назначения: АСУП, АСУ ТП, САПР. Часть функциональных задач решались с оптимизацией. Возник информационно-советующий способ управления производством с решением оперативных задач в диалоговом режиме. В качестве

технических средств АСУ стали применяться вычислительные комплексы второго поколения (ЕС ЭВМ, СМ ЭВМ и др.), базирующиеся на диалоговых операционных системах (ОС ЕС, ОС РВ) с использованием функциональных пакетов прикладных программ и систем управления базами данных. Совершенствовалась и технология программирования, стали применяться библиотеки типовых проектных решений, пакеты прикладных программ. Получила развитие система автоматизации проектирования АСУ с использованием алгоритмических языков высокого уровня. Были разработаны общепромышленные методические материалы по созданию АСУ. При организации технического прогресса получил применение многопрограммный режим работы вычислительной системы с использованием банков данных, реализованных на основе СУБД и накопителей прямого доступа на магнитных дисках. Однако АСУ различных уровней управления имели разобщенный характер, слабо использовались инструментальные средства автоматизации проектирования АСУ, недостаточно развивались АСУ технологического типа.

АСУ 90-х можно отнести к АСУ **третьего поколения**. По содержанию решаемых задач и структуре построения они являются интегрированными системами, охватывают стадии создания изделий от возникновения идеи до серийного производства, а также уровни управления от организационно-экономического до технологического. При решении функциональных задач широко применяются методы оптимизации, имитационного моделирования, экспертных систем.

При создании АСУ получили распространение программно-технологические комплексы, позволяющие автоматизировать процесс проектирования АСУ и её обеспечивающих подсистем. Разработке АСУ предшествовало совершенствование организационных и технологических основ производства и хозяйственного механизма предприятия. Таким образом, уже в АСУ третьего поколения нашли отражение элементы новой информационной технологии.

АСУ **четвёртого поколения** – это гибкие, адаптивные интегрированные системы с элементами искусственного интеллекта. Они должны реализовать безбумажное, безлюдное управление объектом с подстройкой к изменяющимся внешним условиям и ресурсам. Эти системы должны обладать значительной долей универсальности и настройкой на класс управляемых объектов. Их реализация возможна на супер-ЭВМ четвёртого поколения, объединённых сетью с мини- и микроЭВМ. В АСУ четвёртого поколения должно происходить накопление знаний. В их структуре должны найти программную реализацию экспертные системы, системы управления банками знаний и инструментальные на основе языков высокого уровня, позволяющие развивать и наращивать возможности АСУ в зависимости от целей их применения и условий использования. Необходимо совершенствовать и технологию создания программно-технических комплексов на основе интеллектуальных систем автоматизированного проектирования. АСУ четвёртого поколения при создании и функционировании должны базироваться на новой информационной технологии.

Новые поколения АСУ немыслимы также без информационной технологии принятия управленческого решения. Поэтому формирование инженера по автоматизированным системам управления прежде всего означает подготовку специалиста широкого профиля, что обусловлено необходимостью его глубоких знаний и большим разнообразием объектов управления: производство с различными особенностями технологического процесса, в том числе с гибкой технологией, интегрированные производственные комплексы, системы управления в социальной сфере. Специалист в области АСУ должен прежде всего знать системный подход, уметь ставить и решать задачи управления с учётом специфики управляемого объекта.

На современном этапе развития промышленности необходимость комплексной автоматизации производственных процессов в рамках создания АСУП обусловлено рядом технико-экономических причин и предпосылок.

Главными причинами разработки и внедрения АСУП являются:

1. Непрерывное возрастание сложности функций и задач управления производственно-хозяйственной деятельностью предприятия за счет установления большого количества взаимосвязей между отдельными сотрудниками, подразделениями предприятия и с поставщиками. При этом рост связей происходит значительно быстрее, чем количество производ-

ственных и технико-экономических объектов управления, они увеличиваются пропорционально квадрату этого числа объектов.

2. Резкое увеличение скорости накопления данных, возрастание потоков технологической и производственно-экономической информации, которую необходимо собрать и переработать для принятия решений по оперативному управлению производством.

3. Увеличение темпов номенклатуры и объемов производства, вызывающее необходимость сокращения сроков освоения новой техники и времени на подготовку производства, унификации и типизации элементно-конструктивной базы выпускаемой продукции.

4. Повышение темпов морального старения продуктов в сочетании с требованиями высокой динамичности развития, что вызывает необходимость всемерного сокращения цикла «разработка–производство–внедрение» путем рациональной организации и ускорения освоения новой техники.

5. Усиливающаяся индивидуализация запросов потребителей на товарную продукцию, своевременное удовлетворение которых возможно лишь при высокой гибкости производства, достигаемой за счет автоматизации всех функций управления жизненным циклом выпускаемых изделий.

6. Ужесточение требований к качеству, в первую очередь к надежности выпускаемой продукции, удовлетворить которые можно лишь программно-управляемого оборудования с автоматическим контролем и управлением технологическими процессами на всех фазах жизненного цикла выпускаемых изделий.

7. Неуклонный рост к потребности в наукоемкой продукции, товарный выпуск которой возможен лишь при высоком уровне автоматизации производственных процессов.

8. Основными предпосылками, стимулирующими создание АСУП, являются:

– повышение научно-технического уровня технологических процессов изготовления сложной товарной продукции, основанных на новейших достижениях микро- и оптоэлектроники, нелинейной оптики, лазерной техники, микромеханики и др.;

– совершенствование машинного парка, появление новых высокопроизводительных машин, механизмов и оборудования, включающих станки с ЧПУ, автоматизированные универсальные многоцелевые станки, компьютерные промышленные манипуляторы и роботы, применяемые в гибких производственных системах (ГПС);

– увеличение надежности технологического оборудования за счет использования новых конструкционных материалов, встроенных микропроцессорных устройств контроля и диагностики, обеспечивающих осуществление упреждающих профилактических ремонтов и бесперебойную работу машинного парка в течение всего срока старения;

– широкое распространение развитых персональных ЭВМ (ПЭВМ), которыми можно оснастить практически все рабочие места и реализовать дружественный к человеку интеллектуальный интерфейс в системе управления или локальной вычислительной сети со стандартными архитектурами и протоколами;

– появление интеллектуальных программируемых контроллеров с относительно невысоким отношением стоимость/функция, сравнительно недорогих суперкомпьютеров, позволяющих создавать экономически целесообразные системы и рабочие станции для управления, обладающих малыми габаритами и высокой надежностью.

Комплексная автоматизация производственных процессов и сопровождающих их управленческих функций приобретает исключительно важную роль в постоянно усложняющихся условиях функционирования промышленного предприятия, ограниченности трудовых, материальных, энергетических ресурсов и острой необходимости всей экономики.

Основной проблемой создания АСУ является получение высокой эффективности от разрабатываемой системы. Необходимо уделять особое внимание совершенствованию организационной структуры управления предприятием, рациональному использованию вычислительных ресурсов, увеличению доли решаемых оптимизационных задач, интегральной автоматизации производства на всех уровнях управления, унификации и типизации проектных решений, автоматизации проектирования АСУ.

Одновременно с широким развитием АСУ возник острый недостаток кадров в этой области. Для разработки АСУ необходимо хорошо знать экономико-математические методы управления, отлично представлять организацию производства, знать основы теории автоматизированного управления производством, информатику, уметь проектировать системы на базе современных средств автоматизации проектирования. Нужно было обратить особое внимание на интегрированность системы, на автоматизацию всех функций системы от технологического процесса до организационного управления и в дальнейшем развивать автоматизированные системы управления технологическими процессами (АСУ ТП). Первые АСУ ТП были введены в период с 1966 по 70-е годы. Наибольшее количество таких систем было внедрено в химической и нефтехимической промышленности, в чёрной и цветной металлургии, в энергетике, что показало высокую их эффективность. Срок окупаемости в среднем составил 1–2 года. Созданные АСУ ТП по своему характеру были автоматизированными системами: в них значительная роль отводилась оператору, который по информации, предоставленной ЭВМ, принимал решения сам или реализовал решения, подсказанные ЭВМ.

Наряду с созданием АСУ ТП предусматривалось серийное производство роботов для автоматизации и механизации процессов механообработки, литья, сварки, сборки, окраски, гальванопокрытий, прессовых и погрузочно-разгрузочных работ. Внедрение робототехнических систем позволяло освободить от тяжёлых работ около 250 тысяч человек.

Повсеместное внедрение АСУ ТП в комплексе с промышленными робототехническими системами позволяет в ближайшее время перейти к цехам- и предприятиям-автоматам, которые будут обладать наивысшей производительностью и экономической эффективностью. Создание интегрированных автоматизированных систем управления, сочетающих в себе элементы АСУ ТП, АСУП, автоматических систем, является исключительно сложной задачей. Эта стыковка прежде всего оказывается возможной на информационном уровне, так как решение, принимаемое руководителем с помощью АСУП, выдаётся в форме документа, а решение, выработанное в АСУ ТП, поступает в виде электрического сигнала на исполнительный механизм. Внедрение АСУ ТП позволяет автоматизировать управление наиболее крупными технологическими комплексами, создать системы программного и оптимального управления, а внедрение АСУП – оптимизировать процессы планирования производства, выработки оперативных управляющих воздействий. Разница между системами прежде всего в горизонтах планирования, в частоте выдачи управляющих сигналов. Автоматизацию управления производством нельзя отрывать от автоматизации самого производства. Этим и вызывается необходимость проведения совместных работ по автоматизированному и автоматическому управлению на всех уровнях народного хозяйства.

2 Назначение и область применения, классификация АСУ

АСУП применяется для управления предприятием как автономно, так и в составе АСУ производственным объединением. В обоих случаях область применения АСУП включает в себя:

- технико-экономическое планирование и оперативное управление производством, его подготовкой, материально-техническим обеспечением, сбытом и т.д.;
- организационно-экономическое управление регламентом движения всей совокупности материальных и информационных потоков в условиях гибкого производства;
- координацию и управление технологическими процессами, в том числе автоматизированное технологическое оборудование, встраиваемое в ГПС.

Главной целью АСУП является совершенствование и повышение эффективности производственно-хозяйственной деятельности предприятия, увеличение темпов роста его основных технико-экономических показателей за счет повышения качества решения задач управления, улучшения использования производственных, трудовых и материальных ресурсов, гибкости, ритмичности производства и снижения его издержек. Все это приводит к улучшению качества планирования и оперативного управления и, как следствие, к увеличению номенклатуры и объемов выпуска более качественной товарной продукции.

Сформулированная целевая ситуация АСУП достигается решением технико-экономических и организационно-производственных задач, основными из которых являются:

1. Обеспечение ритмичного выполнения плановых заданий, достижение высоких технико-экономических показателей научно-технического уровня (НТУ) работы предприятия, в первую очередь повышение производительности труда и качества продукции, обеспечение ее конкурентоспособности в условиях рынка.

2. Повышение уровня организации производства и управления, осуществление и рационализация всех видов заводского планирования и оперативного правления, функционирование отдельных производственных и обслуживающих подразделений и всего предприятия в целом.

3. Оптимизация процессов обработки технико-экономических данных, выполнение расчетных и учетно-информационных работ функционально-организационными структурными подразделениями предприятия.

4. Совершенствование производственно-технической базы предприятия в соответствии с новейшими достижениями науки, технологии и организации производства, поддержание допустимых мощностей, увеличение коэффициента загрузки оборудования и обеспечения ликвидации его простоев, гибкости переналадки режимов работ машинного парка.

5. Повышение интенсивности и сбалансированности использования всех видов ресурсов (трудовых, материальных, финансовых, основных производственных фондов), улучшение и поддержание их качественного уровня, снижение их удельных расходов на единицу продукции, сокращение объема незавершенного производства.

6. Разрешение социальных проблем в части постоянно нарастающего дефицита рабочей силы, повышение гуманизации – интеллектуальности содержания труда, освобождение человека от рутинных монотонных операций.

7. Повышение степени удовлетворенности трудом, материальными и духовными потребностями членов коллектива ИВЦ, улучшение условий труда, быта и отдыха, повышение социальной активности каждого работающего.

8. Выполнение предприятием норм и требований к воздействию процессов производства и выпускаемой продукции на окружающую среду, рациональное использование природных ресурсов, их восстановление и воспроизводство.

Для оценки достижения поставленной цели и решения сформулированных задач при создании АСУП необходимо выбрать или разработать критерий, под которым понимается основной признак системы, позволяющий количественно оценить качество ее работы, эффективность выполнения функций. Критерий должен вытекать из глобальной целевой функции (доктрины) АСУП. При решении задач оптимизации производственных процессов наибольшее распространение получили экономические и технико-экономические функции.

Совокупность показателей должна обеспечить: единство, комплексность, взаимосвязь, взаимообусловленность и соизмеримость отдельных показателей; достоверность, точность и полноту учета локальных показателей; динамичность, возможность выявления и оценки влияния различных факторов на объект управления (ОУ).

В соответствии с целью и задачами, поставленным перед АСУП, в рамках принятого критерия, техническими, экономическими и технико-экономическими показателями могут быть:

– максимизация уровня рентабельности и суммарной прибыли предприятия, загрузки оборудования, ритмичности его работы, технической вооруженности труда; объема и номенклатуры, качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции; использования производственных и материальных ресурсов; совершенствования производственных процессов, труда управленческого и обслуживающего персонала; оперативности получения информации и принятия решений; устойчивости и надежности функционирования предприятия.

– минимизация внутрисменных простоев оборудования и длительности производственного цикла выпуска товарной продукции; срока окупаемости единовременных вложений на создание АСУП и себестоимости изготавливаемых изделий; времени принятия управленческих решений и разброса договорного срока поставки продукции.

3 Классификация АСУ

Автоматизированная система управления представляет собой совокупность коллектива людей и комплекса технических средств, то есть является человеко-машинной системой, которая базируется на экономико-математических методах управления, использовании средств электронной вычислительной техники и совместно с математическим, программным, информационным и техническим обеспечением реализует заданную функцию управления.

В основе построения АСУ лежит организационная схема управления заданным объектом. Организационная структура самого предприятия является основой для создания организационной структуры АСУ, однако при переходе к автоматизированной системе управления требуется совершенствование организационной структуры объекта и должна проводиться работа по упорядочению процесса управления до автоматизации.

Исторически в автоматизированных системах управления выделялись наиболее характерные функциональные части системы, которые получили название *функциональных подсистем*. Они часто разрабатывались последовательно во времени, что приводило к дублированию используемой информации в информационной базе, к усложнению алгоритмов обработки информации и увеличивало требуемый вычислительный ресурс. Функциональный подход к рассмотрению системы позволяет провести анализ выполняемых функций, наметить пути развития системы и её дальнейшего совершенствования.

Таким образом, организационный, функциональный и технический аспекты структуры АСУ являются взаимно независимыми, однако в реально созданной системе они тесно взаимосвязаны и составляют единое целое.

В основе технологического процесса лежит перемещение предметов труда от одной стадии обработки к другой, и это может быть отображено в виде материального потока в производственном пространстве. В соответствии с характером материального потока технологические процессы могут быть разделены на непрерывные и дискретные. В непрерывных технологических процессах как материальный поток, так и отражающая его информация являются непрерывными по своему характеру. Для дискретных технологических процессов характерным является дискретность выходной продукции. К производству дискретного типа можно отнести предприятия приборостроительной, машиностроительной промышленности. В реальных условиях может иметь место производство непрерывно-дискретного типа, сочетающее в себе особенности непрерывного и дискретного производства. Обычно дискретному производству соответствуют мелкосерийное и единичное производства.

Независимо от типа производства любая автоматизированная система состоит из двух основных частей: управляющей части и объекта управления.

Для классификации автоматизированных систем управления необходимо выбрать ряд классификационных признаков: уровень управления, характер объектов управления, характер решаемых задач, структура, выполняемые функции, степень использования выходных результатов, характер производства.

Интегрированные системы включают в себя АСУ организационно-экономического типа и АСУ технологическими процессами. Интегрированная система может интегрироваться как по вертикали, так и по горизонтали. Её отличительной особенностью является единый подход к процессу управления, причём в качестве управляемого объекта выступают аппараты, машины, технологические процессы, а также коллективы людей в экономических и социальных системах. Интегрированные системы управления дают наибольший экономический эффект и являются исключительно перспективными, однако требуют серьёзного изучения информационного, математического, программного и технического обеспечения. По характеру производства выделяют интегрированные АСУ с непрерывным, дискретным и непрерывно-дискретным типом производства.

Для правильного построения системы необходимы чёткая взаимосвязь целей системы с критериями её функционирования, рациональное формирование структуры управления на каждом уровне, определение нормального уровня автоматизации функций управления, уста-

новление минимума влияния внешней среды на качество функционирования системы, то есть обеспечение устойчивости системы в целом. Трудность построения АСУ в том, что она является разомкнутой системой и в ней могут быть слабо использованы разработанные в теории управления методы синтеза сложных систем. Наличие человеческого фактора в АСУ ещё более усложняет проблему создания этих систем. Формализация человека как элемента системы является одной из важных составляющих задачи синтеза АСУ и занимает самостоятельное место в этой проблеме.

4 Программные комплексы автоматизированных систем управления предприятием

Создание единого информационного пространства, информационный бизнес и сетевая коммерция являются главными направлениями экономики нового века, уже сейчас приносящими наибольшую прибыль. Именно поэтому основой современной экономики становятся корпоративные экономические системы, объединяющие производственно-финансовые структуры от простейших фирм до крупнейших отраслевых и международных экономических конгломератов. Наиболее эффективным инструментом объединения и управления являются современные информационные специализированные и глобальные компьютерные сети и реализованные на их основе корпоративные информационные системы.

Процесс принятия решений (ППР) может протекать по двум основным схемам: интуитивно-эмпирической (основанной на сравнении проблемной ситуации с ранее встречавшимися схожими ситуациями) и формально-эвристической (основанной на построении и исследовании модели проблемной ситуации). Независимо от схемы протекания ППР информационное обеспечение управления является одним из решающих факторов принятия эффективных решений. Обычно под информационным обеспечением управления понимают совокупность информационных ресурсов, средств, методов и технологий, способствующих эффективному проведению всего процесса управления, в том числе разработке и реализации управленческих решений.

При построении модели проблемной ситуации исследуют состояние исходных данных задачи, модели ситуации принятия решения, ограничения, варианты решений и их последствия, внешние факторы объективного и субъективного характера. Совокупность перечисленных элементов образует определенную систему принятия решений. Назовем ее системой поддержки принятия решений (СППР). Другими словами, СППР – система, обеспечивающая лицо, принимающее решения (ЛПР), необходимыми для принятия решения данными, знаниями, выводами и/или рекомендациями.

Концептуально модель современной системы поддержки принятия решений содержит следующие подсистемы, основанные на базах знаний, данных и моделей: отображения, основанные на базах знаний, данных и моделей; отображения поддержки понимания проблемы, генерации моделей, выработки рекомендаций, модель объекта.

Схематично процесс принятия решений с помощью СППР выглядит следующим образом. Пользователь запрашивает необходимые данные, изучает проблему, получает от СППР советы, относящиеся к опыту решения подобных проблем, пробует применять различные методы и знания экспертов. Такой анализ помогает ему глубже понять проблему, уточнить свои предпочтения и выработать наилучший вариант ее решения. В перспективе появятся интеллектуальные СППР, которые смогут подстраиваться под индивидуальный стиль мышления пользователя и имитировать приемы его работы.

Система поддержки реализации решения (СПРР) обеспечивает реализацию решения ЛПР внутри объекта управления. На каждом этапе своего развития (с учетом желания и, главное, возможностей ЛПР) в СППР и СПРР преобладает то или иное обеспечение: информационное, организационное, техническое, математическое, лингвистическое, программное, правовое и др. Базовые принципы организации СППР являются общими при любом наборе обеспечивающих средств. Традиционно уровни принятия решений принято разделять на оперативный, тактический и стратегический. Каждый из этих уровней требует определенной

информационной поддержки, которая обычно реализуется в виде некоторой автоматизированной информационной системы.

Информационные системы для оперативного управления обеспечивают пользователя информационными продуктами, ежедневно необходимыми для принятия решений. Это могут быть разнообразные отчеты о внутренних операциях, которые ранее проходили через информационную систему, данные о конъюнктуре рынка и т.п. Подобные информационные продукты могут быть предоставлены потребителям в следующем порядке:

- по их требованию;
- периодически, в соответствии с predetermined графиком;
- как следствие некоторых исключительных событий.

Например, менеджеры по продажам могут получить отчет о продажах определенного товара, анализ отчетов, содержащих результаты продаж как по видам товаров, так и по территориально распределенным филиалам и пр.

Тактические информационные системы предназначены для обработки данных и реализации моделей, помогающих решать отдельные, в основном слабо структурированные задачи. Эти системы призваны обеспечивать руководителей среднего звена информацией, необходимой для принятия индивидуальных и/или групповых тактических решений. Обычно такие решения имеют большое значение на определенном временном интервале.

Стратегические информационные системы предназначены прежде всего для принятия стратегических решений и используются руководителями высшего ранга. Эти системы обеспечивают непосредственный доступ к информации, отражающей текущее состояние дел на предприятии, и взаимосвязи, необходимые для принятия решений.

Высшие руководители получают информацию из многих источников, включая письма, заметки, периодику и ежегодные отчеты, а также из компьютерных систем. Цель компьютеризированной стратегической информационной системы – обеспечить высшему руководству немедленный и простой доступ и сортировку информации по ключевым факторам, которые позволяют оценивать степень достижения стратегических целей предприятия и прогнозировать его деятельность на длительную перспективу.

В 80-х годах XX века качественные изменения социальной, экономической и технической сфер вызвали необходимость ускорения информационных процессов и стимулировали взрывной характер развития информационных технологий. В связи с этим появились новые классы автоматизированных информационных систем: системы обработки данных, информации и знаний.

Системы обработки данных соответствуют уровню оперативного контроля и являются основой всех управленческих информационных систем. Они выполняют огромное количество текущих рутинных операций по платежам, заработной плате, сбыту, складскому хозяйству и т.п. Эти системы составляли первые автоматизированные системы управления, и до настоящего времени на них приходится большая часть автоматизации информационной деятельности предприятий.

Системы обработки информации соответствуют уровню тактического контроля (маркетинг, производство, реализация продукции, бухгалтер, формирование нестандартных отчетов по запросам для руководства).

Системы обработки знаний соответствуют уровню стратегического контроля (подготовка и оценка вариантов решений, координация работы ЛПР на различных уровнях управления, создание в диалоге с ЛПР новых знаний, необходимых для ППР).

5 Документационное управление офисами и корпорацией

Основным объектом управления является операционный документ, у которого есть свой жизненный цикл. Операционные документы формируются при осуществлении любой хозяйственной операции и подтверждают ее совершение. Между документами могут быть установлены связи. Совокупность операционных документов образует документооборот

предприятия, состоящий из автоматизации документооборота, системы распределения баз данных, электронного корпоративного архива, управления персоналом, создания в корпорации единого пространства непрерывного обучения типа Lotus Learning Space (система «корпоративный университет»).

Пакет прикладных программ «Делопроизводство»

Пакет прикладных программ «Делопроизводство» представляет собой качественное развитие систем электронного документооборота производства компании СП ЗАО «Международный деловой альянс», основанных на технологиях Lotus Domino/Notes. Эти продукты поставляются на отечественный рынок и рынок СНГ уже на протяжении пяти лет и широко представлены во многих организациях и на предприятиях различного профиля деятельности и форм собственности.

Комплексная система автоматизации «Виртуальная кафедра»

Подсистема «Картотека» – базовое приложение в структуре корпоративного документооборота кафедры. База данных подсистемы используется другими приложениями для получения информации о структуре организации и личных данных сотрудников.

Подсистема «Картотека» является ключевым компонентом всей системы в силу двух особенностей: настраивает всю систему на структуру высшего учебного заведения с описанием всех подразделений и должностей, содержит информацию о всех физических лицах, работающих и уволенных сотрудниках, кандидатах для приема на работу, студентах и аспирантах.

Подсистема «Делопроизводство и документооборот»

Подсистема «Делопроизводство и документооборот» предназначена для создания в организации технологической цепочки подготовки, согласования, утверждения и исполнения документов (трудовых договоров, контрактов, приказов).

Программный комплекс управления документами системы менеджмента качества «IBA-ISO/Outside»

Программный комплекс «IBA-ISO/Outside» предназначен для управления документами системы менеджмента качества предприятия, формирования статистики и отчетности, контроля исполнительской дисциплины, автоматизации процессов проведения внутренних проверок качества или окружающей среды с применением принципов безбумажной технологии. Комплекс реализован на платформе Lotus Notes.

При разработке комплекса учитывались традиционные методологии контроля адекватности и эффективности системы менеджмента качества, измерений и мониторинга процессов создания продукции. Особый упор сделан на формализацию и гибкую настройку документооборота процессов управления качеством с применением электронной почты, а также на максимальную автоматизацию функций и процедур внутренних проверок качества и системы управления окружающей средой с учетом корпоративной реализации.

Информационная система поможет тем дальновидным лидерам, которые работают на перспективу. В Республике Беларусь широкое применение нашли такие системы, как система «Галактика», информационно-поисковая система «ЭТАЛОН», справочно-правовая система «КонсультантПлюс».

Система «Галактика»

Основным объектом, с которым работает система корпоративного управления предприятием «Галактика», является операционный бизнес-документ. Выделяют три основных

класса бизнес-документов: планы, документы-основания, регламентирующие операции между юридическими лицами; сопроводительные документы, отражающие суть выполняемых операций. Кроме того, в системе «Галактика» создаются такие организационные документы, как «Структура штатного расписания», его наполнение, личные карточки сотрудников.

Система «Дело-предприятие»

Система корпоративного управления документооборотом «Дело-предприятие» позволяет регистрировать электронные образы входящих и исходящих документов, согласовывать проекты документов, контролировать исполнение, обеспечивать поиск связанных документов и их защиту, использовать электронные цифровые подписи. Бумажные документы сканируют, присваивая штрих-коды, и сохраняют на электронных носителях. Вся система основана на безбумажных технологиях.

6 База данных правовой информации Республики Беларусь «Эталон»

Эталонный банк данных правовой информации Республики Беларусь является неотъемлемой составляющей частью государственной системы правовой информации Республики Беларусь и Единым правовым классификатором Республики Беларусь, позволяет не только быстро найти необходимый нормативный правовой акт в актуальном состоянии, но и выполнять задачи по систематизации и кодификации действующего законодательства. Следует отметить, что комплекс таких его достоинств, как достоверность информации, оперативность обновления, возможность проведения логических (поисковых) операций между и внутри поисковых полей, возможность вывода документов на печать и в файл, возможность копирования документа в Microsoft Word с его реквизитами, делают его уникальной поисковой системой.

Система «Эталон» включает в себя следующие банки данных:

Банк данных (БД) «Законодательство Республики Беларусь». Информационное наполнение: декреты и указы Президента Республики Беларусь, законы и кодексы Республики Беларусь, постановления палат Парламента, постановления Совета Министров Республики Беларусь, правовые акты Национального банка РБ, заключения и решения Конституционного суда Республики Беларусь, постановления пленумов Верховного суда Республики Беларусь и Высшего хозяйственного суда Республики Беларусь.

Банк данных (БД) «Международные договоры». Информационное наполнение: международные договоры Республики Беларусь, правовые акты, принимаемые в рамках Союзного государства, а также Содружества Независимых Государств и других межгосударственных образований.

Банк данных (БД) «Решения органов местного управления и самоуправления». Информационное наполнение: правовые акты областных, Минского городского Советов депутатов, облисполкомов и Минского горисполкома.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» открывает доступ к самым разным типам правовой информации: от нормативных актов, материалов судебной практики, комментариев, законопроектов, финансовых консультаций, схем отражения операций в бухгалтерском учете до бланков отчетности и узкоспециальных документов.

7 Автоматизация деятельности предприятий

Функциональная модель автоматизации деятельности предприятий объединяет базовые информационные технологии и информационные технологии менеджмента, различные режимы деятельности предприятий, комплекс средств и методов автоматизации. Главным

элементом автоматизированной деятельности предприятия следует рассматривать человека, непосредственно участвующего в реализации и интегрировании функций. Они включают: планирование, управление и поддержка производственной деятельности корпорации, маркетинг, подготовка и управление сбытом, система внешних контактов, учетно-финансовая деятельность корпорации, банковские расчеты и услуги, создание электронных магазинов, создание и поддержка массовых и прикладных решений для малых и средних предприятий.

Обзор системы «1С: Предприятие 8.0»

«1С:Предприятие» – автоматизированная система управления предприятием, которая организует единую информационную систему для управления деятельностью предприятия: управление планирование, оперативного управления, бюджетирования, финансового анализа, закупками, бухгалтерией, торговлей, финансами, коммерческих, бюджетных организаций, кадрами и т.д. Пользователь работает обычно с одним из прикладных решений, так как система не имеет единой информационной базы данных.

Система предоставляет руководству предприятия и управленцам, отвечающим за развитие бизнеса, возможности для анализа, планирования и гибкого управления ресурсами компании для повышения ее конкурентоспособности; руководителям подразделений, менеджерам и сотрудникам, непосредственно занимающимся производственной, сбытовой, снабженческой и иной деятельностью по обеспечению процесса производства, – инструменты, позволяющие повысить эффективность ежедневной работы по своим направлениям; работникам учетных служб предприятия – средства для автоматизированного ведения учета в полном соответствии с требованиями законодательства и корпоративными стандартами предприятия.

8 Корпоративная деятельность предприятий

Производственные и хозяйственные предприятия, фирмы, корпорации представляют собой сложные системы. Они состоят из большого числа элементов, реализующих производственные и управленческие функции. Такие экономические объекты имеют обширные внешние и внутренние информационные связи. В этих системах взаимодействуют разнообразные материалы, производственные ресурсы, большие коллективы людей, осуществляется управление, как отдельными элементами, так и системами в целом, реализующие следующие функции: организация корпоративных информационных систем и коммуникаций, интеграция с Internet и другими глобальными и отраслевыми системами и сетями, техническое, системное и информационное администрирование в корпоративной системе, обеспечение безопасности корпоративной деятельности – технологических регламентов, систем комплексной информационной безопасности, корпорация «Галактика».

Корпоративная система «Галактика», также как и система «1С:Предприятие», – автоматизированная система управления предприятием, но отличие у них в том, что в системе «1С» каждая подсистема имеет свой пользовательский интерфейс, а в системе «Галактика» все задачи интегрированы между собой путем использования единой базы данных.

Система «Галактика» предназначена для комплексной автоматизации крупных промышленных предприятий, а также организаций, ведущих снабженческо-сбытовую или торгово-закупочную деятельность. Система имеет модульную структуру, модули, в свою очередь, объединены в функциональные контуры. В каждом модуле присутствуют функции, предназначенные, с одной стороны, для использования как непосредственными исполнителями, так и управленцами различного уровня, а с другой стороны – для решения задач, относящихся к различным видам управленческой деятельности. Настраиваемость и модульная структура системы «Галактика» позволяют как изолированное использование отдельных модулей, так и их произвольные комбинации, в зависимости от производственно-экономической необходимости.

Функциональный состав системы «Галактика» позволяет для любого предприятия определить набор компонентов, обеспечивающий решение задач управления хозяйственной деятельностью в трех глобальных направлениях: по видам ресурсов, по масштабам решаемых задач, по видам управленческой деятельности.

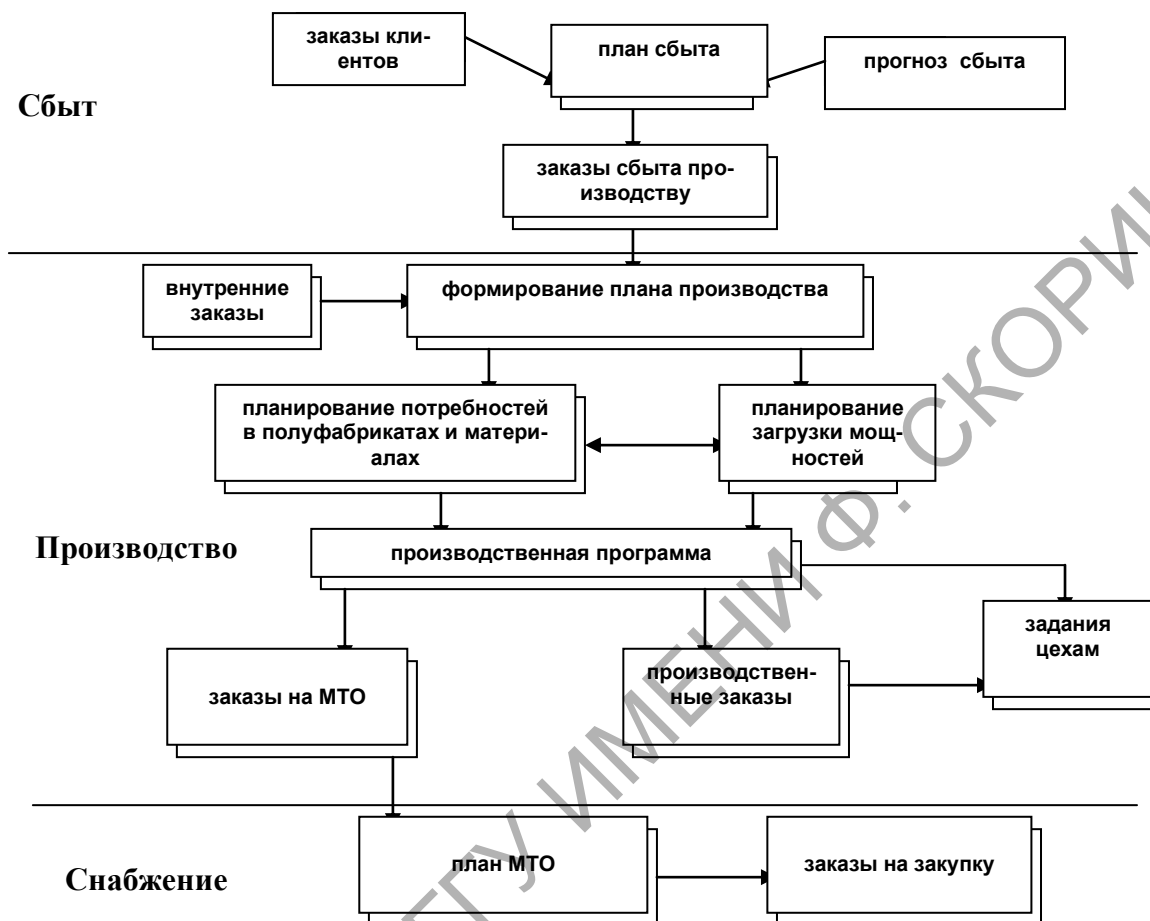


Рисунок 4 – Механизм планирования в системе «Галактика»

9 Приоритеты в развитии автоматизированных систем управления предприятием

В настоящее время многие белорусские предприятия ощущают необходимость улучшения своей информационной системы управления. В связи с активным выходом на внешние рынки в условиях жесткой конкуренции, ростом объемов производства существенно возрастает сложность системы управления, возникает потребность в интегрированных системах управления, адекватных современным бизнес-требованиям.

В первую очередь это связано с неудовлетворенностью руководителей качеством получаемой ими информации, ее оперативностью. Нередко топ-менеджеры предприятий вынуждены принимать решение «сегодня за вчера», а жизнь и рынок диктуют необходимость – «сегодня за завтра». Поэтому и встают вопросы: как выбрать информационную систему управления предприятием в зависимости от целей предприятия и текущего состояния его автоматизации? Как выделить наиболее актуальные направления развития?

На сегодняшний день существует несколько концепций построения систем управления и множество систем, в той или иной мере занятых в этом процессе.

1. ERP (Enterprise Resource Planning) - управление всеми ресурсами территориально распределено - госпредприятия (производственными, финансовыми, человеческими и т.д.). Концепция ERP является фактическим стандартом для современных систем автоматизации управления предприятиями в мире.

2. SCM (Supply Chain Management) – управление расширенной производственной цепочкой: не только внутренними ресурсами предприятия, но и важнейшими внешними

(например, учет заказчиков и поставщиков). *SCM* реализует новейшую технологию управления, описываемую стандартом, который предполагает наличие в системе возможностей управления внешними по отношению к предприятию элементами производственной цепочки. Целью выхода «за ворота» предприятия является управление полным циклом выпуска продукции от проектирования до гарантийного и сервисного обслуживания.

Кардинальное отличие представленных на белорусском рынке интегрированных систем управления предприятием друг от друга заключается в том, что одни из них созданы с учетом требований стандарта *ERP*, а другие не отвечают этим требованиям. Практически все системы российского и белорусского производства развивались на базе автоматизации учетных бухгалтерских функций. Системы развивались путем постепенной разработки и подключения новых модулей к бухгалтерской системе. Они разрабатывались «неестественным» (с позиции производства) способом – на основе первоначальной автоматизации финансовых функций. Объединение различных модулей в системе, спроектированной в обратном порядке, не позволяет обеспечить подлинную интеграцию в соответствии с концепцией *ERP*.

Второе направление развивалось, отталкиваясь от автоматизации функций управления производством. Новые модули системы интегрировались с производственным ядром естественным путем, то есть с учетом необходимости обеспечения производства материалами – компонентами, оборудованием, финансами, заказами. Системы такого класса представлены на нашем рынке ведущими западными разработчиками (*SAP, Oracle, Baan, PeopleSoft*). Строго говоря, только системы этого типа можно называть интегрированными системами управления предприятием. *ERP*-системы адекватны потребностям бизнеса, могут обеспечить предприятию необходимые конкурентные преимущества путем предоставления полной, достоверной управленческой информации, единства методик и быстроты ее обработки.

Однако суровая действительность белорусских предприятий такова, что на большинстве из них потребность во внедрении систем, поддерживающих стандарт *ERP*, еще только осознается. Как правило, предприятие имеет в своем распоряжении то, что среди работников отдела информационных технологий называется «зоопарк», – разнообразное программное обеспечение для автоматизации отдельных задач: бухгалтерского и складского учета, расчета заработной платы, оформления накладных и т.п. В этом «зоопарке» находится место как покупным системам российского и белорусского производства, так и разработкам отдела автоматизации предприятия.

Каждое отдельное локальное приложение может достаточно успешно решать проблемы отдельного рабочего места. Но при этом руководители предприятия испытывают значительные трудности с получением достоверной и своевременной информации, необходимой для принятия управленческих решений. Получается, что на предприятиях накоплены большие объемы разрозненной информации, но у руководителей отсутствует возможность использования этой информации для анализа и моделирования ситуации, для того чтобы быть готовыми вовремя реагировать на происходящие изменения на рынке. Отчеты, которые с довольно большим опозданием поступают из подразделений, иногда противоречат друг другу. Бюджет на следующий год начинает составляться в начале текущего года. Произвести анализ успеха маркетинговой политики или спрогнозировать увеличение спроса на определенную продуктовую группу в следующем квартале едва представляется возможным.

И хотя мало кто сомневается в пользе внедрения *ERP*-системы на предприятии, есть несколько факторов, сдерживающих этот процесс. Обеспечивая предприятию серьезные преимущества, они стоят немало. Кроме того, это системы не отечественных производителей, и у пользователей довольно сильны опасения насчет того, возможно ли в западных системах управления учитывать принципы хозяйствования белорусских предприятий. Покупка системы *ERP* от зарубежного разработчика должна сопровождаться услугами по настройке ее под требования белорусского законодательства. Однако наиболее крупные поставщики *ERP*-систем (например, компания *SAP*) предлагают свои решения, которые учитывают специфику страны. В частности, *SAP* при работе на рынках РФ, Украины, Казахстана предоставляет и поддерживает специальные решения для этих стран. В Республике Беларусь данное решение,

которое будет учитывать специфику местного законодательства, компания SAP планирует развивать и поддерживать через своего партнера в лице компании EPAM Systems.

Информационная система не более чем инструмент в решении стратегической задачи, так или иначе связанной с выпуском и продвижением на рынок продукции предприятия. Целью служб автоматизации предприятий является не столько замена существующего «зоопарка» чем-то единым, сколько интеграция существующих на предприятии систем и консолидация уже имеющейся информации, создание базы знаний предприятия.

Развертывание хранилища данных на базе бизнес-интеллекта (*Business Intelligence, BI*) – лучший способ практической реализации данных, собранных системой автоматизации управления предприятием. Большинство определений трактуют *business intelligence* как процесс, технологии, методы и средства извлечения и представления знаний. Это тот слой, который базируется на существующих системах оперативного уровня. Получаемые из него данные преобразуются в «информацию», то есть приводятся к единому, удобному для последующего анализа, представлению и, как правило, помещаются в хранилища данных (в трактовке фирмы SAP – *Business S'information Warehouse*). Извлекая затем из этого хранилища различную информацию с помощью аналитических приложений, отделенных от систем оперативного уровня, руководители разных уровней внимательно изучают полученные отчеты и делают выводы о необходимости тех или иных действий по корректировке стратегии.

Так замыкается петля обратной связи. Но чтобы все возможности такой информации стали доступны потребителю, система должна быть гибкой и легко расширяемой. BI-система должна включать в себя платформу для построения аналитической системы предприятия, средства динамического моделирования, средства объединения пользователей и поставлять информацию, которая поддерживает бизнес-процессы конкретного предприятия. Неплохо также было бы иметь в поставляемом решении некую предварительную настройку определенных показателей, запросов и отчетов, типичных для пользовательских требований. Производители систем ERP уже имеют такие решения и сейчас сосредоточили свои усилия на развитии продуктов этого класса (SAP, Oracle). В настоящее время мировым лидером в данной области считаются продукты компании SAP.

Эта система связывает между собой финансовые и нефинансовые аспекты операций, помогает выработать общую стратегию, подразделенную на направления, которые, в свою очередь, состоят из целей. Цели достигаются посредством инициатив, а успех претворения стратегии в жизнь оценивается с помощью показателей эффективности.

Избранные системы ERP на западном рынке для малых и средних предприятий:

Фирма	Система	Модули
IFS	IFS Apps	Финансы, продукция, дистрибьюция
Intentia	Movex	Финансы, логистика
MS Business Solution	XAL	Все ресурсы предприятия
SAP	SAP Business One	Финансы, продукция, магазины

На рынке стран СНГ:

Галактика	Галактика	Логистика, бухгалтерия
Электронные офисные системы	Дело-Предприятие	Электронный документооборот

Предприятия стран СНГ и Балтии уже активно начинают внедрять *Business Intelligence*. Например, системы SAP Business Intelligence уже внедрены в Фонде социального страхования Эстонии, Национальном банке Украины, ОАО «Российские железные дороги», ОАО «Силловые машины», «Лукойл – Холдинг», а из белорусских предприятий продуктами SAP успешно пользуются Белорусский металлургический завод (БМЗ), Мозырский нефтеперерабатывающий завод (МНПЗ) и международный холдинг «Атлант-М».

Для того, чтобы ускорить процесс документооборота, организации работают с применением определенных систем автоматизации делопроизводства и документооборота, безбумажных технологий. Одна из них – система «ДЕЛО-предприятие».

Система автоматизации делопроизводства и документооборота «ДЕЛО» разработана российской компанией «Электронные офисные системы» (ЭОС). Системой «ДЕЛО» в полной мере учитываются как традиции и стандарты отечественной школы делопроизводства и архивного дела, так и передовые западные методики управления документами.

Возможности системы по подготовке документов позволяют автоматизировать весь процесс его создания. Работа с проектами документов предполагает выполнение следующих действий: создание регистрационной карточки проекта документа, в том числе и «во исполнение» распорядительного документа, изменение проекта с сохранением, регистрация документа, созданного на основе проекта.

При работе с проектом выполняется последовательная или параллельная маршрутизация, контролируются сроки рассмотрения и срок подготовки проекта в целом.

Для каждого документа в системе «ДЕЛО» формируется регистрационно-контрольная карточка, в которую заносятся сведения о нем. Регистрироваться могут как поступившие извне, так и созданные внутри организации документы: письма, приказы, распоряжения, договоры, акты и пр.

При получении электронного документа по электронной почте его регистрация осуществляется в автоматизированном режиме. Для поступившего в результате обмена между двумя системами «ДЕЛО» документа большая часть реквизитов регистрационно-контрольная карточка формируется автоматически.

Существует возможность формирования реквизитов карточки регистрируемого документа путем построчного сканирования текста документа с помощью портативной цифровой ручки C-Rep. Так, рутинная процедура заполнения реквизитов организации-корреспондента (наименования организации, ее адреса) сводится к сканированию данной информации с бланка регистрируемого документа. Таким же образом формируется текст краткого содержания документа.

К карточке может быть «прикреплено» любое число файлов, содержащих собственно документ в компьютерной форме представления (например, факсимильное изображение бумажного документа, текст, аудио- или видеоматериал и т.д.). Эти файлы могут поступать по линиям связи или создаваться в организации с использованием текстовых редакторов, например Microsoft Word, сканеров, микрофонов или других устройств, подключаемых к компьютеру.

В системе поддерживается возможность установления ссылок между регистрационно-контрольными карточками документов или проектов документов, связанных тематически, отменяющих или дополняющих друг друга и т.д. Это позволяет просматривать цепочки взаимосвязанных документов. Ссылки могут устанавливаться и на документы, хранящиеся вне системы документооборота. Таким образом, документ системы «ДЕЛО» может ссылаться на внешние информационные материалы или документы, хранящиеся в других информационных системах.

В процессе согласования или утверждения проекта документа пользователь может заверить рассматриваемый документ электронно-цифровой подписью (ЭЦП). Это позволяет обеспечить юридическую правомочность созданных электронных документов. Система «ДЕЛО» интегрирована с сертифицированными в Республике Беларусь средствами ЭЦП и шифрования данных. Для интеграции с криптосредствами «ДЕЛО» поддерживает интерфейс Microsoft CryptoAPI.

Информационное обеспечение за полвека претерпело огромные изменения: от программ, способных выполнять только простейшие логические и арифметические операции до сложных систем управления предприятиями. Современные информационные технологии выступают интеллектуальным инструментом оперативного управления предприятиями.

Сегодня управление предприятием без компьютера просто невысказимо. Компьютеры давно и прочно вошли в такие области управления, как бухгалтерский учет, управление

складом, ассортиментом и закупками. Однако современный бизнес требует гораздо более широкого применения информационных технологий в управлении предприятием. Жизнеспособность и развитие информационных технологий объясняется тем, что современный бизнес крайне чувствителен к ошибкам в управлении. Интуиции, личного опыта руководителя и размеров капитала уже мало для того, чтобы быть первым.

Для принятия любого грамотного управленческого решения в условиях неопределенности и риска необходимо постоянно держать под контролем различные аспекты финансово-хозяйственной деятельности, будь то торговля, производство или предоставление каких-либо услуг. Поэтому современный подход к управлению предполагает вложение средств в информационные технологии. И чем крупнее предприятие, тем серьезнее должны быть подобные вложения. Они являются жизненной необходимостью – в жесткой конкурентной борьбе одержать победу сможет лишь тот, кто лучше оснащен и наиболее эффективно организован.

Abstract. The paper investigates the evolution of automated control systems of an enterprise, a scope and classification of program complexes of the MANAGEMENT INFORMATION SYSTEM and an opportunity of their use at enterprises.

Литература

1. Информационные системы / Под ред. В.Н. Петрова. – СПб.: Питер, 2002. – 688 с.
2. Автоматизированные информационные технологии в экономике / Под ред. Г.А. Титоренко. – М.: Компьютер, ЮНИТИ, 1998.
3. Автоматизированные системы управления предприятием класса ERP: идеи, решения, проблемы // Компьютерные вести. – 2003. – № 44.
4. Квентин, А.С. Наиболее эффективные методы внедрения систем управления // Бухгалтер и компьютер. – 2003. – № 4.
5. Друкер, П. Задачи менеджмента в XXI веке / Пер. с англ. – М., 2000.
6. Комплексная система автоматизации документооборота «Дело». – Мн., 2004.
7. Комплексная система автоматизации управления предприятием «Галактика». – М., 2004.

Белорусский государственный
педагогический университет им. М. Танка

Поступило 16.12.05

Минский институт управления