

УДК 681.322

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНИЯ В ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

А.А. Антонов, А.Б. Лещенко, канд. техн. наук

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

Приведен обзор информационных систем, которые предоставляют управленческому персоналу различного уровня своевременную и достоверную информацию, а также осуществляют поддержку принятия решений. Описан пример использования подобной системы для решения задач оперативного управления приборостроительным производством.

* * *

Наведено огляд інформаційних систем, що надають управлінському персоналу різного рівня своєчасну і достовірну інформацію, а також здійснюють підтримку прийняття рішень. Описано приклад використання подібної системи для розв'язання задач оперативного керування приладобудівним виробництвом.

* * *

The review of information systems, which give to the management personnel of different levels timely and reliable information, as well as realize support of decision making is given in the article. An example of using similar system for solving operating control tasks of instrument-making production is adduced.

Постановка проблемы. Информационные технологии (ИТ) охватывают все виды технологий, используемые компаниями, институтами и другими организациями, которые в своей профессиональной деятельности осуществляют обработку информации.

Последние десятилетия, ознаменованные развитием компьютерной техники, характеризуются важными разработками в области ИТ. В связи со значительным удешевлением микроэлектроники эти технологии проникли почти во все уголки повседневной жизни и, более того, практически необратимо перемешали и взаимно обогатили свои многочисленные области применения, включая промышленность, торговлю, управление, образование, медицину, научную деятельность.

В настоящее время в рамках ИТ наблюдается достаточно сильное развитие информационных систем поддержки управления, которые могут быть использованы управленческим персоналом различного уровня для получения своевременной и достоверной информации, а также для осуществления поддержки в процессе принятия решений.

Цель статьи. Целью данной статьи является анализ последних исследований в области информационных систем поддержки управления; исследова-

ние основных задач оперативного управления производством (ОУП); описание информационной системы поддержки управления, предназначенной для решения задач ОУП на примере приборостроительного производства.

Анализ исследований. Термин «системы поддержки управления» (*MSS – management support systems*) обычно используют, когда речь идет об информационных системах, предоставляющих менеджерам различную информацию.

MSS включают в себя: систему управления базами данных (*DBMS – database management system*) и управленческую информационную систему (*MIS – management information system*), систему поддержки принятия решений (*DSS – decision support system*) и управляющую информационную систему (*EIS – executive information system*), систему управления базами знаний (*KBMS – knowledge base management system*) и экспертную систему (*ES – expert system*) [1].

База данных (*DB – database*) является основным компонентом любой *MSS*. База данных представляет собой большую организованную совокупность данных, поддерживаемую и обновляемую с помощью *DBMS*. Хранимые в базе данные имеют

определенную логическую структуру, т.е. описываются некоторой моделью представления данных, поддерживаемой DBMS. К числу классических относятся следующие модели данных: *иерархическая, сетевая, реляционная*. Кроме того, в последние годы появились и стали более активно внедряться на практике *постреляционная, многомерная и объектно-ориентированная* модели данных.

Одной из основных целей разработчиков DBMS является независимость данных, чтобы в случае модификации и обновления DB программы, которые имеют доступ и используют ее, не менялись. В большинстве случаев многие пользователи могут иметь доступ и изменять значения в DB, поэтому безопасность и сохранность данных должны контролироваться. Кроме того, программное обеспечение должно гарантировать то, что обновление данных одними пользователями не мешает доступу и обработке данных для других пользователей. В настоящее время DB широко используют в локальных и глобальных компьютерных сетях (*LAN – local area network* и *WAN – wide area network* соответственно). Доступ к информации из DB осуществляется с использованием языка структурированных запросов (*SQL – structured query language*) или иными способами, предусмотренными в DBMS. [2]

MIS – это системы обработки сообщений и составления отчетов, которые отличаются от «интеллектуальных» систем тем, что в них отсутствуют функции поддержки принятия решений, моделирования и рассуждений.

MIS позволяют выполнять стандартные бизнес-процессы, бухгалтерский учет; составлять финансовые отчеты, выпускающие документы, платежные ведомости. По сравнению с традиционными неавтоматизированными методами эти системы дешевы, эффективны и широко распространены. В настоящее время они стали основной частью любого бизнес-плана. Чтобы оставаться конкурентоспособным, бизнес нуждается в эффективной MIS, которая

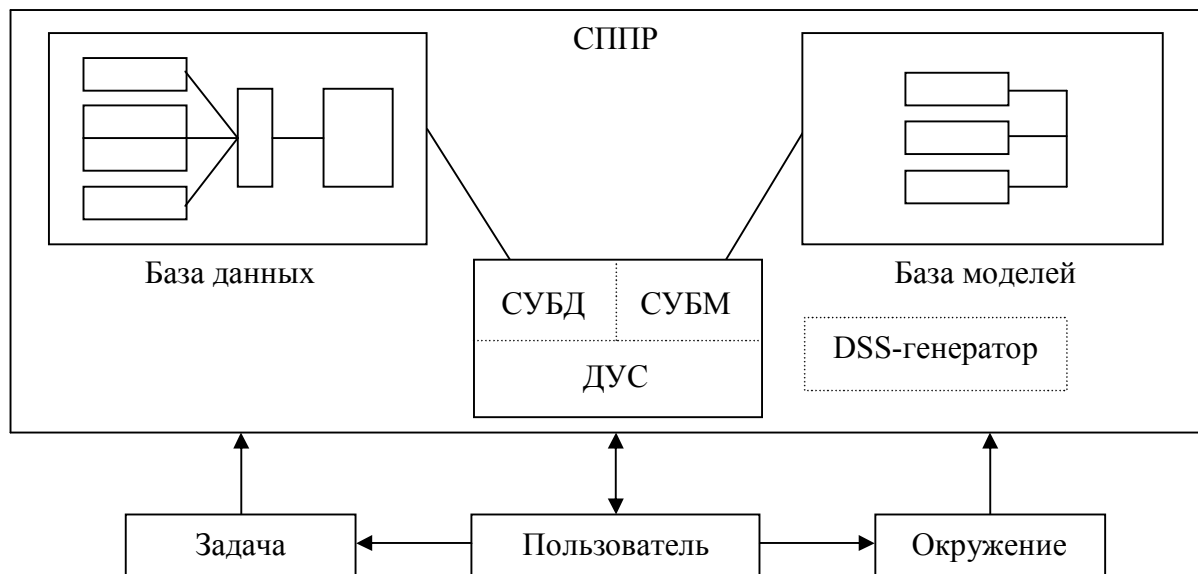
может предоставлять информацию, необходимую определенным людям в определенное время [3].

Интеллектуальные системы объединяют DBMS и структурированный запрос с возможностями моделирования и рассуждений. Наиболее распространенный тип интеллектуальных систем – это DSS одиночного пользователя, основными компонентами которой являются DSS-генератор (пакет программ, используемых для поддержки и развития системы), система управления базами данных, система управления базами моделей, диалоговая управленческая система (пользовательский интерфейс).

На рисунке показаны основные компоненты системы поддержки принятия решений.

В функции СУБМ входят вывод данных на дисплей и реконфигурация, а также вычисления и анализ. Типичные модели включают в себя статистические данные, табличное моделирование с помощью анализа «что, если» и анализа чувствительности, а в некоторых случаях – подсистему с искусственным интеллектом, которая может объяснять аспекты выходных данных, основанных на использовании одной из моделей DSS. Пользователи могут принимать свои собственные решения (делать выводы), основанные на выходных данных DSS.

DSS часто выступает в роли катализатора более конкретных и глубоких обсуждений, касающихся проблем управления. DSS можно рассматривать как один из элементов более широкой системы принятия решений, другим элементом которой являются сами пользователи. Проектировщики таких систем явно могут выбирать между размещением когнитивных задач в DSS и у пользователя (пользователей). Например, если учесть, что основанное на использовании моделей принятие решений предполагает определенные цели, то возникает вопрос, следует ли эти цели встроить в DSS или оставить для уточнения пользователю [4].



Основные компоненты системы поддержки принятия решений:

СППР – система поддержки принятия решений, СУБД – система управления базами данных, СУБМ – система управления базами моделей, ДУС – диалоговая управленческая система

EIS представляют собой DSS, разработанные для обеспечения корпоративных руководителей и старших менеджеров информацией, которая им необходима по роду деятельности. Общая цель при разработке EIS – оптимизация предоставляемой информации и недопущение перегрузок.

Аналогично многим прикладным информационным системам сначала их разрабатывали для военных целей. В настоящее время эти системы обычно добавляют к существующим организационным системам, где они предоставляют руководителям возможность прямого доступа ко всей финансовой и рабочей информации, а также к стратегической (внешней) информации.

EIS дают руководителям возможность систематически искать или изучать более детальные элементы внутренней или внешней информации, отслеживать тенденции, задавать специфические вопросы или просто просматривать файлы для создания картины текущей ситуации о состоянии проекта. Возможно также уведомление об исключительных ситуациях. Несмотря на то, что многие решения верхних эшелонов управления включают в себя программные или качественные факторы, информация,

предоставленная EIS, может помочь менеджерам выработать свое мнение или оценить достоверность информационных сообщений.

По причине того, что многие старшие менеджеры имеют лишь ограниченные знания в области ИТ, EIS проектируют таким образом, чтобы они были удобными в использовании: имели дружественный интерфейс, часто допуская ввод с помощью мыши; сенсорный экран; ограниченный круг голосовых команд. Некоторые системы позволяют пользователю диктовать сообщения на экран и посылать голосовую почту. Разработки ведутся в направлении гипертекстовой коммуникации, которая объединяет текст, голос и видеоизображение.

В конечном счете, руководители могли бы «дистанционно» присутствовать на всем протяжении области, охваченной компьютерной сетью. На сегодняшний день большинство EIS разрабатываются вокруг системы универсальных вычислительных машин, однако существует тенденция в направлении мощных компьютерных систем, часто в пределах LAN.

ES проектируются для объединения знаний отдельных специалистов в конкретных областях,

таких, как медицинская диагностика, поиск неисправностей в сложных системах, интерпретация изображений. ЕС создаются для того, чтобы копировать малодокументированные или разрозненные знания специалистов, позволяя другим использовать их. Они во многих случаях оказываются дешевле, надежнее, последовательнее и доступнее, чем первоначальный источник знаний эксперта.

ЕС уже нашли свое применение в таких основных функциональных областях управления, как *бухгалтерский учет и управление финансами* (решение на предоставление кредитов, консультации по вопросам налогов и инвестиций); *стратегия планирования* (консультации по поводу планирования приобретений, планирование проекта и анализ его результатов); *производство* (процессы мониторинга и контроля качества продукции, анализ неисправностей в больших системах); *управление персоналом* (определение квалификации кандидатов на получение должности); *маркетинг* (автоматический ответ на запросы покупателей, определение приемлемых скидок для покупателей).

Основными компонентами любой ЕС являются: *база знаний, машина вывода, пользовательский интерфейс*.

База знаний совместно с базой данных фактов отражает специфику предмета вместе с правилами вывода. Подсистема приобретения знаний дает возможность использовать ЕС для получения специальных знаний индивидуальных экспертов в удобной форме. Техника для представления знаний включает в себя:

- использование нечеткой логики для создания возможности приближенного рассуждения;
- семантическую сеть для представления связей между фактами;
- фреймы или объекты для представления всех фактов и отношений, включая конкретный объект или сущность.

Машина вывода – это программное обеспече-

ние, используемое для того, чтобы делать логические выводы из базы знаний. Широко используются два метода логического вывода – прямой и обратный.

Пользовательский интерфейс проектируется таким образом, чтобы пользователи могли отвечать на вопросы, сформулированные ЕС. В свою очередь, ЕС может запрашивать дополнительную информацию, а затем вырабатывать рекомендацию или решение вместе с обоснованием своих собственных рассуждений.

Дальнейшие разработки в области ЕС будут направлены на использование множественных баз знаний и усовершенствования в естественно-языковом интерфейсе, чему способствуют успехи в области параллельной обработки и нейронных сетей.

В результате проведенного анализа систем поддержки управления необходимо отметить, что в настоящее время уже накоплено достаточно знаний для создания подобных систем на высоком уровне в различных областях применения.

Авторами статьи была предпринята попытка создания информационной системы поддержки управления для использования в приборостроительном производстве, так как в этой области применения существующие системы либо не в достаточной мере отражают специфику производства, либо являются дорогостоящими и сложными в обучении.

Изложение основного материала исследования и полученных результатов. Основными задачами ОУП являются: оперативно-производственное планирование, оперативный учет и контроль хода производства, оперативный анализ и регулирование производства.

Первое место среди данных задач отводится организации оперативно-производственного планирования, которое делится на *оперативно-объемное* (составление производственных заданий на изготовление и выпуск продукции в разные промежутки времени с учетом ресурсов, но без учета тех-

нологического маршрута изготовления изделий и календаря рабочих дней) и *оперативно-календарное* (составление детализированных планов-графиков, как правило, на более короткие промежутки времени с учетом технологического маршрута, загрузки оборудования и реального календаря рабочих дней) планирование.

Оперативный учет и контроль хода производства предполагают учет движения продукции, материалов и полуфабрикатов; контроль поставок и реализации продукции.

Оперативный анализ и регулирование производства включают в себя оперативные проверку и регулирование выполнения сменно-суточных заданий, графиков изготовления изделий по предприятию и цехам, плана поставок, объема реализации продукции.

Решение основных задач ОУП при условии своевременности, полноты и непротиворечивости получаемой информации может быть достигнуто путем создания и использования информационной системы поддержки управления, основным компонентом которой является DBMS Caché – постреляционная технология от фирмы InterSystems Corp. (США). При этом созданную компьютерную подсистему планирования планово-диспетчерского бюро (ПДБ) приборостроительного производства можно рассматривать как практическую реализацию информационной системы поддержки управления.

Функциональными модулями подсистемы являются: *администрирование* (добавление, удаление и корректировка информации о пользователях подсистемы); *деятельность ПДБ* (формирование календаря рабочих дней, макетов планирования, подготовка к планированию, формирование планов производства); *деятельность диспетчера ПДБ* (получение планов-графиков дефицита, обеспеченности, сдачи продукции, а также справок по сдаче, отгрузке, сдаче-отгрузке, дефициту продукции; представление выходной информации в числовом и

графическом виде); *работа с материальными потоками (МП) производства* (добавление, удаление и корректировка информации о МП, движение по МП, факты); *работа с нормативно-справочной информацией (НСИ) производства* (добавление, удаление и корректировка НСИ).

Заключение

Использование подсистемы позволяет не только решать основные задачи ОУП в приборостроении, но и повысить оперативность получения информации о состоянии производства для своевременного принятия рациональных управленческих решений.

В качестве перспектив дальнейших разработок в данном направлении необходимо отметить следующие: усовершенствование в алгоритмическом и программном обеспечении подсистемы; интеграция подсистемы с другими подсистемами, решающими иные задачи, в единую комплексную автоматизированную систему управления.

Литература

1. Информационные технологии в бизнесе / Под ред. М. Желены. – СПб.: Питер, 2002. – 1120 с.
2. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных, 7-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001. – 1072 с.
3. Тычков Ю.И. Совершенствование управления промышленным предприятием с использованием информационных систем. – Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1988. – 192 с.
4. Eom S.B., Sang M., Lee S.M., Kim E. and Somarajan C. (1998). A survey of decision support system applications (May 1988-1994) // Journal of the Operational Research Society 49(2). P. 109-20.

Поступила в редакцию 24.03.03

Рецензенты: канд. техн. наук, доцент Губка С.А., Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», г. Харьков; канд. техн. наук Полищук С.М., ООО «Энергоатом Харьков проект», г. Харьков.