

УДК 004.89 + 658

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ АВИАЦИОННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

© 2014 Г.Р. Кадырова

Ульяновский государственный технический университет

Поступила в редакцию 16.10.2014

В статье рассматривается необходимость формирования у будущих специалистов глубоких знаний по организации и управлению производством, методам искусственного интеллекта с целью создания и развития интеллектуальных информационных систем, что является реальным путем повышения эффективности управления предприятием.

Ключевые слова: *интеллектуальная информационная система, искусственный интеллект, управление предприятием*

Одной из основных задач производственных предприятий, в том числе и авиационных, является повышение их эффективности и конкурентоспособности. Управление конкурентной позицией предприятия возможно, в том числе, за счёт изменения подходов к организации производства и управления. Внедрение современных информационных технологий, включая интеллектуальные информационные системы, на базе вычислительных комплексов для управления предприятием является основой таких подходов [1].

Интеллектуальные информационные системы (ИИС) особенно эффективны в применении к слабо структурированным задачам, в которых пока отсутствует строгая формализация, и для решения которых применяются эвристические процедуры, позволяющие в большинстве случаев получить решение. Отчасти этим объясняется то, что диапазон их применения необычайно широк: управление непрерывными технологическими процессами в реальном времени, оценка последствий от нарушения условий поставки изделий, контроля и диагностики технического состояния авиационного оборудования, создание беспилотных авиационных систем. ИИС предусматривает реализацию методов искусственного интеллекта (ИИ) и позволяет гибко сочетать компьютерные возможности и интеллектуальные возможности специалистов. Современный уровень развития информационных технологий позволяет сегодня воплощать на практике фундаментальные решения в области ИИ, создавая интеллектуальные системы управления предприятием.

Одновременно с широким развитием автоматизированных систем управления возник недостаток кадров в этой области. Для разработки таких систем необходимо хорошо знать экономико-математические методы управления, отлично представлять организацию производства, знать основы теории автоматизированного управления

производством, информатику, основы разработки интеллектуальных систем на базе нейрофизиологии, теории управления, информационных технологий, уметь разрабатывать системы на базе современных средств автоматизации проектирования. Формирование инженера для авиационных предприятий 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. Специалист в данной области должен знать системный подход, уметь ставить и решать задачи управления с учётом специфики управляемого объекта. Методы ИИ позволяют строить замкнутые контуры управления, поддерживать принятие решений в условиях неопределённости, распознавать ситуации, сложившиеся на объекте и в среде управления, поддерживать информационную целостность и безопасность баз данных и баз знаний, метазнаний, извлекать, обобщать и приобретать знания.

Необходимость создания ИИС обусловлено рядом технико-экономических причин [2]:

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

Кадырова Гульнара Ривальевна, кандидат технических наук, доцент кафедры «Прикладная математика и информатика». E-mail: gulya@ulstu.ru

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. 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.

6. Неуклонный рост товарного выпуска наукоемкой продукции возможен лишь при высоком уровне автоматизации производственных процессов.

Основными предпосылками, стимулирующими создание интеллектуальных систем управления (ИСУ), являются:

- повышение научно-технического уровня технологических процессов изготовления сложной товарной продукции, основанных на новейших достижениях науки;
- 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;
- 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 современной компьютерной техники, которой 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 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 целью создания ИСУ 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.

Применение интеллектуальных технологий могут и должны охватывать все:

- контуры управления (оперативный и регулярный менеджмент, стратегическое и ситуационное управление),
- сферы управления (управление финансовыми, трудовыми, производственными и материально-техническими ресурсами, управление клиентами и поставщиками и т. д.),
- бизнес-процессы предприятия (основные, обеспечивающие, управленческие, инвестиционные),
- функциональные подсистемы корпоративной системы менеджмента (система электронного документооборота, CRM, SRM, сбыт, материально-техническое обеспечение и т. д.),
- уровни управления (корпорация, дочернее предприятие, структурное подразделение),
- цели управления (снижение производственных, финансовых, экологических и т. д. рисков, повышение надежности и эффективности работы производственной системы, совершенствование системы менеджмента качества и т. д.),
- роли и рабочие места (рабочее место руководителя, аналитика, администратора и т. д.).

Сбор, хранение и анализ информации, отражающей жизненные циклы производственных, технологических, финансово-хозяйственных и социально-экономических процессов предприятия, позволяют использовать методы ИИ для поиска корреляций, тенденций, взаимосвязей и закономерностей между данными, расширить область использования систем поддержки принятия решений, и переместить их за пределы сферы оперативного управления в область поддержки принятия стратегических решений. ИСУ предприятием должна автоматизировать процесс поиска управляющих решений на основе накопленных знаний о предметной области, обеспечивать принятие решений в условиях неопределенности.

Проектирование интеллектуальных систем – это итеративный и эволюционный процесс, в котором участвуют несколько специалистов: эксперт, обладающий знаниями о предметной области и желающий помочь работе по созданию системы, а также специалисты в области ИИ – инженеры знаний, аналитики и программисты. Существуют различные взгляды на определение числа этапов проектирования интеллектуальных систем. Это зависит от многих факторов, в частности от характера функций будущей интеллектуальной системы, области использования, наличия развитых инструментальных средств и т. д.

Можно выделить шесть этапов при построении интеллектуальных систем [3]:

1. Идентификация. Этап идентификации связан с осмыслением задач, которые предстоит решать будущей системе, и с формированием требований к ней. Разрабатывается техническое задание на проектируемую систему. Далее очерчивается круг пользователей системы. Эти сведения помогут в дальнейшем правильно определить область знаний эксперта, определить функции системы и, как следствие, уровень необходимых знаний. В результате вырабатываются определенные требования.
2. Концептуализация. На данном этапе проводится содержательный анализ проблемной области, выявляют используемые понятия и их взаимосвязи, определяются методы решения задачи. Это дает возможность анализировать тип знаний, которыми оперирует эксперт в процессе принятия решений. Инженер знаний определяет формальные средства представления знаний и процедуры получения решений, в наибольшей степени соответствующие характеру рассуждений эксперта при выводе решения.
3. Этап формализации. На этом этапе все ключевые понятия и отношения выражаются на некотором формальном языке, который либо выбирается из уже существующих, либо разрабатывается заново. Разработанная структура для представления знаний является основой для реализации следующего этапа – непосредственного построения базы знаний системы.
4. Выполнение. На этом этапе создается один или несколько прототипов экспертных систем, затем по результатам тестирования и опытной эксплуатации, на основе этих прототипов создается конечный продукт годный для использования. Одним из основных моментов при создании прототипов является обеспечение проверки адекватности методов и способа представления знания решаемых задач.

5. Тестирование системы. Работоспособность системы определяется путем решения конкретных проверочных задач. При выявлении различных недостатков происходит обращение к тому или иному этапу разработки в зависимости от характера недостатков. При отсутствии каких-либо знаний в системе или их недостаточной определенности возвращаются к этапу 4 и по возможности вносят поправки. В случае если какие-либо знания, представленные экспертом практически невозможно представить в пределах формализма выбранной модели представления знаний, то возвращаются к этапу 3 и выбирают альтернативные модели или схемы представления знаний. Возможно, что причиной возврата может служить недостаточно адекватный базовый механизм логического вывода.
6. Опытная эксплуатация. На этом этапе проверяется пригодность системы для конечных пользователей. Полученные результаты могут показать необходимость существенной модификации системы.

Этапы создания интеллектуальных систем не являются четко очерченными и подробно регламентированными. Между некоторыми из них трудно провести временную и содержательную границу. Они в какой-то степени приблизительно описывают процесс проектирования интеллектуальных систем. В связи с большим количеством типов и форм представления данных и знаний, а также сложностью информационных связей в системе задача информационного обеспечения ставится гораздо шире, чем адекватное описание характерных особенностей бизнес-процессов. Важное значение приобретают вопросы, связанные с созданием концептуальной модели предметной области, с обеспечением целостности, непротиворечивости и достоверности декларативных и процедурных знаний и, наконец, с оперативным формированием и ведением информационной системы.



Рис. 1. Обобщенная структура и компоненты интеллектуальной системы

Чтобы создать систему, работающую со знаниями и способную в какой-то мере заменить эксперта или помочь ему в принятии решений при управлении производством, необходимо заложить в архитектуру системы возможности по реализации следующих функций:

- обновлять свои знания (т. е. обучаться),
- объяснять действия, обосновывать решения,
- прогнозировать развитие ситуаций,
- активно взаимодействовать с внешней средой и воспринимать информацию различного характера,
- получать решения на основе имеющихся знаний,
- хранить в памяти необходимую информацию.

На рис. 1 представлена обобщенная структура и компоненты интеллектуальной системы, а также ее окружение.

Учитывая современный уровень развития элементной базы вычислительной техники и тенденции в ее развитии, есть смысл выделить группу ИСУ, находящихся на более высоком уровне совершенства: системы управления с элементами искусственного разума. Такие системы управления имеют многопрофильные базы знаний и данных, осуществляют самостоятельное непрерывное и активное их пополнение, формируют управляющие решения в условиях неопределенности на основе построения аналогий из смежных областей знаний. Как правило, такие системы управления сами по себе являются сложными системами с большим числом иерархических уровней.

Понимая важность в современных условиях решения таких задач как оптимизация материальных и финансовых потоков на предприятии, оптимизация самих бизнес-процессов и их структуры, сокращения издержек и т.д., одним из направлений подготовки специалистов в области информатизации может быть специализация, нацеленная на

практическое применение технологий и методов ИИ для совершенствования и развития информационной системы управления предприятием. С этой целью, помимо приобретения навыков и знаний в области технологий, методов и инструментальных средств ИИ, необходимо формирование целостного взгляда на предприятие, как объект управления и информационную систему, как инструмент управления. Специалист в области проектирования и создания интеллектуальных информационных систем должен понимать, в чем состоит управление предприятием, различать различные контуры управления – уровень оперативного менеджмента и уровень стратегического управления, задачи управления, точки контроля, анализа и принятия решений.

Выводы: интеллектуализация информационных систем управления и трансформация их в интеллектуальные ИСУ знаниями, поддержки принятия решений является реальным путем повышения эффективности управления предприятием.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Кадырова, Г.Р.* Интеллектуальные информационные системы в управлении предприятием // Региональная экономика: актуальные вопросы и новые тенденции: сборник научных трудов Междун. заочн. науч.-практ. конф. (23-25 апреля 2014 г., г. Ульяновск). В 2 т. – Ульяновск, УлГТУ, 2014. Т. 2. С. 165-169.
2. *Петров, В.Н.* Информационные системы. – СПб.: Питер, 2007. 688 с.
3. *Андрейчиков, А.В.* Интеллектуальные информационные системы: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Прикладная информатика в экономике" / *А.В. Андрейчиков, О.Н. Андрейчикова.* – М.: Финансы и статистика, 2004. 423 с.

INFORMATION TECHNOLOGIES IN TRAINING SPECIALISTS AT THE AVIATION ENTERPRISES

© 2014 G.R. Kadyrova

Ulyanovsk State Technical University

In article need of formation at future specialists the profound knowledge in organization and production management, methods of artificial intelligence for the purpose of creation and development the intellectual information systems that is a real way of increasing the effective management on the enterprise is considered.

Key words: *intellectual information system, artificial intelligence, business management*