

Проблемы разработки интеллектуальных систем управления

В.Ю. Мейтус¹

Abstract – In the modern economic conditions defined by globalization and existence of numerous risks, to a management system of the enterprise makes additional demands, which can be considered passage to a new type of systems - to intellectual management systems. Intellectual systems have the raised level of adaptation to environment change, flexibility of behavior, the friendly interface and possibility of the decision of tasks on the basis of experience and knowledge of system.

Ключевые слова – интеллект, знания, интеллектуальная система, онтология, база знаний.

В современных условиях предприятие (фирма, корпорация) может успешно конкурировать на рынке, если его продукция создается на основе новейших технологий и отвечает потребностям, как индивидуального потребителя, так и общества в целом. Не говоря уже о том, что государственные и межгосударственные органы управления, например, в Евросоюзе или в США, стимулируют экологические и ресурсные требования к продуктам предприятий. Кроме того, даже в условиях существования серьезных экономических проблем своевременное принятие правильных управленческих решений и финансовая поддержка могут переключить спад на подъем. Это видно на примере таких корпораций, как Apple и General Motors, ряда американских и европейских банков.

Основная проблема любого предприятия или корпорации заключается в том, что ему необходима современная система управления, которая бы не только решала задачи, связанные с разными сочетаниями внутренних и внешних условий, но в целом проводила бы стратегическую политику, ориентированную на выживание и развитие в рамках глобальной экономики с учетом возможных кризисных коллизий.

Современное управление, в основу которого положено распределенное иерархически организованное человеческое управление, уже не справляется с комплексом возникающих перед ним проблем. Задачи управления решаются выборочно с минимальным учетом взаимной связи только потому, что ограничены возможности человеческого коллектива, занимающегося управлением. Объемный рост системы управления увеличивает число решаемых задач, но уменьшает учет их взаимосвязи, не говоря уже о том, что система управления обладает свойствами численного роста без увеличения количества решаемых задач (известный закон Паркинсона). Компьютерные технологии, решив одни проблемы, привели к возникновению новых.

Одним из возможных выходов из сложившейся ситуации является переход от АСУ к интеллектуальным системам управления. Эти системы основаны на понятии интеллекта, определяющего дополнительные возможности системы.

Интеллект – это неотъемлемое качество субъекта, ориентированного на взаимодействие с различными предметными областями, составляющими внешнюю среду. Это качество, представляется в виде заданных или сформированных методов анализа и синтеза информации, связываемой с предметной областью. Оно позволяет субъекту виртуально концептуализировать (структурировать) внешнюю среду, организовывать, сохранять и модифицировать полученное концептуальное представление (интеллектуальное отражение) как форму своего когнитивного опыта, который используется при организации успешного взаимодействия субъекта и среды [1], [2].

Задача создания интеллектуальной системы (ИС), определяется ее архитектурой, которая задается как взаимодействием трех основных подсистем (рис.1),

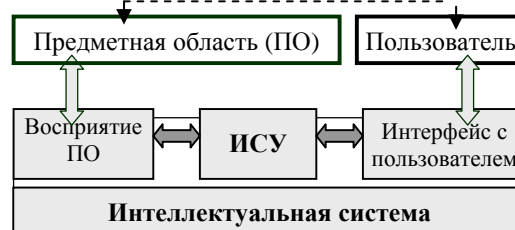


Рис.1

включающих подсистемы восприятия предметной области, интерфейса с пользователем и интеллектуальную систему управления.

Чтобы ставить перед ИС задачи и понимать решения, полученные ИС, необходим язык, на котором общались бы человек и ИС. В его основу можно положить представления, близкие к естественному языку, которые используют схему, называемую онтологией.

Онтология предметной области, задается в следующем виде. Это

- 1) представленная в естественном или формальном определенном языке *спецификация концептов* или *описательных компонент* этой области (объектов и их свойств, представленных индивидами, понятиями и свойствами);
- 2) *спецификация отношений* в виде предикатов и функций, которые связывают эти концепты (компоненты);

¹ Международный научно-образовательный центр информационных технологий и систем НАН та МОН Украины, пр.Акад.Глушкова, 40, Киев, 03680 ГСП, УКРАИНА, E-mail: vmeitus@gmail.com

- 3) *правила применения* отношений к концептам (описательным компонентам);
- 4) *интерпретация* каждого элемента этих спецификаций в предметной области, связываемой с этой онтологией.

Формально модель онтологии Ω представляется как семерка символов $\Omega = (E, N, R, P, \Lambda, I, \lambda)$, где E – представление предметной области в пространстве признаков V , N – спецификация понятий области E , их онтологических свойств и признаков, R – спецификация отношений между понятиями области E , P – правила порождения в онтологии новых понятий из исходных понятий и отношений, Λ – логика, выбранная для оценки характера соответствия между онтологическими спецификациями и предметной областью, I – оператор интерпретации, $I: N \cup R \rightarrow E$, λ – логическая функция.

Из конструкций, порожденных концептами и отношениями онтологии, в виде предложений естественного языка, строятся те утверждения, которые отождествляются со знаниями. По определению, *знания* о предметной области – это совокупность экстенциональных или интенциональных утверждений, характеризующих предметную область, и логически соотносимых в этой области с истинностью или правильностью.

Онтология может быть расширена до *онтологического пространства* O , которое рассматривается как множество конструкций, правильно определенных в онтологии Ω , и множество истинных логических формул логики Λ , построенных из этих конструкций с помощью операций этой логики. Преобразования в этом пространстве определяются как композиции отношений, определенных в онтологии. Функция интерпретации I , определенная в Ω , может быть продолжена до отображения I всего онтологического пространства в предметную область.

Любая задача, представляемая в виде онтологических конструкций, выражается элементом онтологического пространства. Если решение этой задачи в предметной области существует, то можно попытаться найти соответствующее решение в пространстве O в виде композиции онтологических отношений. И наоборот, иногда можно найти решение в пространстве O , а затем отобразить его в предметную область.

ИС является универсальной системой управления, ориентированной на предприятия и организации, для которых могут быть созданы онтология, онтологическое пространство и база знаний, и которые включают человека как необходимый элемент системы управления, формулирующий системе задачи и получающий от нее готовые варианты решения.

Ее достоинством является, во-первых, возможность естественного общения ИС с высшим руководством предприятия, что обеспечено интерфейсом, определяемым онтологией. В ходе такого общения каждый руководитель может выбирать свою схему, форму и структуру представления данных о состоянии предприятия и в целом предметной области.

Во-вторых, нет необходимости программирования поставленных задач: создание необходимых программ поручено ИС, использующей соответствующую интерпретацию онтологических понятий и отношений.

В-третьих, возможность непрерывного выполнения ИС поставленных перед нею задач, что позволяет расширить круг решаемых ИС задач, постоянно анализировать возникающие перед системой проблемы.

В-четвертых, ИС имеет элементы самосознания, поскольку она вместе с анализом предметной области анализирует и эффективность работы самой системы. Если результаты работы отдельных задач дублируют друг друга, то возникает вопрос о необходимости самостоятельного существования подразделений, решающих эти задачи.

В целом система управления дополнительно предоставляет набор индивидуальных инструментов, ориентированных на руководителей отдельных подразделений предприятия, использующих индивидуальные методы анализа информации.

База знаний ИС обеспечивает концептуализацию предметной области, в своей основе представленную в виде онтологии. Онтология может расширяться в процессе функционирования ИС не только пользователем, задающим новые концепты и отношения онтологии, но и выделением новых элементов в предметной области, которые возникли и используются в ходе работы ИС. Связи между отдельными подмножествами онтологических элементов задаются уже на уровне онтологического пространства. Это пространство является структурной моделью предметной области, определяя смысловые потенциальные связи в предметной области. От того, как задана база знаний напрямую зависит уровень интеллекта ИС. Чем совершеннее база знаний, тем выше интеллект системы.

Подводя итог, можем рассматривать ИС как средство информационного обеспечения работы «глобального менеджера», появление которого прогнозируется целым рядом различных специалистов по системам управления. Включив интеллект, как составляющую часть своей структуры, система управления становится партнером руководителя или команды руководителей. ИС общается на языке, понятном руководителю, обеспечивая его необходимой информацией и обоснованными вариантами решений, основанными на больших объемах информации, которые с некоторого момента времени становятся недоступными отдельному руководителю.

СПИСОК ССЫЛОК

- [1] Мейтус В.Ю. К проблеме создания интеллектуальных систем: онтологический шаг // УСИМ. – 2010, № 3, с. 3-7, 61.
- [2] Мейтус В.Ю. Інтелектуальні системи, онтології та онтологічні простори // Наукові записки, т.99, комп'ютерні науки, НУ «Києво-Могилянська академія», 2009, с.4-14.