

УДК 004.8

СОВРЕМЕННОЕ ПОЛОЖЕНИЕ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИСТЕМ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

*Искусов А.О., студент
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана,
кафедра «Системы обработки информации и управления»*

*Научный руководитель: Гапанюк Ю.Е., к.т.н., доцент
Россия, 105005, г. Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана
bauman@bmstu.ru*

Введение

Развитие современного общества характеризуется расширением процессов глобализации, проявляющихся в стремительном формировании единого общемирового информационного пространства на основе передовых компьютерных технологий. Наиболее развитые страны мира осуществили переход от индустриальной цивилизации к цивилизации информационной и находятся сейчас на этапе формирования экономики, основанной на знаниях (Knowledge Economy). Наиболее эффективным и коммерчески прибыльным видом деятельности становятся не материальные технологии, а процессы преобразования человеческого знания, как индивидуального, так и коллективного. Только построенные на научной основе и интегрированные с бизнес-процессами (БП) информационные технологии (ИТ) обеспечивают необходимую скорость менеджмента в корпоративных системах (КС) для принятия правильных решений.

Сложность современных производственных и корпоративных систем достигла сегодня такого уровня, который превышает возможности человека, задействованного в контуре управления АСУ (КИС). Это превышение человеческих возможностей проявляется не только в объемах информации, подлежащих обработке, но и в уровне логической сложности, – невозможности анализа всех взаимосвязей и отношений.

Таким образом, увеличение объема информации, которую необходимо обрабатывать лицам, принимающим решения (ЛПР), возрастание сложности решаемых задач в условиях необходимости учета большого числа взаимосвязанных факторов и высокой динамики внешней среды, привели к появлению класса систем поддержки принятия решений (СППР).

1. Понятие СППР

Термин *"система поддержки принятия решения"* появился в начале 70-х годов, однако, до сегодняшних дней не нашел общепризнанного определения ни у ученых ни у разработчиков.

Использованию **СППР** и определению их функционального предназначения, посвящено достаточное число трудов отечественных и зарубежных специалистов в различных предметных областях.

Ранние определения СППР отражали следующие три момента: (1) возможность оперировать с неструктурированными или слабоструктурированными задачами, в отличие от задач, с которыми имеет дело исследование операций; (2) интерактивные автоматизированные (т.е. реализованные на базе компьютера) системы; (3) разделение данных и моделей. Приведем определения СППР.

СППР – совокупность процедур по обработке данных и суждений, помогающих руководителю в принятии решений, основанная на использовании моделей [10].

СППР – это интерактивные автоматизированные системы, помогающие лицу, принимающему решения, использовать данные и модели для решения слабоструктурированных проблем [11, 12].

СППР – это система, которая обеспечивает пользователям доступ к данным и/или моделям, так что они могут принимать лучшие решения [13].

Последнее определение не отражает участия компьютера в создании СППР, вопросы возможности включения нормативных моделей в состав СППР и др.

В некоторых источниках **СППР** описывается как средство для "вычисления решений", основанное "на использовании моделей ряда процедур по обработке данных и суждений, помогающих ЛПР в принятии решения".

Различные определения данного термина, в частности, приведенные в работах [6], [7], обобщил Э.А. Трахтенгерц [8], содержательно раскрыв сущность СППР через выполняемые функции, каковыми являются:

- функции оценки обстановки (ситуаций), выбора критериев и оценки их относительной важности;
- генерация возможных решений или сценариев действий;
- оценка сценариев, решений; действий и выбор наилучших из них;
- обеспечение информационного обмена и согласование групповых решений;
- моделирование принимаемых решений при наличии такой возможности;
- динамический анализ возможных последствий принимаемых решений;

- сбор данных о результатах реализации принятых решений и оценка этих результатов.

Таким образом, в настоящее время не существует общепринятого определения СППР, поскольку конструкция СППР существенно зависит от вида задач, для решения которых она разрабатывается, от доступных данных, информации и знаний, а также от пользователей системы. Можно привести, тем не менее, некоторые элементы и характеристики, общепризнанные, как части СППР.

Система поддержки принятия решений (СППР) (англ. Decision Support System, DSS) – в большинстве случаев – это интерактивная автоматизированная система, которая помогает пользователю (ЛПР) использовать данные и модели для идентификации и решения задач и принятия решений. Система должна обладать возможностью работать с интерактивными запросами с достаточно простым для изучения языком запросов.

Для анализа и выработок предложений в СППР используются разные методы. Это могут быть: информационный поиск, интеллектуальный анализ данных, поиск знаний в базах данных, рассуждение на основе прецедентов, имитационное моделирование, эволюционные вычисления и генетические алгоритмы, нейронные сети, ситуационный анализ, когнитивное моделирование и др. Некоторые из этих методов были разработаны в рамках искусственного интеллекта. Если в основе работы СППР лежат методы искусственного интеллекта, то говорят об **интеллектуальной СППР**, или ИСППР.

Как было отмечено выше, с самых первых определений **СППР** определился круг решаемых с их помощью задач: неструктурированные и слабоструктурированные. Существенное влияние на такую направленность **СППР** оказала классификация проблем, согласно которой, неструктурированные задачи имеют лишь качественное описание, основанное на суждениях ЛПР, а количественные зависимости между основными характеристиками задачи не известны. В хорошо структурированных задачах существенные зависимости могут быть выражены количественно. Промежуточное положение занимают слабоструктурированные задачи, "сочетающие количественные и качественные зависимости, причём малоизвестные и неопределённые стороны задачи имеют тенденцию доминировать".

Ряд исследователей рассматривают **СППР** как средство для "выполнения решений", и определяют как систему, "основанную на использовании моделей ряда процедур по обработке данных и суждений, помогающих руководителю в принятии решения".

Среди факторов, определяющих качество принимаемых решений, одним из основных является интеллект ЛПР (начальника, руководителя, пользователя). Под интеллектом следует понимать весь интеллектуальный потенциал ЛПР в целом: данные природой спо-

способности творческого мышления, знания, приобретенные в ходе обучения, практики, жизненного опыта и др. В связи с этим, необходимо рассматривать задачи повышения интеллектуального уровня ЛПР не путем применения традиционных методов обучения, а на основе использования методов и средств (систем) искусственного интеллекта (СИИ), базирующихся на технологиях аналитической обработки данных.

Данное направление ориентируется на создание комплекса соответствующих программно-аппаратных средств, позволяющих ЛПР решать задачи интеллектуального характера, требующие смысловой обработки больших объемов информации, хранящейся в базах данных.

Таким образом, совокупность современных информационных технологий, позволяет вести речь о разработке информационной системы (подсистемы) интеллектуальной поддержки принятия решения, главным предназначением которой является – своевременное и качественное обеспечение всех информационных потребностей руководителей в процессе принятия решения. Это позволит:

1. Автоматизировать процессы управления предприятия за счет интеллектуализации принятия бизнес-решений.
2. Повысить эффективность производства корпоративного предприятия.
3. Открыть такую сферу производства, которая позволяет говорить о разработке полноценных автоматизированных информационных систем управления (совокупность технического, специального математического программного и информационно-лингвистического обеспечений) на базе современных информационных технологий обработки данных.

2. Обобщенная структура СППР

На основании выше приведенных подходов и определений систем поддержки принятия решений представим обобщенную структуру СППР.

Для успешного функционирования СППР необходимо наличие двух систем:

1. Системы сбора данных, необходимых для принятия решения;
2. Системы анализа данных, необходимых для принятия решения.

Как правило, СППР ассоциируется с системой анализа данных, вопросы сбора данных, необходимых для принятия решения, не относятся напрямую к СППР.

Основными задачами СППР являются:

1. Наглядное представление информации об изучаемом объекте.
2. Наглядное представление информации о процессах, которые ассоциируются с изучаемым объектом.

Изучаемый объект может быть представлен в виде схемы, карты, трехмерной модели и т.д.

Например, если изучаемым объектом является электростанция, то она может быть представлена в виде схемы, на которой показаны все те участки, где возможно возникновение техногенных аварий.

Если разрабатывается СППР для принятия решения об использовании природных ресурсов, то информация об изучаемом объекте может быть представлена в виде географической карты.

Информация об изучаемом объекте представляется в виде «подложки», на которой отображается информация о процессах.

С временной точки зрения информация об изучаемых процессах может быть:

- исторической (накопленные данные о процессе);
- представляемой в реальном времени (рассматривается фрагмент процесса в текущий момент);
- прогнозируемой (прогноз поведения процесса).

В зависимости от задач, которые должна решать СППР, различные временные аспекты могут быть важны в той или иной степени.

Если в СППР наиболее важной является задача гибкого анализа исторической информации, то возможно использование OLAP-системы для гибкого построения отчетов по историческим данным. Отчетная информация может быть представлена как в текстовом виде, так и в виде приборных панелей (dashboards), которые размещаются на схеме изучаемого объекта. Например, на географической карте могут отображаться товары, которые лучше всего (или хуже всего) продаются в данном регионе. Также для анализа исторических данных возможно использование различных моделей Data Mining.

Если в СППР наиболее важной является задача анализа информации в реальном времени, то возможно использование экспертной системы, которая выдает ЛПР рекомендации с учетом временных ограничений на принятие решения. В настоящее время разрабатываются более сложные подходы, например «complex event processing» [14], которые позволяют принимать решение на основе иерархии связанных процессов.

Если в СППР наиболее важной является задача прогнозирования поведения процессов и возможного развития ситуации, то применяются различные модели прогнозирования и методы моделирования.

Возможна ситуация, когда важны все три задачи. В этом случае СППР представляет собой комбинацию различных систем: OLAP-системы, экспертной системы, системы мо-

делирования и прогнозирования, данные которых выводятся на общей «подложке» изучаемого объекта.

Обобщенная структура системы поддержки принятия решений представлена на рис. 1.



Рисунок 1 – Обобщенная структура системы поддержки принятия решений.

Система сбора данных помещает данные о процессах изучаемого объекта в хранилище данных. В зависимости от задач, которые должна решать СППР, данные могут помещаться в хранилище за определенный период времени, по событию, в реальном времени или как-то иначе.

Далее данные обрабатываются OLAP-системой, экспертной системой, системой моделирования и прогнозирования и выводятся пользователю с использованием системы визуализации данных.

Заключение

Системы поддержки принятия решений являются современным инструментом информационных технологий для решения слабо- и неструктурированных проблем. Важно при этом еще раз подчеркнуть слово «поддержка» в названии системы: СППР только помогают людям принимать лучшие решения: могут подсказать неожиданный вопрос, помочь разобраться в ситуации, но они не заменяют и не смогут заменить творчески мыслящего руководителя. Вместе с тем, СППР на сегодняшний день является необходимым инструментом, призванным оказать помощь руководителям в своей деятельности во все усложняющемся динамичном мире и используемым на самых различных уровнях управления от «ситуационных комнат» президентов стран и крупных компаний до кабин боевых самолетов и пунктов управления системами ПВО.

Список литературы

1. Ларичев О. И., Петровский А. В. Системы поддержки принятия решений. Современное состояние и перспективы их развития. // Итоги науки и техники. Сер. Техническая кибернетика. – Т.21. М.: ВИНТИ, 1987, с. 131-164.
2. Сараев А. Д., Щербина О. А. Системный анализ и современные информационные технологии // Труды Крымской Академии наук. – Симферополь: СОНАТ, 2006. – С. 47-59.
3. Терелянский, П. В. Системы поддержки принятия решений. Опыт проектирования: монография / П. В. Терелянский ; ВолгГТУ. – Волгоград, 2009. – 127 с.
4. Швецов А.Н. Модели и методы построения корпоративных интеллектуальных систем поддержки принятия решений: дис. ... д-ра техн. наук, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, 2004.
5. Иванилов Е.Л. Компьютерные технологии поддержки принятия решений в информационно-аналитической деятельности: дис. ... д-ра техн. наук, Институт проблем управления им. В.А Трапезникова РАН, Москва, 2009.
6. Ларичев, О. И. Качественные методы принятия решений / О. И; Ларичев, Е. М. Мошкович. – М.: Физматлит, 1996. - 207 с.
7. Simon, H. A. The new science of management decision / H. A. Simon. – Englewood Cliffs, N. J.: Prentice-Hall Inc., 1975:
8. Трахтенгерц Э. А. Компьютерная поддержка принятия решений / Э. А. Трахтенгерц. – М.: СИНТЕГ, 1998. - 376 с.
9. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Холод И.И., Тесс М.Д., Елизаров С.И. Анализ данных и процессов // 3-е изд. перераб. и доп. СПб.: БХВ-Петербург, 2009. 512 с.
10. Little I.D.C. Models and Managers: The Concept of a Decision Calculus // Management Science, 1970. – v. 16. – N 8.
11. Sprague R.H. A Framework for the Development of Decision Support Systems // MIS Quarterly, 1980. – v. 4. – pp. 1-26.
12. Thieranf R.J. Decision Support Systems for Effective Planning and Control. –Englewood Cliffs, N.J: Prentice Hall, Inc, 1982.
13. Edwards J.S. Expert Systems in Management and Administration - Are they really different from Decision Support Systems? // European Journal of Operational Research, 1992. - Vol. 61. – pp. 114-121.
14. D. Luckham, "The Power of Events: An Introduction to Complex Event Processing in Distributed Enterprise Systems", Addison-Wesley, 2002.