

Лекция 9. Системы поддержки принятия решений

1. Общие сведения о СППР.

Система поддержки принятия решений (СППР) (англ. Decision Support System, DSS) — компьютерная автоматизированная система, целью которой является помощь людям, принимающим решение в сложных условиях для полного и объективного анализа предметной деятельности. СППР возникли в результате слияния управленческих информационных систем и систем управления базами данных.

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.

Близкие к СППР классы систем — это экспертные системы и автоматизированные системы управления.

Современные системы поддержки принятия решения (СППР) представляют собой системы, максимально приспособленные к решению задач повседневной управленческой деятельности, являются инструментом, призванным оказать помощь лицам, принимающим решения (ЛПР). С помощью СППР может производиться выбор решений некоторых неструктурированных и слабоструктурированных задач, в том числе и многокритериальных.

СППР, как правило, являются результатом мультидисциплинарного исследования, включающего теории баз данных, искусственного интеллекта, интерактивных компьютерных систем, методов имитационного моделирования.

Как справедливо отмечено, «... с момента появления первых разработок по созданию СППР, не было дано четкого определения СППР...».

Ранние определения СППР (в начале 70-х годов прошлого века) 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 (то есть 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.

СППР — это интерактивные автоматизированные системы, помогающие лицу, принимающему решения, использовать данные и модели для решения слабоструктурированных проблем.

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

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

В настоящее время нет 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:

СППР — 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.

Согласно Turban, СППР обладает следующими четырьмя основными характеристиками:

- СППР использует и данные, и модели;

- СППР предназначены для помощи менеджерам в принятии решений для слабоструктурированных и неструктурированных задач;

- Они поддерживают, а не заменяют, выработку решений менеджерами;

- Цель СППР — улучшение эффективности решений.

Turban предложил список характеристик идеальной СППР (которая имеет мало общих элементов с определением, приведенным выше). Идеальная СППР:

- оперирует со слабоструктурированными решениями;

- предназначена для ЛПР различного уровня;

- может быть адаптирована для группового и индивидуального использования;

- поддерживает как взаимозависимые, так и последовательные решения;

- поддерживает 3 фазы процесса решения: интеллектуальную часть, проектирование и выбор;

- поддерживает разнообразные стили и методы решения, что может быть полезно при решении задачи группой ЛПР;

- является гибкой и адаптируется к изменениям как организации, так и ее окружения;

- проста в использовании и модификации;

- улучшает эффективность процесса принятия решений;

- позволяет человеку управлять процессом принятия решений с помощью компьютера, а не наоборот;

- поддерживает эволюционное использование и легко адаптируется к изменяющимся требованиям;

- может быть легко построена, если может быть сформулирована логика конструкции СППР;

поддерживает моделирование;
позволяет использовать знания.

9.2. История создания СППР

До середины 60-х годов прошлого века создание больших информационных систем (ИС) было чрезвычайно дорогостоящим, поэтому первые ИС менеджмента (так называемые Management Information Systems — MIS) были созданы в эти годы лишь в достаточно больших компаниях. MIS предназначались для подготовки периодических структурированных отчетов для менеджеров.

В конце 60-х годов появляется новый тип ИС — модель-ориентированные СППР (Model-oriented Decision Support Systems — DSS) или системы управленческих решений (Management Decision Systems — MDS).

По мнению первооткрывателей СППР Keen P. G. W., Scott Morton M. S. (1978), концепция поддержки решений была развита на основе «теоретических исследований в области принятия решений... и технических работ по созданию интерактивных компьютерных систем».

В 1971 г. — опубликована книга Scott Morton'a, в которой впервые были описаны результаты внедрения СППР, основанной на использовании математических моделей.

1974 г. — дано определение ИС менеджмента — MIS (Management Information System): «MIS — это интегрированная человеко-машинная система обеспечения информацией, поддерживающая функции операций, менеджмента и принятия решений в организации. Системы используют компьютерную технику и программное обеспечение, модели управления и принятия решений, а также базу данных».

1975 г. — J.D.C.Little предложил критерии проектирования СППР в менеджменте.

1978 г. — опубликован учебник по СППР, в котором исчерпывающе описаны аспекты создания СППР: анализ, проектирование, внедрение, оценка и разработка.

1980 г. — опубликована диссертация S. Alter, в которой он дал основы классификации СППР.

1981 г. — Bonczek, Holsapple и Whinston создали теоретические основы проектирования СППР. Они выделили 4 необходимых компонента, присущих всем СППР: 1) Языковая система (Language System — LS) — СППР может принимать все сообщения; 2) Система презентаций (Presentation System (PS)) (СППР может выдавать свои сообщения); 3) Система знаний (Knowledge System — KS) — все знания СППР сохраняет; 4) Система обработки задач (Problem-Processing System (PPS)) — программный «механизм», который пытается распознать и решить задачу во время работы СППР.

1981 г. — В книге R.Sprague и E.Carlson описали, каким образом на практике можно построить СППР. Тогда же была разработана

информационная система руководителя (Executive Information System (EIS)) — компьютерная система, предназначенная для обеспечения текущей адекватной информации для поддержки принятия управленческих решений менеджером.

Начиная с 1990-х, разрабатываются так называемые Data Warehouses — хранилища данных.

В 1993 г. Е. Коддом (E.F. Codd) для СППР специального вида был предложен термин OLAP (Online Analytical Processing) — оперативный анализ данных, онлайн-аналитическая обработка данных для поддержки принятия важных решений. Исходные данные для анализа представлены в виде многомерного куба, по которому можно получать нужные разрезы — отчёты. Выполнение операций над данными осуществляется OLAP-машиной. По способу хранения данных различают MOLAP, ROLAP и HOLAP. По месту размещения OLAP-машины различаются OLAP-клиенты и OLAP-серверы. OLAP-клиент производит построение многомерного куба и вычисления на клиентском ПК, а OLAP-сервер получает запрос, вычисляет и хранит агрегатные данные на сервере, выдавая только результаты.

В начале нового тысячелетия была создана СППР на основе Web.

27 октября 2005 года в Москве на Международной конференции «Информационные и телемедицинские технологии в охране здоровья» (ИТТНС 2005), А. Пастухов (Россия) представил СППР нового класса — PSTM (Personal Information Systems of Top Managers). Основным отличием PSTM от существующих СППР является построение системы для конкретного лица, принимающее решение, с предварительной логико-аналитической обработкой информации в автоматическом режиме и выводом информации на один экран.

Интересно отметить создание предтечи СППР коллежским советником С. Н. Корсаковым, опубликовавшим еще в 1832 году описание механических устройств, так называемых «интеллектуальных машин», которые "могли быть использованы при решении различных задач в повседневной жизни, для того, чтобы сделать какой бы то ни было вывод", например помочь принять решение о наиболее подходящих лекарствах по наблюдаемым у пациента симптомам заболевания

9.3. Классификации СППР

Для СППР отсутствует не только единое общепринятое определение, но и исчерпывающая классификация. Разные авторы предлагают разные классификации.

На уровне пользователя Haettenschwiler (1999) делит СППР на пассивные, активные и кооперативные СППР. Пассивной СППР называется система, которая помогает процессу принятия решения, но не может вынести предложение, какое решение принять. Активная СППР может сделать предложение, какое решение следует выбрать. Кооперативная позволяет ЛПР изменять, пополнять или улучшать решения, предлагаемые системой, посылая затем эти изменения в систему для проверки. Система изменяет,

пополняет или улучшает эти решения и посылает их опять пользователю. Процесс продолжается до получения согласованного решения.

На концептуальном уровне Power (2003) отличает СППР, управляемые сообщениями (Communication-Driven DSS), СППР, управляемые данными (Data-Driven DSS), СППР, управляемые документами (Document-Driven DSS), СППР, управляемые знаниями (Knowledge-Driven DSS) и СППР, управляемые моделями (Model-Driven DSS). СППР, управляемые моделями, характеризуются в основном доступ и манипуляции с математическими моделями (статистическими, финансовыми, оптимизационными, имитационными). Отметим, что некоторые OLAP-системы, позволяющие осуществлять сложный анализ данных, могут быть отнесены к гибридным СППР, которые обеспечивают моделирование, поиск и обработку данных.

Управляемая сообщениями (Communication-Driven DSS) (ранее групповая СППР — GDSS) СППР поддерживает группу пользователей, работающих над выполнением общей задачи.

СППР, управляемые данными (Data-Driven DSS) или СППР, ориентированные на работу с данными (Data-oriented DSS) (также известные как Business Intelligence) в основном ориентируются на доступ и манипуляции с данными. СППР, управляемые документами (Document-Driven DSS), управляют, осуществляют поиск и манипулируют неструктурированной информацией, заданной в различных форматах. Наконец, СППР, управляемые знаниями (Knowledge-Driven DSS) обеспечивают решение задач в виде фактов, правил, процедур.

На техническом уровне Power (1997) различает СППР всего предприятия и настольную СППР. СППР всего предприятия подключена к большим хранилищам информации и обслуживает многих менеджеров предприятия. Настольная СППР — это малая система, обслуживающая лишь один компьютер пользователя. Существуют и другие классификации (Alter, Holsapple и Whinston, Golden, Nevner и Power). Отметим лишь, что превосходная для своего времени классификация Alter'a, которая разбивала все СППР на 7 классов, в настоящее время несколько устарела.

В зависимости от данных, с которыми эти системы работают, СППР условно можно разделить на оперативные и стратегические. Оперативные СППР предназначены для немедленного реагирования на изменения текущей ситуации в управлении финансово-хозяйственными процессами компании. Стратегические СППР ориентированы на анализ значительных объемов разнородной информации, собираемых из различных источников. Важнейшей целью этих СППР является поиск наиболее рациональных вариантов развития бизнеса компании с учетом влияния различных факторов, таких как конъюнктура целевых для компании рынков, изменения финансовых рынков и рынков капиталов, изменения в законодательстве и др. СППР первого типа получили название Информационных Систем Руководства (Executive Information Systems, ИСР). По сути, они представляют собой конечные наборы отчетов, построенные на основании данных из транзакционной информационной системы предприятия, в идеале

адекватно отражающей в режиме реального времени основные аспекты производственной и финансовой деятельности. Для ИСР характерны следующие основные черты:

отчеты, как правило, базируются на стандартных для организации запросах; число последних относительно невелико;

ИСР представляет отчеты в максимально удобном виде, включающем, наряду с таблицами, деловую графику, мультимедийные возможности и т. п.;

как правило, ИСР ориентированы на конкретный вертикальный рынок, например финансы, маркетинг, управление ресурсами.

СППР второго типа предполагают достаточно глубокую проработку данных, специально преобразованных так, чтобы их было удобно использовать в ходе процесса принятия решений. Неотъемлемым компонентом СППР этого уровня являются правила принятия решений, которые на основе агрегированных данных дают возможность менеджерам компании обосновывать свои решения, использовать факторы устойчивого роста бизнеса компании и снижать риски. СППР второго типа в последнее время активно развиваются. Технологии этого типа строятся на принципах многомерного представления и анализа данных (OLAP).

При создании СППР можно использовать Web-технологии. В настоящее время СППР на основе Web-технологий для ряда компаний являются синонимами СППР предприятия.

Архитектура СППР представляется разными авторами по-разному. Приведем пример. Marakas (1999) предложил обобщенную архитектуру, состоящую из 5 различных частей: (a) система управления данными (the data management system — DBMS), (b) система управления моделями (the model management system — MBMS), (c) машина знаний (the knowledge engine (KE)), (d) интерфейс пользователя (the user interface) и (e) пользователи (the user(s)).