

УДК 336.025

UDC 336.025

Административные мероприятия и инструменты

Administrative procedures and instruments

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ
РАЗВИТИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ
СИСТЕМ БЮДЖЕТИРОВАНИЯ**

**PERSPECTIVE DIRECTIONS OF
DEVELOPMENT FOR AUTOMATED
BUDGETING SYSTEMS**

Каменщикова Екатерина Андреевна
Магистрант 2курс
РИНЦ SPIN-код 9763-3148

Kamenshchikova Ekaterina Andreevna
Student of the 2 master course
SPIN-code 9763-3148

Тюнин Евгений Борисович
к.э.н., доцент
РИНЦ SPIN-код 7767-4090

Tunin Evgeny Borisovich
Candidate of economic sciences, associate
professor
SPIN-code 7767-4090

Василенко Игорь Иванович
к.с.-х.наук, доцент
РИНЦ SPIN-код 1828-1453
*Кубанский государственный аграрный
университет, Краснодар, Россия*

Vasilenko Igor Ivanovich
Candidate of Agricultural Sciences, associate
professor
SPIN-code 1828-1453
*Kuban State Agrarian University, Krasnodar,
Russia*

В статье рассмотрена перспектива применения параллельного бюджетирования с применением открытых мультиагентных систем поддержки принятия решений. Определяется место систем поддержки принятия решений среди информационных систем предприятия. Кратко рассмотрены существующие системы поддержки принятия решений. Описываются недостатки классической схемы планирования бюджета на предприятиях. Предлагается учитывать вероятностную часть бюджета. Это должно позволить своевременно реагировать в условиях оперативной обработки данных при бюджетировании группы предприятий

The article discusses the prospect of the use of parallel budgeting with open multi-agent decision support systems. It defines the place of decision support systems among enterprise information systems. The existing decision support systems are briefly reviewed. It describes the shortcomings of classical budgeting schemes in companies. It is proposed to take into account the probability of the budget. This should allow timely response in terms of operational data in budgeting group of companies

Ключевые слова: ФИНАНСОВОЕ
ПЛАНИРОВАНИЕ, БЮДЖЕТ, СИСТЕМА
ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ,
БАЗОВЫЕ СТАТЬИ БЮДЖЕТА,
ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ БЮДЖЕТИРОВАНИЕ

Keywords: FINANCIAL PLANNING, BUDGET,
DECISION SUPPORT SYSTEM, BASE BUDGET
ITEMS, PARALLEL BUDGETING

В наши дни на большинстве предприятий сохраняется подход, при котором бюджет следующего уровня формируется лишь после предыдущего. Однако «вертикальное» составление бюджета в группах предприятий все больше уступает место горизонтальным переговорам. Для оперативного реагирования на производимые в компании изменения и наиболее эффективного финансового планирования, особенно, если речь идет о группе предприятий, требуется дальнейшее совершенствования

инструментальных средств бюджетирования. Этим объясняется актуальность данной работы.

Одним из наиболее перспективных направлений в данной области является применение открытых мультиагентных систем поддержки принятия решений.

Чем сложнее система, тем больше влияющих на выбор и последствия обстоятельств необходимо учесть лицу, принимающему решение (ЛПР) на предприятии. Требуется глубокий анализ большого числа вероятных решений в условиях возрастающего объема изменяющейся информации. Существующие в области финансового планирования подходы, применяемые в системах поддержки принятия решений (СППР), необходимо доработать для правильного формирования и отладки бюджета, чтобы избежать критических для предприятия последствий.

Для повышения скорости и эффективности решения слабоструктурированных и неструктурированных задач и образовании альтернатив на подавляющем большинстве предприятий прибегают к помощи вычислительной техники, автоматизируя три существующие формы поддержки ЛПР:

- информационная. Это процесс информационного обеспечения, ориентированный на пользователей информации, занятых управлением сложными объектами[1];

- модельная заключается в создании математической модели— «эквивалента объекта, отражающего в математической форме важнейшие его свойства — законы, которым он подчиняется, связи, присущие составляющим его частям»[2];

- Экспертная. В автоматизированном виде представляет собой компоненты опыта эксперта, основанные на знаниях в той форме, что система может дать интеллектуальный совет или принять интеллектуальное решение относительно обрабатываемой функции. При

этом предпочтительна способность системы по требованию объяснять ход своих рассуждений понятным пользователю образом.

В том или ином соотношении современная СППР сочетает в себе все три формы.

Первые определения систем поддержки принятия решений (англ. Decision Support System, DSS) появились еще с начала 80-х годов XX века. DSS идентифицировалась как «основанная на использовании моделей совокупность процедур по обработке данных и суждений, помогающих в принятии решений»[3].

В наше время ИСППР можно определить как «интерактивные компьютерные системы, помогающие лицу, принимающему решение, использовать информацию и модели для решения слабоструктурированных или неструктурированных задач» [4].

На рис.1 показано, какое место занимают СППР среди информационных систем.

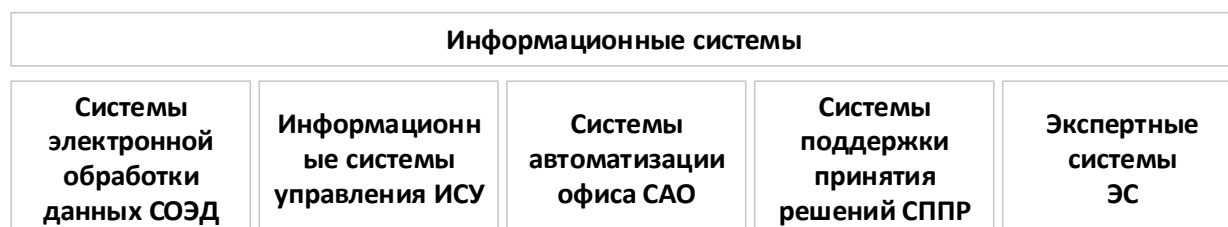


Рис. 1 Место СППР среди информационных систем в целом.

Относительно пользователей Naettenschwiler подразделяет СППР на пассивные, активные и кооперативные[5]. Рассматриваемая в работе ИСППР является кооперативной, поскольку позволяет ЛПР дополнить и совершенствовать решения, предложенные системой, затем изменения отправляются в систему, а она также дополняет и улучшает решения и возвращает их пользователю до получения согласованного решения.

Современные информационные СППР позиционируются разработчиками как системы, максимально приспособленные к решению задач повседневной управленческой деятельности[6].

Охарактеризуем некоторые из уже существующих решений в виде таблицы.

Таблица. Краткая характеристика некоторых СППР.

Название СППР	Характеристика
СППР "Эксперт"	В основе - метод анализа иерархий (МАИ). Свойства: поддержка числовых значений и субъективных предпочтений пользователя. Возможность анализа для согласования и достоверности. Есть библиотека типовых иерархий и решений для задач планирования и управления в различных сферах.
СППР "Выбор" 5.3	В основе лежит МАИ. Помогает структурировать проблему и построить набор альтернатив, выделив характеризующие их факторы и задав их значимость, проранжировать альтернативы; провести анализ решения и обосновать полученные результаты.
<i>Decision Lens</i> (<i>DecisionLens</i> Web)	В основе системы лежат как МАИ, так и методы аналитических сетей(МАС). Коммерческий продукт, продолжает поддерживаться и совершенствоваться. Есть веб-интерфейс. Доступна работа в коллективном режиме.
Expert Choice	Коммерческое ПО, разработанное на основе МАИ для поддержки принятия решений различным организациям. У

	системы в наличии три возможных варианта поставки
--	---

Основывающиеся на различных математических подходах автоматизированные системы поддержки принятия решений (СППР) позволяют облегчить ЛПР этап обработки и структурирования исходных данных, учитывая обстоятельства, влияющие на решение и его последствия.

В большей части ПО, существующего для поддержки принятия решений в сфере финансового планирования, реализован традиционный подход. При наличии адекватной математической модели в достаточно определенной ситуации принятие решений возможно с применением классических методов, но для принятия строгого решения нужно больше времени. Несмотря на имеющиеся достоинства, традиционно применяющимся методам системного анализа, имитационного моделирования, теории игр и последовательного планирования все же свойственен ряд ограничений[7]:

- системный подход разлагает совокупное взаимодействие на более простые и независимые по строению подсистемы. Однако, при взаимодействии людей и предприятий возможно существенное взаимное влияние друг на друга.
- при выборе метода исследования операций поиск оптимального решений происходит в заранее заданных условиях, что зачастую не соответствует реальному положению дел.
- для корректировки формализованной имитационной модели приходится останавливать процесс моделирования с последующим перезапуском.
- применение теории игр затрудняет то, что правила поведения игроков могут быть не определены заранее или не известны остальным

игрокам, а сам состав игроков может быть известен не полностью и меняться с течением времени.

- На практике последовательное формирование бюджета (например, на уровне отдела, затем на уровне всего предприятия) означает, что планируемые к определенному сроку доходы и пределы расходов прописываются недостаточно гибко, без учета возможного изменения обстоятельств в будущем. Корректировка бюджета предприятия в ходе исполнения затруднена или невозможна. А для группы компаний внесение изменений в бюджет любого из предприятий означает и изменение консолидированного бюджета на уровне управляющей компании. Вопрос о возможности и длительности внесения таких изменений становится особенно критичен.

Открытые мультиагентные системы поддержки принятия управленческих решений в финансовом планировании группы предприятий

В связи с формированием новых структур связей в группах предприятий для решения задачи планирования финансовых потоков в условиях оперативной обработки информации предлагается использование интеллектуальных СППР при сочетании методов искусственного интеллекта, имитационного моделирования, объектно-ориентированного программирования и параллельных вычислений, осуществленных с использованием открытых мультиагентных систем. Многоагентные системы характеризует способность самоорганизовываться[8]. Агенты в таком случае действуют от имени и по поручению ЛПР, получая информацию, обмениваясь её с другими агентами и принимать решения.

Такая система должна быть способна:

- к самостоятельному приобретению и использованию знаний о финансовом планировании группы предприятий;
- в автоматизированном порядке извлекать данные из других учетных систем;
- иметь возможность изменить собственную структуру и функции;
- развиваться и адаптироваться к изменению внешних условий совместно с предприятием;
- позволять пользователю добавлять новую информацию и компоненты без останова системы;
- накапливать историю и извлекать новые знания для изменения своего поведения с течением времени;
- гибко корректировать бюджет в ходе исполнения. Конечно, чем правильнее составлен и отлажен бюджет, тем выше вероятность его исполнения;
- для расширения доступа распределенной аудитории и консолидации бюджета группы предприятий целесообразным представляется осуществление миграции настольной версии системы в веб-платформу.

Попытки избавиться от недостатков «последовательного» финансового планирования проблемы привели к возникновению «параллельного» подхода к планированию бюджета, когда оно ведется на всех уровнях одновременно, после чего бюджеты взаимосогласуются[9].

Однако реализация такого подхода нуждается в системе бюджетирования, способной составить бюджеты всех уровней параллельно, согласовать их между собой с учетом возможностей и нужд на каждом уровне. Возможно составление «оптимистичного», «реалистичного» и «пессимистичного» версий бюджета, в виде расчета

функции от вероятности исполнения. При этом останется 15% зарезервированных «базовых» статей, изменение которых способно привести к неисполнению бюджета.

Наибольшую сложность в реализации «параллельного» подхода к производственному бюджетированию составляет построение моделей для большого числа согласований, на основе которых строится принятие решений[10].

Для решения задач в мультиагентной системе следует представить агентов как участников виртуального рынка. Сами агенты действуют преимущественно от ЛПР, но возможно выделение агентов и для других сущностей (от машин и их деталей – до формул и других абстрактных объектов).

Для решения задачи оптимального распределения ресурсов следует составить модель сети нужд и возможностей. Для этого компанию или группу компаний нужно разбить на отдельные сущности (инвестиционный проект, финансовый поток, кредитная линия и т.д.), и каждой сущности выделить своих агентов, как показано на рис.2. В свойствах агентов содержится информация о нуждах (потребностях) и возможностях. Отдельно выделяются базовые статьи бюджета, средства для которых зарезервированы. Пара агентов означает сформированную на данный момент комбинацию. Белые фигуры означают агентов, которые выполняют задачу по поиску средств, а серые фигуры означают агентов, предоставляющих ресурсы. Поле, в котором действуют агенты – это виртуальный рынок, где устанавливаются временные связи. Установление и поддержание связи может нуждаться в некоторых расходах, таким образом оставшиеся не востребованными связи с течением времени могут распадаться.



Рис.2. Сеть нужд (потребностей) и возможностей при решении задачи распределения ресурсов.

Противоположные друг другу агенты возможностей и нужд временно образуют более-менее устойчивые сочетания, напоминая при этом поведение клеток женских и мужских особей в природе[11]. Например, при соответствии четырех из девяти признаков сформированная связь будет слабее, чем при точном совпадении всех девяти предпочтительных признаков. Таким образом, если комбинация с другими компонентами предполагает лучшие условия, то пара разбивается на составные. Заданная набором связей между ними конфигурация сети отражает баланс интересов участников этого взаимодействия на данный момент. При появлении новых обстоятельств система предполагает возможность изменять сценарий исполнения бюджета. Реализация «параллельного» подхода к производственному бюджетированию требует очень большого числа согласований.

Рассмотрим характер переговоров агентов на примере распределения материальных ресурсов при появлении новой статьи расходов (инвестиционного проекта).

Пусть изначально был выбран «оптимистичный» вариант исполнения бюджета при распределении средств между двумя агентами

нужд - инвестиционными проектами П1 и П2, для которых указан требуемый объем финансирования и «крайний» срок, к которому финансирование должно быть предоставлено в полном объеме, а также имеется агент потребности в закупке деталей для производства – Д. как показано на рис.3.

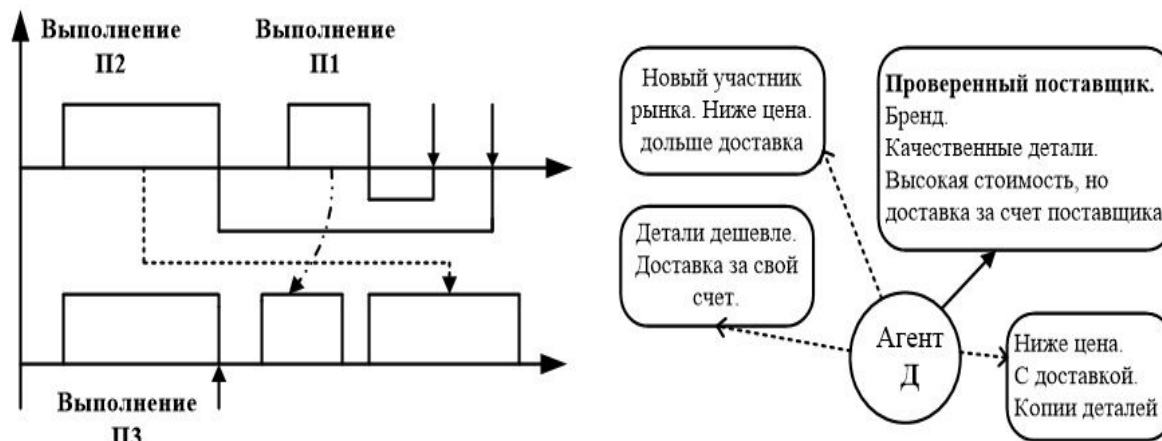


Рис.3. Оптимизация распределения ресурсов с целью при появлении новых затрат.

Предположим, что появляется проект П3, который представляется ЛПР очень прибыльным при условии оперативного выделения средств на реализацию, однако на этот срок запланирована реализация П1, что порождает конфликт. Агент нужд для реализации П3 запрашивает у агента П1, может ли он уступить свою позицию и вначале обойтись меньшим объемом финансирования? Агент П1 проверяет собственный перечень затрат и обнаруживает, что финансирование может быть произведено позже, однако при этом возможен конфликт при финансировании проекта П2. После переговоры проходят уже между агентами П1 и П2 аналогичным образом, при условии, что эти проекты не зависят друг от друга и результат П1 не поступает на вход 2. П2 не имеет временного запаса и в данном случае не может быть сдвинут на более поздний срок, но зато его можно начать реализовывать раньше, где имеется подходящее временное окно. В таком случае быстро находится вариант, разрешающий

конфликт между ПЗ и П1. В это же время, агент закупки деталей Д результате мониторинга рынка обнаруживает возможность удовлетворения своего запроса у новых игроков на рынке по более низкой цене. В таком случае, ПЗ может обратиться к ЛПР за утверждением корректировки расписания, а Д предлагает возможность закупки необходимого контрольного минимума деталей у проверенного поставщика и покрытие остального объема потребности за счет других поставщиков-участников рынка. Таким образом, сложившаяся на некоторый момент времени структура распределения средств при появлении новой статьи расходов частично разрушилась, после чего воссоздалась новая структура для распределения финансирования между проектами. При этом уменьшение расходов на закупку деталей позволяет сохранить «оптимистичный» сценарий бюджета. Разрушение и восстановление данной структуры было осуществлено самими статьями расходов в ходе переговоров и принятия решений на основе знаний о себе самих, включающих описания возможных последовательностей реализации проектов (которая может быть изменена), их приоритетов, длительности и т.д. В ряде случаев, изменение последовательности отдельных этапов реализации проектов, изменение их длительности, а также проведение закупок в несколько этапов и у разных поставщиков на различных условиях позволяет сохранить «оптимистичный» вариант бюджета в целом.

В случае неполучения прибыли от проекта в ожидаемом объеме в системе возможен оперативный переход на другой сценарий бюджетирования и перераспределение средств с сохранением приоритета «базовых» статей бюджета. Эволюционируя, агенты непрерывно оптимизируют финансовое планирование предприятия или группы предприятий.

Для более широкого доступа распределенной аудитории и наиболее оперативного реагирования на изменение условий целесообразно сделать

веб-версию предлагаемой СППР. Однако WB-DSS требует дополнительных компонентов для предотвращения угроз безопасности и ошибок в различных точках обмена информацией [12]. Зато решение всех задач поддержки принятия решений не будет выдвигать каких-либо требований к аппаратному или ПО компьютеров клиента данных, поскольку производится средствами веб-сервера.

Заключение

В настоящей работе было рассмотрено одно из наиболее перспективных направлений совершенствования систем бюджетирования на предприятиях.

Несмотря на то, что наиболее востребованным применение мультиагентных технологий всё ещё остаётся в сферах логистики и планирования работ, авторы полагают, что области применения данного подхода будут продолжать расширяться.

Использование мультиагентных технологий в финансовом планировании на предприятиях дает возможность разрабатывать ряд гибких самоорганизующихся систем, позволяющих эффективно решать задачи в условиях оперативной обработки данных, с учетом вероятностной составляющей исполнения бюджета предприятий.

Наилучшим вариантом при этом стала бы комбинация, состоящая в сочетании классического подхода к бюджетированию для низкоуровневых элементов (например деятельность по инвестированию определенного проекта), и ПВ-сети для распределения имеющихся средств для удовлетворения текущих потребностей финансирования [13].

Наиболее оперативное реагирование такой системы на изменения на виртуальном рынке может быть обеспечено посредством портирования на веб-платформу и размещения на сервере предприятия для предоставления распределенного доступа и снижения требований к непосредственно используемым ЛПР устройствам.

Литература

1. Моисеев В. Б. Информационные технологии в системе высшего образования : монография / В. Б. Моисеев ; М-во образования Рос. Федерации, Пенз. технол. ин-т (з.-д-втуз) Пенз. гос. ун-та. - Пенза : Издательство Пенз. технол. института, 2002. - 118 с.
2. Самарский А. А., Михайлов А. П. Математическое моделирование. Идеи. Методы. Примеры.. — 2-е изд., испр.. — М.: Физматлит, 2001. — ISBN 5-9221-0120-X
3. Little I.D.C.Models and Managers. The Concept of a Decision Calculus//Management Science. – 1970. – v.16. №8.
4. Экономические информационные системы // Кравченко Т. К., Исаев Д. В. // В кн.: Информатика / Под общ. ред.:С. В. Назаров. . Т. 1. М.: Национальный открытый университет «ИНТУИТ», 2012. № 3. С. 199-296.
5. Haettenschwiler P. Neues anwenderfreundliches Konzept der Entscheidungsunterstützung. Gutes Entscheiden in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft. Zurich: Hochschulverlag AG, 1999. — S. 189—208.
6. «Системы поддержки принятия решений: современное состояние и перспективы развития» // Ларичев О.И., Петровский А.Б. // Итоги науки и техники. М.: ВИНТИ
7. Таран Т.А. Моделирование и поддержка принятия решений в когнитивных конфликтах// Известия академии наук. Теория и системы управления. 2001. № 4.
8. Тарасов В.Б. Агенты, многоагентные системы, виртуальные сообщества: стратегическое направление в информатике и искусственном интеллекте// Новости искусственного интеллекта. 1998. №2.
9. Гайсин В. Ф., Ровенская В. Система планирования распределения финансовых ресурсов в условиях оперативной обработки данных [Текст] // Технические науки: проблемы и перспективы: материалы междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, март 2011 г.). — СПб.: Реноме, 2011. — С. 25-27.
10. Вейс А.А., Ангельцев А.А. Использование открытых мультиагентных систем в распределении финансовых потоков группы предприятий [текст]// Информационные технологии моделирования и управления: Научно-технический журнал. Воронежский гос. унив-т. 2006. Вып. 9 (34). Программные и телекоммуникационные системы. С. 1161-1165.
11. Скобелев П. О. Открытые мультиагентные системы для поддержки процессов принятия решений при управлении предприятиями // Известия Самарского научного центра РАН. 2001. №1 С.71-79.
12. Web-based and model-driven decision support systems: concepts and issues. Daniel J. Power, Department of Management, University of Northern Iowa. [Электронный ресурс] http://www.academia.edu/1179616/Web-based_and_model-driven_decision_support_systems_concepts_and_issues
13. Системы поддержки принятия решений // Кравченко Т. К. // Информационные технологии для современного университета / Под общ. ред.: А. Н. Тихонов, А. Д. Иванников. М.: ГНИИ ИТТ «Информика», 2011. С. 107-118.

References

1. V.B. Moiseev. Information technology in higher education: a monograph / V.B. Moiseev; Education ministry of Russian Federation,- Penza. tehnol. Inst (C-d-technical college) Penz. state. Univ. - Penza: Publisher Penz. tehnol. Institute. 2002. - 118 с.
2. A. Mikhailov, AP Mathematical modeling. Ideas. Methods. Examples. Samara. - 2nd ed .. - М .: FIZMATLIT, 2001. - ISBN 5-9221-0120-X

3. Little I.D.C. Models and Managers. The Concept of a Decision Calculus // Management Science. - 1970. - v.16. №8.
4. Economic Information Systems T.K Kravchenko, D Isaev.// In .: Informatics / Pod Society. Ed.: C. V. Nazarov. . T. 1. M .: The National Open University "INTUIT», 2012. № 3. S. 199-296.
5. Haettenschwiler P. Neues anwenderfreundliches Konzept der Entscheidungsunterstützung. Gutes Entscheiden in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft. Zurich: Hochschulverlag AG, 1999. - S. 189-208.
6. Decision support system: current state and development prospects // O.I. Larichev, A.B. Petrovsky // Results of science and technology. M .: VINITI
7. T.A. Taran. Modeling and Decision Support in cognitive conflicts // Proceedings of the Academy of Sciences. Theory and control systems. 2001. number 4.
8. V.B. Tarasov. The agents, multi-agent system, virtual communities: strategic direction in computer science and artificial intelligence // News of artificial intelligence. 1998. №2.
9. V.F. Gysin, B. Rovenskaya. The planning system of distribution of financial resources in terms of operational data [Text] // Engineering: Problems and Perspectives: Proceedings of the international. scientific. Conf. (Saint-Petersburg, March 2011). - SPb .: Renome, 2011. - P. 25-27.
10. A.A. Weiss, A.A. Angeltsev. The use of open multi-agent systems in the distribution of financial flows of the group of enterprises [Text] // Information technology modeling and management: Scientific and Technical Journal. Voronezh State. U. of. 2006. Vol. 9 (34). Software and telecommunications systems. Pp 1161-1165.
11. P.O. Skobelev Open multi-agent systems for support of decision-making processes for company management. Bulletin of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2001. №1 S.71-79.
12. Web-based and model-driven decision support systems: concepts and issues. Daniel J. Power, Department of Management, University of Northern Iowa. [Electronic resource] http://www.academia.edu/1179616/Web-based_and_model-driven_decision_support_systems_concepts_and_issuess
13. Decision Support System// T.K. Kravchenko // Information Technology for the modern university / under total. Ed .: A.N Tikhonov, A.D Ivannikov. M .: SRI ITT "Informika", 2011. P. 107-118.