

ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ TECHNICAL SCIENCES

УДК 004.89
ББК 32.973-018.2
С 37

Симанков В.С.

Доктор технических наук, профессор, научный консультант кафедры компьютерных технологий и информационной безопасности Кубанского государственного технологического университета, Краснодар, e-mail: vs@simankov.ru

Черкасов А.Н.

Кандидат технических наук, докторант кафедры компьютерных технологий и информационной безопасности Кубанского государственного технологического университета, Краснодар, e-mail: cherk@mail.ru

Методологические аспекты функционирования системы поддержки принятия решений в рамках интеллектуальной системы ситуационного центра (Рецензирована)

***Аннотация.** Рассмотрены методологические аспекты функционирования системы поддержки принятия решений (СППР) в рамках интеллектуальной системы ситуационного центра для решения задач из различных предметных областей. Проанализированы этапы поддержки принятия решений, обеспечивающие полный цикл функционирования системы поддержки принятия решений. Описана последовательность этапов функционирования системы поддержки принятия решений в системе ситуационного центра.*

***Ключевые слова:** модель принятия решений, интеллектуальная система, решение задач, ситуационный центр.*

Simankov V.S.

Doctor of Technical Sciences, Professor, Scientific Consultant of Computer Technologies and Information Security Department, Kuban State University of Technology, Krasnodar, e-mail: vs@simankov.ru

Cherkasov A.N.

Candidate of Technical Sciences, Doctoral Candidate of Computer Technologies and Information Security Department, Kuban State University of Technology, Krasnodar, e-mail: cherk@mail.ru

Methodological aspects of functioning of decision-making support system within the intelligent system of situational center

***Abstract.** The paper deals with the methodological aspects of the decision-making support system (DSS) within the intelligent system of situational center for solving the problems of the different subject areas. The stages of decision-making support, providing a full cycle of the DSS operation are analyzed. The sequence of stages of the DSS operation within the system of situational center is described.*

***Keywords:** decision-making model, intelligent system, the solution of problems, situational center.*

В настоящее время под системой поддержки принятия решений понимается информационная система, предназначенная для формализации и актуализации слабо-структурированных и неструктурированных задач принятия решений, максимально приспособленных к адекватной оценке повседневных управленческих проблем.

С точки зрения системного подхода схема процесса принятия решения не зависит от той области, в которой принимается решение. Законы принятия решений едины для всех предметных областей.

Общий алгоритм поддержки принятия решений (ППР), реализуемый в СППР, со-

* Статья выполнена в рамках гранта РФФИ № 14-07-00802 «Разработка адаптивной архитектуры информационно-аналитических платформ построения защищенных систем ситуационных центров».

стоит из последовательных этапов: мониторинг и анализ проблемы, формулирование целей и задач, формирование системы критериев, генерирование множества альтернатив, анализ альтернативных вариантов, формирование управляющего воздействия.

Модель принятия решений при функционировании системы поддержки принятия решений

1. Анализ проблемы

Для реализации первого этапа формулирования и анализа проблемы необходимо выполнить следующие шаги:

- формирование проблемы;
- определение системы;
- анализ структуры системы и проблемы.

Приведенная последовательность действий позволяет осуществить подробный анализ всех данных, полученных в ходе этого этапа, анализ данных самой системы и выявления общей структуры проблематики. Полученная информация впоследствии используется для определения цели и формулирования задач для уточнения данной проблемы [1, 2].

2. Формирование списка целей и задач

На этом этапе определяются цели и задачи системы Z , формулировка глобальной цели, ограничений, вырабатывается последовательность действий для достижения целей:

1. определение целей системы и надсистемы;
2. определение целей и ограничений среды;
3. определений глобальной цели системы;
4. декомпозиция целей и функций системы.

При формировании целей необходимо учитывать такие основные принципы системного анализа, как: принцип конечной цели, единства, связности и т.д. [1, 2].

Для достижения поставленных целей необходимо сформировать качественные и количественные признаки, характеризующие их, что позволит провести детальную оценку их достижимости на последующих этапах.

3. Формирование системы критериев

При формировании системы критериев K реализуется последовательность действий: определение системы критериев достижения цели, декомпозиция критериев по подцелям, оценка эффективности критериев [4].

Процесс формирования системы критериев эффективности является творческим, плохо формализуемым и в значительной мере субъективным, требующим в каждом случае индивидуального подхода [5]. Он зависим от неопределенности исходной информации, но необходим для проведения дальнейшего анализа альтернативных вариантов и их генерации.

4. Генерация множества решений

В задачах принятия решений альтернативы не являются математическими объектами, а представляют собой конкретные физические системы (продукты, технические комплексы и т.д.). Поэтому для описания альтернатив требуется разработка методов решения следующих задач: построения множеств возможных и допустимых альтернатив; формирования наборов аспектов, существенных для оценки альтернатив; упорядочивания альтернатив по аспектам. Процесс формирования множества альтернатив основывается в основном на эвристических предпочтениях лица, принимающего решения (ЛПР), и поиске похожих вариантов при решении задач схожего характера. При этом

этап генерации решений или формирования исходного множества альтернатив можно подразделить на три последовательных этапа: генерирование множества альтернатив, структурирование альтернатив, формирование подмножества эффективных альтернативных вариантов [3].

5. Анализ альтернативных вариантов

Наиболее важным этапом является анализ вариантов решений, в ходе которого необходимо провести оптимизацию решения. Она осуществляется на основе методологии поддержки принятия решений, включающей разнообразные технологии и методы, которые можно частично или полностью формализовать. Разные методы имеют различные требования к входным данным и условиям работы, но конечной целью каждого из правил и методов является помощь лицу, принимающему решения, в выборе оптимальной альтернативы.

С точки зрения системного анализа к основным этапам анализа альтернативных решений необходимо отнести: анализ неопределенности решения, выбор методов оптимизации и определение решающих функций, оценку возможных решений, выбор оптимального решения [4].

6. Формирование управляющего воздействия

Этот этап является заключающим в цепочке этапов поддержки принятия решения и фактически является результатом действий СППР на предыдущих этапах. На этапе формирования управляющего воздействия на объект управления ЛПР осуществляет ряд действий, направленных на реализацию предоставленных ему рекомендаций СППР, или внесению корректировки в рекомендуемые СППР воздействия на объект управления с последующим применением к объекту управления.

Система поддержки принятия решений в структуре интеллектуальной системы ситуационного центра

Система поддержки принятия решений является основой в рамках интеллектуальной системы ситуационного центра СППР.

Применение комплексного подхода к реализации СППР в интеллектуальной системе ситуационного центра обеспечивает возможность рассмотрения и решения максимального количества задач, уменьшение времени анализа и подготовки информации для решения, используя интеллектуальный подход к извлечению и использованию разнородных знаний. Структурно-функциональная схема системы поддержки принятия решений в составе интеллектуальной системы ситуационного центра приведена на рисунке 1.

Рассмотрим подробнее алгоритм функционирования системы, построенной в рамках приведенной схемы.

Функционирование интеллектуальной системы ситуационного центра составляет комплекс взаимосвязанных моделей с соответствующей информационной поддержкой исследования, экспертные и интеллектуальные системы, включающие опыт решения задач управления и обеспечивающие участие коллектива экспертов в процессе выработки рациональных решений.

На каждом из этапов поддержки принятия решений рассматривается задача, позволяющая произвести эффективный выбор наилучшего решения для устранения проблемы. Правильное решение задачи обеспечивается на основе комплексного использования всего программного и аппаратного обеспечения интеллектуальной системы ситуационного центра.

Использование математического обеспечения для каждого этапа поддержки принятия решений обеспечивает интеллектуализацию функционирования СППР и ситуа-

ционного центра. Разработанная методология организации и использования математических методов и алгоритмов создает условия быстрой и эффективной организации процессов поиска решения. Включение максимального количества математических и эвристических методов позволяет максимально облегчить работу ЛПР и системным аналитикам.

Информация, которая хранится в оперативных базах данных, организуется в виде многомерного хранилища данных. Использование хранилища данных для принятия решений на основе процедур многомерного анализа (OLAP) и интеллектуального анализа данных (ИАД) определяет возможность оперативного анализа для всех этапов ППР. Использование облачных технологий позволяет хранить большие объемы данных и производить сложные математические вычисления.

Для обеспечения процессов интеллектуализации решаемых задач в ситуационном центре необходимо введение систем, обеспечивающих возможность организации дополнительной информации для принятия решений. В любой момент времени СППР имеет возможность на каждом этапе решения организовать процесс моделирования многоаспектных проблем и развития ситуации, привлечение экспертного мнения по различным вопросам и интеллектуальный поиск в Интернете на основе проблемно-ориентированного автореферирования.

В процессе функционирования ситуационного центра решается задача создания оптимальной структуры, предназначенной для обеспечения эффективного взаимодействия и координации работы всех компонентов системы ситуационного центра. Это позволяет перенастраивать систему поддержки принятия решений в нормальный и чрезвычайный режим работы как в режиме реального времени, так и в режиме off-line.

Однако такую сложную систему должны поддерживать специалисты, которые в зависимости от назначения структурных элементов условно разбиты на группы в соответствии с функциональными обязанностями внутренней структуры организации, использующей систему: системные аналитики, эксперты, исследователи и лица, принимающие решения. Их взаимодействие обеспечивается за счет интерфейса программных средств и отображения актуальной информации на экранах коллективного пользования в необходимом виде с целью эффективного принятия решений.

Таким образом, представленный алгоритм может использоваться при решении любой задачи, рассматриваемой в рамках ситуационного центра, и позволяет сделать следующие выводы.

Выводы

1. На основе математического аппарата и классической схемы этапов принятия решений построена функциональная схема системы поддержки принятия решений, отвечающая требованиям современных тенденций функционирования в рамках интеллектуальной системы ситуационного центра.

2. Представленный алгоритм функционирования СППР в рамках ситуационного центра позволяет производить перенастройку интеллектуальной системы на решение различного класса задач и разных предметных областей в кратчайшие сроки.

3. В разработанной схеме существует возможность использования в любой момент времени интеллектуальной поддержки процедур принятия решений для функционирования ситуационного центра в различных режимах.

4. Наличие комплексного подхода к организации системы поддержки принятия решений, использование на каждом этапе необходимого методологического и интеллектуального аппарата позволит значительно увеличить число решаемых функциональных задач в различных предметных областях управленческой деятельности.

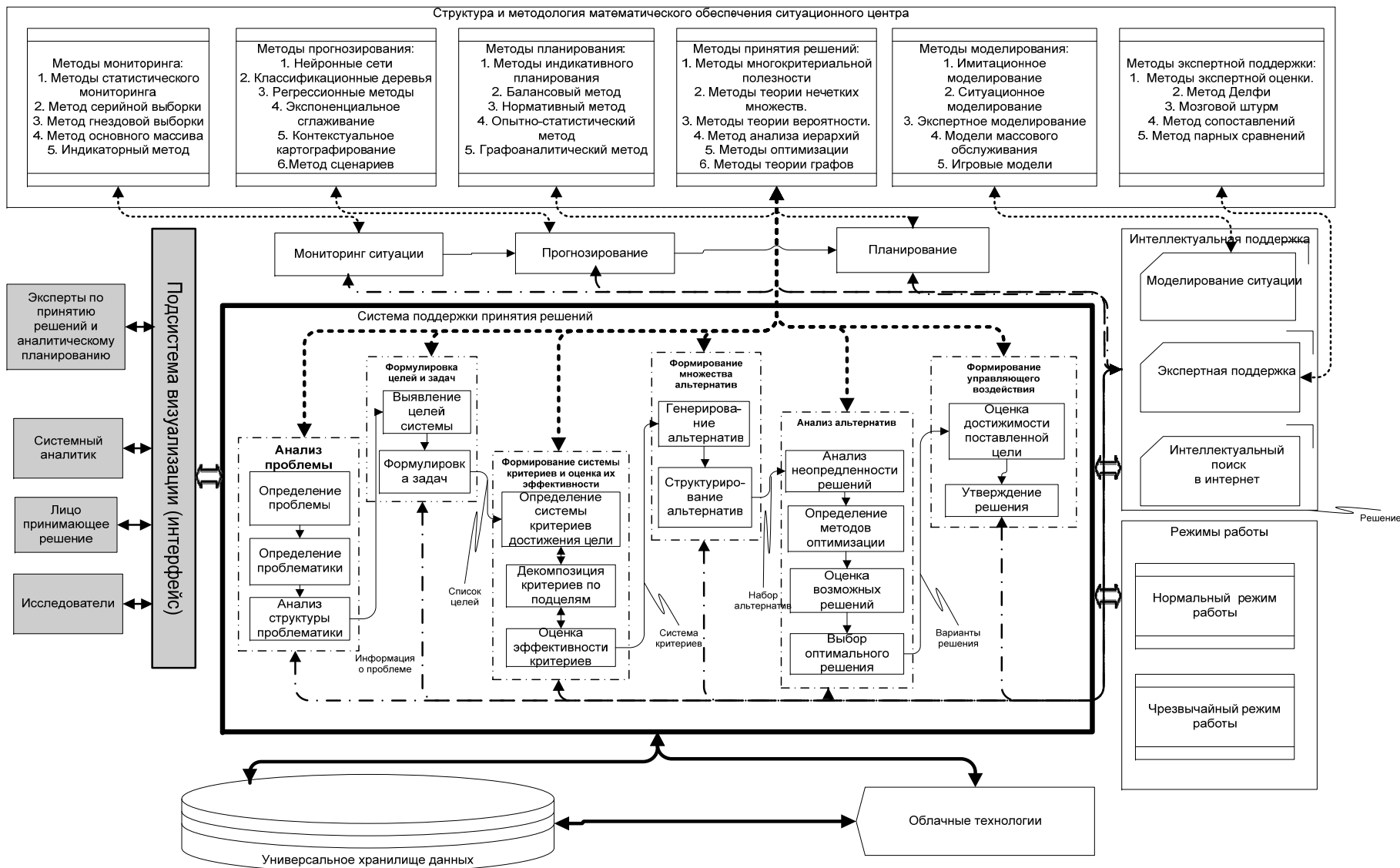


Рис. 1. Структурно-функциональная схема системы поддержки принятия в составе интеллектуальной системы ситуационного центра

Примечания:

1. Симанков В.С. Автоматизация системных исследований: монография. Краснодар: Изд-во КубГТУ, 2002. 376 с.
2. Симанков В.С. Компьютерное моделирование: учеб. пособие. Краснодар: Изд-во КубГТУ, 2005. 244 с.
3. Методологические аспекты построения систем поддержки принятия решений / В.С. Симанков, А.Н. Черкасов, А.О. Денисенко, С.Н. Владимиров // Вестник Донского государственного технического университета. Издательский центр ДГТУ, 2008. Т. 8, № 3 (38). С. 258-267.
4. Симанков В.С., Черкасов А.Н. Методологические аспекты поддержки принятия решений для организации функционирования интеллектуальной системы ситуационного центра // Глобальный научный потенциал. СПб., 2014. № 12 (45). С. 114-122.
5. Перегудов Ф.И., Тарасенко Ф.П. Основы системного анализа: учеб. Пособие. 2-е изд., доп. Томск: Изд-во НТЛ, 1997. 396 с.

References:

1. Simankov V.S. Automatization of system research: a monograph. Krasnodar: KubSTU Publishing House, 2002. 376 pp.
2. Simankov V.S. Computer simulation: a manual. Krasnodar: KubSTU Publishing House, 2005. 244 pp.
3. Methodological aspects of the construction of decision-making support systems / V.S. Simankov, A.N. Cherkasov, S.A. Denisenko, S.N. Vladimirov // The Bulletin of the Don State Technical University. DSTU Publishing Center, 2008. Vol. 8, No. 3 (38). P. 258-267.
4. Simankov V.S., Cherkasov A.N. Methodological aspects of decision-making support for the organization of the functioning of the situational center intellectual system // Global Scientific Potential. SPb., 2014. No. 12 (45). P. 114-122.
5. Peregudov F.I., Tarasenko F.P. Basics of the system analysis: a manual. The 2nd ed., enl. Tomsk: NTL Publishing House, 1997. 396 pp.