

Методы и средства создания интеллектуальных систем поддержки принятия решений на основе ситуационных центров

В. С. Симанков

Кафедра компьютерных технологий и информационной безопасности
ФГБОУВО «КубГТУ»
Краснодар, Российская федерация
vs@simankov.ru

А. Н. Черкасов

Кафедра компьютерных технологий и информационной безопасности
ФГБОУВО «КубГТУ»
Краснодар, Российская федерация
cherk@mail.ru

П. Ю. Буцацкий

Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления
ФГБОУВО «АГУ»
Майкоп, Российская федерация
butch_p99@mail.ru

В. В. Буцацкая

Кафедра прикладной математики, информационных технологий и информационной безопасности
ФГБОУ ВО «АГУ»
Майкоп, Российская Федерация
buch_vic@mail.ru

С. В. Теплоухов

Кафедра автоматизированных систем обработки информации и управления
ФГБОУВО «АГУ»
Майкоп, Российская федерация
mentory@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются особенности интеллектуальных систем поддержки принятия решений на основе ситуационных центров. Описана структурно-функциональная схема ситуационного центра. Приведено описание интеллектуальных подсистем и сделан вывод о применимости интегрированных программных средств, способных обеспечить решение различного рода задач на основе разнородных источников информации с учетом неопределенности.

Ключевые слова: *ситуационный центр; интеллектуальные системы поддержки принятия решений; неопределенность исходной информации; программные средства*

Решение прикладных проблем требует совершенствования существующих подходов к информационно-аналитическому обеспечению управленческой деятельности и необходимых для этого методических, программно-инструментальных и технических средств. Эффективной формой информационно-аналитических систем, объединяющих эти средства, являются ситуационные центры (СЦ), которые находят все более широкое применение как инструмент поддержки управленческой деятельности.

Ситуационные центры, в отличие от традиционных систем автоматизации управления, дают возможность в реальном режиме времени не только наиболее полно и оперативно представлять информацию о текущей и ретроспективной ситуации, но и просчитывать и анализировать последствия управленческих решений. К традиционным задачам, стоящим перед ситуационным центром, относятся следующие:

- прогноз состояния объекта управления;
- моделирование последствий управленческих решений;
- решение управленческих задач с учетом постоянного изменения типов взаимодействия с внешней средой;
- решение управленческих задач при изменяющихся целевых функциях и критериях объекта.

Для решения указанных задач необходимо включение в состав СЦ отдельных соответствующих подсистем мониторинга, моделирования, планирования и прогнозирования, принятия решений. [5]. Структурно-функциональная схема СЦ приведена на рис. 1.

Большое место в работе ситуационного центра занимает решение задач, связанных с мониторингом, анализом и оценкой ситуации, а именно:

- мониторинг информации различного формата, разнородной и разрозненной по своему составу;
- оперативное отслеживание единого информационного пространства, в котором работают все основные службы ситуационного центра;
- контроль и оперативное воздействие на основании своевременной информации;
- определение комплекса факторов, оказывающих наибольшее влияние на развитие проблемы. [6]

Процесс планирования в ситуационном центре обеспечивает оптимальное распределение ресурсов для достижения поставленных целей, с целью разработки и определения системы количественных и качественных показателей для содействия выбора наиболее благоприятных путей достижения целей.

К задачам планирования в рамках ситуационного центра относятся следующие:

- формулирование и определение системы показателей, влияющих на проблемную ситуацию или процесс решения в целом;

- обоснование показателей выдвигаемых стратегий, целей и задач, которые планируются в предстоящий период;
- определение потребностей, планирование объемов и структуры необходимых ресурсов.

Процесс прогнозирования развития объектов в различных ситуациях является неотъемлемой частью работы любой большой системы, входящей в состав ситуационных центров, как государственных, так и коммерческих организаций. В связи с этим возникает проблема выбора приемлемого управления большими объектами с большим количеством значимых параметров и связей между ними. К основным решаемым задачам в процессе прогнозирования стоит отнести следующие:

- прогнозирование показателей различного назначения и формата;
- формирование комплексных интегральных оценок;
- выполнение целевых прогнозных расчетов с учетом различных параметров;
- обоснование значимости и оценка достижимости целей развития.

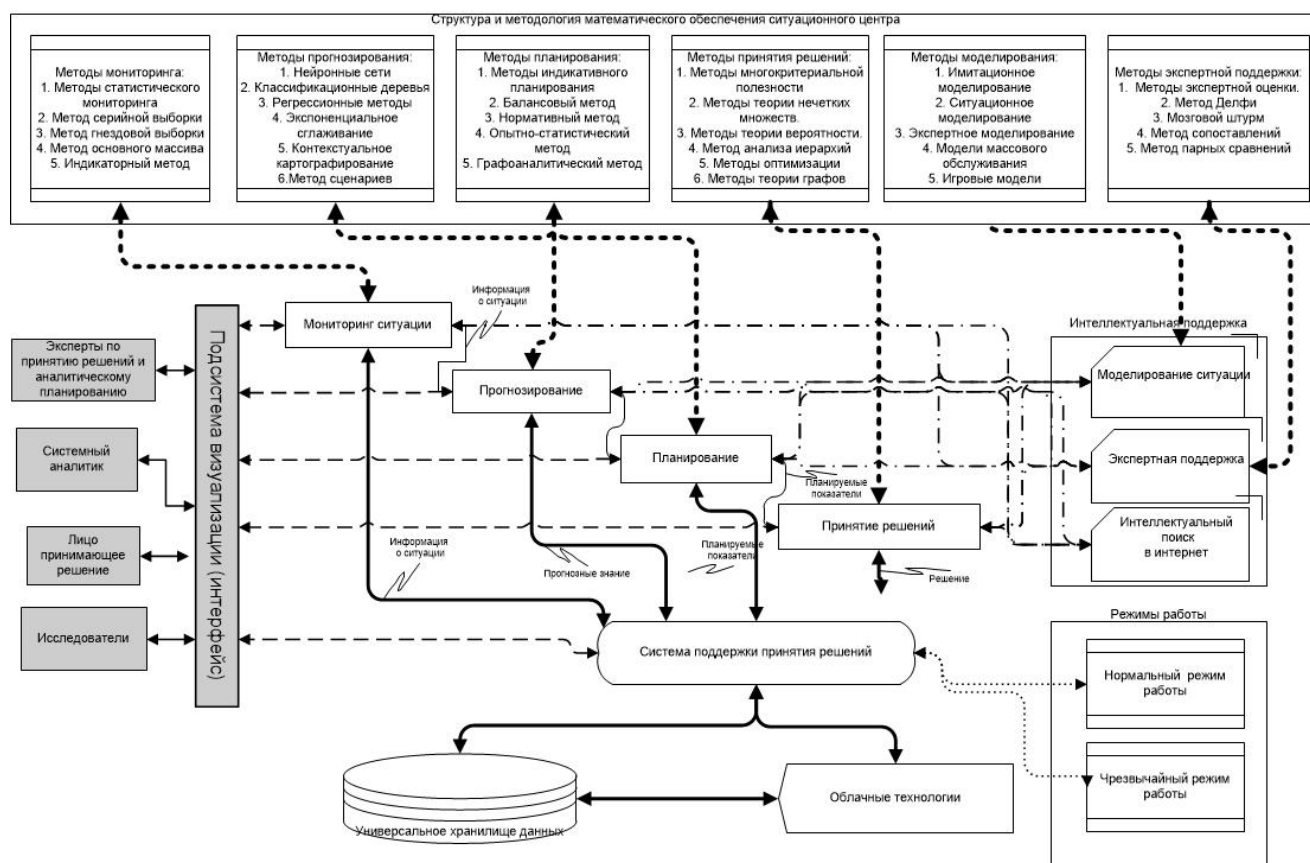


Рис. 1. Структурно-функциональная схема ситуационного центра

В процессе принятия решений преследуется основная цель функционирования ситуационного центра – это решение задачи в условиях неопределенности и неоднородности использованной информации, при этом решаются следующие задачи:

- комплексное решение проблемы на основе формальных и неформальных методов поддержки принятия решений;
- генерация максимально возможных вариантов решения;
- выбор, количественная и качественная оценка критериев эффективности;
- выбор и оптимизация решения [6].

Система поддержки принятия решений – основа функционирования ситуационного центра, которая позволяет реализовать автоматизацию процесса принятия управленческих решений для повышения эффективности и согласования информации между участниками процесса принятия решений, а также информационно-аналитическую и инструментальную поддержку процессов принятия решений руководителей при формировании управляющих воздействий.

Перечисленные подсистемы реализуют решение задач, стоящих перед ситуационным центром. Однако, кроме них, необходимо включение в структуру СЦ информационных подсистем, обеспечивающих интеграцию программно-аппаратных средств.

Реализация интеллектуальной системы ситуационного центра в рамках приведенной схемы, дает возможность максимально расширять количество и круг задач, при условии программной модернизации, накопления необходимой экспертной информации, эффективного использования математического аппарата и наполнения универсального хранилища данных.

Прогнозирование присутствует в числе базовых функций СЦ. Лицо, принимающее решения, опирается на информацию, полученную в результате, для формирования эффективных решений, что позволяет говорить о важности указанной задачи. Для ее реализации используется большое количество разных алгоритмов, в том числе интеллектуальных. Выбор конкретного алгоритма для решения поставленной задачи требуется осуществлять в зависимости от режима работы СЦ, степени неопределенности исходной информации, требований к прогнозу и входным данным. Алгоритмы прогнозирования могут быть реализованы в виде отдельных программных модулей. Однако, для успешного решения поставленных задач в составе СЦ имеет смысл реализовать единый модуль, в котором имеется возможность подключения подмодулей, реализующих тот или иной алгоритм. Эти подмодули должны подключаться и использоваться по мере необходимости и в зависимости от требований ЛПР, входных данных, режима работы ситуационного центра. Кроме того, наличие единого блока прогнозирования дает возможность наладить процесс передачи данных в другие

модули, это достигается за счет единого формата данных и обработки информации.

Работа с информацией осуществляется на всех этапах работы СЦ. В основе функционирования перечисленных подсистем СЦ лежит работа с данными различного происхождения и структуры. В связи с этим остро стоит вопрос о хранении разнородных источников информации, используемых для анализа и принятия решений. Для этого используется универсальное хранилище данных, которое позволяет объединить большое количество информационных ресурсов с использованием как стандартных средств хранения и пополнения баз данных, так с помощью новых облачных технологий.

Важным вопросом при решении задачи прогнозирования является учет неопределенности исходной информации. Степень неопределенности, характеризующая исходную информацию, оказывает существенное влияние на выбор используемых алгоритмов [2, 3]. В связи с этим в состав СЦ необходимо включить модуль оценки неопределенности информации, на основании работы которого должен быть реализован выбор методов и алгоритмов решения текущих задач. Предлагаемый подход позволяет рассматривать процесс прогнозирования как итерационную процедуру уменьшения неопределенности в процессе управления принятием решений.

С точки зрения системного подхода процесс принятия решения не зависит от той области, в которой принимается решение. При этом необходимо обеспечить максимальную поддержку процессов мониторинга, прогнозирования, планирования и принятия решений с точки зрения математического аппарата, способного обеспечить интеллектуализацию этапов функционирования ситуационного центра. С этой целью для ситуационного центра разработана методология организации и использования математических методов и алгоритмов для быстрого и эффективного анализа и поиска решения. [7, 8] В ее основу положен учет неопределенности имеющейся входной информации.

В качестве платформы для построения интеллектуальной системы ситуационного центра целесообразно применять интегрированные программные средства, способные обеспечить решение различного рода задач на основе разнородных источников информации с учетом полной неопределенности.

Представленные основные функциональные характеристики систем, объектов и субъектов процесса принятия решений в ситуационном центре позволяют рассмотреть комплексный подход к реализации интеллектуальной системы ситуационного центра, где основной представляется система поддержки принятия решений. Использование такого подхода позволяет обеспечивать возможность рассмотрения и решения максимального количества задач, уменьшение времени анализа и подготовки информации для решения, используя интеллектуальный подход к извлечению и использованию разнородных знаний. Кроме того, необходимо отметить, что функционирование всех структурных компонентов

должно сопровождаться обязательным учетом неопределенности имеющейся информации.

Использование разнородных систем, включающих программно-аппаратные комплексы, субъекты принятия решений, математические и эвристические методы принятия решений в рамках единой интеллектуальной системы ситуационного центра позволит обеспечить выполнение большого количества задач с привлечением минимального количества ресурсов.

Предложенная в работе структурно-функциональная схема интеллектуальной системы ситуационного центра, обеспечивает реализацию наиболее эффективной стратегии по нахождению оптимального решения рассматриваемой проблемы или задачи. Теоретические и методологические основы разработки СЦ изложены в работах [1, 5], структура и методология функционирования подсистем в составе СЦ представлены в работе [6], технология прогнозирования с учетом неопределенности исходной информации рассмотрена в [2], технология учета неопределенности представлена в [3].

Использование такого подхода позволит обеспечить на любом этапе функционирования СЦ интеллектуальную поддержку процедур мониторинга, планирования, прогнозирования и принятия решений для функционирования ситуационного центра в различных режимах. Разработанная интеллектуальная система поддержки принятия решений на основе ситуационного центра представляет собой комплекс взаимосвязанных

программных систем, математического и методологического аппарата, специалистов в области принятия решений, позволяющих производить перенастройку интеллектуальной системы на решение различного класса задач и разных предметных областей в кратчайшие сроки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- [1] Симанков В.С. Автоматизация системных исследований: Монография (научное издание). Краснодар.: КубГТУ, 2002. 376 с.
- [2] Бучацкая В.В. Алгоритм выбора методов прогнозирования при исследовании сложных систем // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 4: Естественно-математические и технические науки. 2012. № 3. С. 136-140.
- [3] Simankov V.S., Buchatskaya V.V., Buchatskiy P.Y., Teploukhov S.V. Classification of information's uncertainty in system research // Proceedings of 2017 20th IEEE International Conference on Soft Computing and Measurements, SCM 2017.
- [4] Симанков В.С., Черкасов А.Н. Алгоритм синтеза системы поддержки принятия решений как подсистемы ситуационного центра // Журнал «Перспективы науки». Тамбов. 2014. № 12(63). С. 118-122.
- [5] Симанков В.С., Черкасов А.Н. Анализ и синтез системы поддержки принятия решений на основе интеллектуальных систем ситуационного центра // Научно-практический журнал «Наука и бизнес: пути развития». Москва. 2014. № 12(42). С. 93-98.
- [6] Симанков В.С., Черкасов А.Н.. Методика анализа и синтеза интеллектуальной системы в рамках ситуационного центра. // Журнал «Вестник Адыгейского государственного университета», № 4, 2016. С. 177-181.