

УДК 681.3

ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАСПРЕДЕЛЁННЫХ СЕТЕЙ СИТУАЦИОННЫХ ЦЕНТРОВ В ГОСУПРАВЛЕНИИ

В.В. Копейчиков, В.А. Ковтун

Институт проблем математических машин и систем НАН Украины

e-mail: koreychukov_v@ukr.net

Наличие значительных потоков различного типа данных в сфере госуправления, требующих высокой скорости управленческих решений, привело к появлению концепции распределенной системы ситуационных центров (РССЦ).

К числу основных задач РССЦ можно отнести:

- мониторинг состояния объектов управления, поддержка процесса формирования системных реакций на ситуацию, в том числе оперативных, на основе значительного увеличения массивов вовлечённых в рассмотрение данных, повышения их достоверности и скорости обработки, совершенствования средств анализа поступающей информации, прогнозирования и моделирования последствий решений, включая их экспертную оценку, улучшение и рационализацию;

- управление в штатном режиме, чрезвычайных и кризисных ситуациях;

- реализацию мероприятий по принятию решений удалённо и непосредственно на месте с использованием мобильных ситуационных центров.

В дальнейшем под термином РССЦ будем понимать совокупность взаимосвязанных в рамках единой многоуровневой и многоэтапной технологической схемы методологических, научно-организационных, программных, языковых и технических средств, функционирующих на основе целостности информационной базы и регламентирующих применение компьютерных систем для своевременного и качественного принятия решений.

Задачи, решаемые с помощью РССЦ, характеризуются:

- объёмной сложностью;

- структурной и логической сложностью, многоаспектностью исследуемых явлений, которые обуславливают структурную сложность и увеличение объёма хранимой и отображаемой информации, сложность соответствующих программных систем;

- временной сложностью, предусматривающей высокие требования ко времени реакции на ситуацию, необходимость учёта предыстории, текущего и прогнозируемого состояний исследуемых объектов.

Таким образом, современные РССЦ это – дорогостоящие многофункциональные программно-технические комплексы, ориентированные на способность человека принимать решения в условиях неточности, неполноты и неоднозначности входной информации и с данной целью призванные обеспечить его необходимым сервисом, в том числе и интеллектуальным.

Одновременно с материалами, посвященными изучению различных фаз жизненного цикла РССЦ, существенное внимание стало уделяться анализу эффективности подобных систем. Основными направлениями проводимых исследований были, во-первых, формулирование универсального определения понятия эффективности, во-вторых, формирование подходов позволяющих гарантировать эффективность конкретных разработок. Однако, несмотря на предпринятые усилия сформулировать общие принципы пока не удалось. Различие во взглядах стало следствием различия задач возникающих перед исследователями и проявилось в самом понимании понятия эффективность, определении показателей, в которых следует её оценивать, времени осуществления такой оценки (до или после ввода системы в эксплуатацию), соотношении между эффективностью РССЦ и качеством принимаемых решений.

Наиболее развитыми оказались методики расчёта эффективности, основанные на определении отношения результата к затратам в денежном эквиваленте ещё до внедрения РССЦ. Такой подход даёт возможность отказа от заведомо малоэффективных разработок.

Среди методов оценки экономической эффективности могут быть выделены следующие направления: финансовое, например, методы NPV (чистого приведенного дохода), IRR (внутренней нормы рентабельности Internal rate of return), PAYBACK Period (срока окупаемости инвестиций) и другие; качественное, например, методы IE (информационной экономики), BSC (сбалансированной оценочной ведомости), PM (управления портфелем активов Portfolio management); вероятностное, например, методы AIE (Applied Information Economic), ROV (действительной стоимости возможностей Real Options Valuation), статистический.

Однако, особенностью применения РССЦ в сфере госуправления является то, что такая сеть либо, во-первых, обеспечивает саму техническую возможность принятия согласованного на всех уровнях управления решения в приемлемые сроки, либо, во-вторых, обеспечивает углублённую разработку логики развития ситуации и формирование адекватных реакций в критически важных приложениях на основании заранее подготовленных сценариев. Поэтому в процессе оценивания эффективности РССЦ руководствуются принципами достаточности размера затрат и отказа от стремления к экономической эффективности.

Отличительными чертами расчёта индикаторов для критериев, связывающих эффективность РССЦ с качеством решений, являются их исчисление на основании анализа функционирования уже работающей системы с учётом последствий от уже принятых для реализации сценариев. К числу таких традиционных методик оценки качества решений, могут быть отнесены, например, вариантный метод, метод оценки по внешнему критерию, вероятностный метод. Были также предприняты попытки повысить обоснованность оценок за счёт дополнительного анализа достоверности исходных данных, качества моделей используемых при оценке эффективности, индивидуальных особенностей ЛПР. Однако, учитывая недостаточную точность, значительные временные и трудозатраты при использовании данных методик их практическое применение весьма проблематично. К тому же в данной прикладной области можно выделить ряд задач, относительно которых невозможно выбрать наилучшее решение. Может оказаться, что реакция, которая кажется предпочтительной в настоящий момент, через некоторый промежуток времени приведёт к системным невязкам и потребует дополнительного анализа наряду с продолжительными и дорогостоящими изменениями первоначального проекта. Таким образом, одним из принципиальных положений исследования эффективности РССЦ является принцип невозможности оценивания эффективности всей системы в зависимости от качества принятых с её помощью решений.

Рассматривая специфику задач госуправления, подлежащих решению в среде РССЦ, необходимо отметить наличие большого числа эвристических факторов, которые не поддаются формализации и требуют развития адекватных им методик и моделей (в том числе вербальных и программных), приспособленных для конкретных приложений.

Широкое использование в рамках РССЦ эвристических приёмов выработки решений, невозможность оценивания эффективности системы в зависимости от качества откликов на ситуации, неприменение методов оценки экономической эффективности требуют особого взгляда на само понятие эффективности РССЦ.

В данном контексте следует отказаться от стремления к оптимальности и достижению экстремальных значений индикаторов качества откликов на ситуацию. Во-вторых, рассматривать эту категорию как комплексное понятие, которая должна определяться совокупностью различных критериев. Такие критерии могут, например,

отражать связи результата и целей, результата и потребностей, результата и ценностей, результата и возможностей. Резюмируя можно говорить, что:

- эффективность является комплексной многокритериальной характеристикой способа функционирования данной СППР построенной путём согласования оценок по различным критериям адекватности предложенного инструментария решаемым задачам и потребностям (возможностям) ЛПР;

- индикаторов, определяющих эффективность применения данной РССЦ для данного приложения, может насчитываться несколько десятков и, в совокупности, они должны характеризовать точность, структурированность, наглядность представления и достоверность входной информации, рациональность, целенаправленность и трудоёмкость для пользователя применяемых на всех этапах технологической схемы формирования решений процедур, удобство системных интерфейсов, экологичность, информативность и безотказность работы технических средств, соответствие реальности используемых на разных этапах и слоях принятой технологической схемы математических, имитационных и языковых моделей, слаженность работы организационных структур системы и т.п.;

- состав набора индикаторов и особенности процедур их согласования определяются целями исследования и зависят также от специфики предметной области.

Оценивание эффективности, как правило, осуществляется апостериори путём опроса экспертов, на основе анализа ими текущей версии РССЦ, а также возможно и априори, путём анализа разработанного технического проекта системы. Если справедливо утверждение, что “истина определяется успехом опыта”, то в состав экспертов должны включаться и пользователи. При этом:

- не существует универсальной методики позволяющей формировать числовые характеристики эффективности для класса систем. Оцениваться может только конкретная разработка для конкретного приложения;

- ни одна методика не гарантирует точности оценок эффективности. Для повышения их достоверности целесообразно сочетание нескольких методик, причём, их набор зависит от специфики приложения.

Основываясь на одном из возможных критериев, а именно необходимости учёта связей результата и заранее выбранных целей разработки, выберем в качестве цели функционирования РССЦ гарантированность принятия решений в приемлемые сроки и, сколь возможно, уменьшение количества ошибок, обусловленных несовершенством технологического процесса их формирования.

Известная из теории надёжности программных систем категория “корректность” является характеристикой технологического процесса формирования решений. В широком смысле она определяется как соответствие эксплуатационных возможностей системы решаемым задачам, потребностям и ожиданиям ЛПР, а в узком, интерпретируется как соответствие поведения системы спецификациям на неё. Постулируя включение категории “корректность” в понятие эффективности мы получаем возможность оценивания эффективности (“качества”) процесса формирования решений по значительному числу показателей. При этом мы абстрагируемся от семантики каждого конкретного принятого решения, а сосредотачиваемся на соответствии используемых методик и инструментальных средств поставленным задачам.

Другой важной составляющей понятия эффективности РССЦ, предназначенных для использования в области госуправления, является устойчивость этих систем. Устойчивость здесь понимается традиционно, в смысле Майерса, как способность сохранять полезную работоспособность при неблагоприятных внешних воздействиях. Теория устойчивости систем (экономических, технических, социальных) достаточно глубоко исследована специалистами разного профиля. Основными подходами к

достижению устойчивости являются дублирование и/или, применение, в зависимости от типа внешних воздействий, специальных приёмов защиты. Существует значительное число фундаментальных математических исследований, посвящённых исследованию основ теории устойчивости, её отдельным аспектам, обоснованиям решений отдельных задач. Поэтому основное внимание здесь уделено вопросам корректности.

Для её достижения должны быть сформулированы и найдены практическое воплощение общие методологические принципы конструирования решений, на их основе предложена единая технологическая схема, объединяющая в общий комплекс модели отдельных подзадач, разработаны сами эти модели.

В [1] подробно рассмотрены ряд принципов, на которых базируется данная технология. Среди них можно отметить принципы единства методики, композиционности, ситуационного реагирования, сочетания эмпирико-индуктивного и логико-дедуктивного методов принятия решений, вертикальной декомпозиции по уровням абстракции и горизонтальной декомпозиции/композиции по функциональному признаку. А также и принципы дополнительного структурирования по ситуационным, временным и целостности информации признакам, конструктивности, полноты, стандартизации и унификации, администрирования и перманентного контроля.

В [2] дано описание применения матричной технологической схемы на примере принятия решений в системе управления безопасностью. Её эффективность определяется наличием адекватных приложениям семи уровней формирования сценариев развития ситуаций и откликов на них. Подготовительным и заключительным, описания возможных событий, построения ситуационной модели ОУ, матричной декомпозиции и определения возможных реакций на ситуацию, послойного (вертикальными слоями) конструирования каждой реакции, определения набора базовых функций. А также применением конструктивного подхода для выработки решений.

В [3] подробно описаны формализованные модели выработки решений на каждом из слоёв матричной технологической схемы.

Список литературы

1. Копейчиков В.В., Ковтун В.А. Методические основы использования моделей для повышения эффективности СППР на промышленных объектах // Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика. – 2013. – С.12-15.
2. Копейчиков В.В., Ковтун В.А. Конструктивний підхід до підвищення ефективності СППР реального часу // Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика. – 2012. – С.107-110.
3. Копейчиков В.В., Ковтун В.А. Моделі для визначення та підвищення ефективності спеціалізованих СППР // Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика. – 2011. – С.127-130.
4. Морозов А.О., Баран Л.Б., Копейчиков В.В., Косолапов В.Л. “Рада-3” – система підтримки прийняття рішень для законодавчого процесу Верховної Ради України та Рад інших рівнів // Математичні машини і системи. – 2008.- №1-С.3-22.
5. Сбитнев А.И., Копейчиков В.В. Эргатические аспекты проектирования программного обеспечения АСУТП // Кибернетика и вычислительная техника.- 1982.- Вып. 57.- С.32-38.
6. Морозов А.А., Кузьменко Г.Е. Построение сценариев развития событий – основа функционирования информационно-аналитических систем типа ситуационные центры // Системи підтримки прийняття рішень. Теорія і практика. – 2005. – С.42-44.