УДК 004.422.8

А.А. Захарова

Структура и технология функционирования среды разработки систем поддержки принятия стратегических решений

В современных экономических условиях одной из важнейших задач, стоящих перед руководителями организаций и предприятий различного вида, является повышение уровня и эффективности стратегического управления, качества и обоснованности стратегических решений. При этом высокая неопределенность, неполнота и неточность информации, сложность моделирования и прогнозирования процессов и явлений определяют необходимость использовать экспертные знания, оперировать экспертной информацией. Несмотря на разнообразие социально-экономических систем (СЭС), в практике стратегического управления ими имеются схожие (повторяющиеся, типовые) задачи принятия решений, возникающие в любой СЭС. В связи с этим актуальной задачей является создание программной среды, обеспечивающей «конструирование» в ней систем поддержки принятия решений для стратегического управления социально-экономическими системами различных видов на основе типового инструментария, позволяющего работать с экспертными знаниями. Цель исследования – разработать концептуальные основы среды разработки систем поддержки принятия стратегических решений (СР СППСР), её структуру, состав. В результате разработана технология функционирования СР СППСР, библиотека типовых модулей и технология их взаимодействия, технология создания прикладных решений систем поддержки принятия стратегических решений в данной среде разработки.

Ключевые слова: среда разработки, система поддержки принятия решений, стратегическое управление, экспертные знания, модуль.

doi: 10.21293/1818-0442-2018-21-1-86-91

Современные экономические условия обуславливают важность разработки и реализации стратегий развития социально-экономических систем (СЭС) как неотъемлемого условия их успешности в быстроизменяющейся внешней среде. Об этом свидетельствуют и статистические данные о росте мирового рынка стратегического консалтинга. Так, по данным консалтинговой платформы Consultancy [1], объем одного из шести главных сегментов рынка мирового консалтинга – стратегического консалтинга – составил в 2016 г. 31 млрд долл. При этом с 2011 г. средний ежегодный рост этого сегмента составляет 4%. В России, несмотря на ухудшение экономической ситуации в последние годы, объем рынка стратегического консалтинга составляет более 3 млрд руб. в год, а в 2016 г. его объем вырос на 4% и составил 3,7 млрд руб. [2]. С другой стороны, об актуальности проблем стратегического управления в Российской Федерации свидетельствуют многочисленные публикации и исследования, постоянное обсуждение этих вопросов на различных конференциях, форумах и дискуссионных площадках, а также внимание законодателей к вопросам стратегического планирования в государственном, региональном и муниципальном управлении [3].

Одной из важнейших задач, стоящих перед руководителями организаций и предприятий различного вида, является повышение уровня и эффективности стратегического управления, качества и обоснованности стратегических решений, что напрямую связано с применением научно обоснованных методов и современных информационных технологий [4], а также созданием новых системных методологических основ и инструментов стратегического управления на их основе [5].

При этом, с одной стороны, современный уровень развития информационных технологий позволяет накапливать и обрабатывать огромные объемы информации, что обуславливает возможность использования методов интеллектуальной обработки информации, машинного обучения, BigData для извлечения новых знаний, их формализации и использования для принятия стратегических решений. С другой стороны, несмотря на кажущееся обилие информации, стратегические решения чаще всего связаны с высокой неопределенностью, отсутствием или неполнотой необходимой информации о факторах среды организации, сложностью моделирования и прогнозирования процессов и явлений. В связи с этим опыт и знания ЛПР и экспертов зачастую играют определяющую роль в генерировании и выборе стратегических альтернатив развития СЭС, поскольку у них имеется глубинное неформализованное понимание проблемы [6, 7]. Таким образом, в стратегическом управлении всегда возникает необходимость использовать при обосновании решений экспертные знания, оперировать экспертной информацией.

Несмотря на разнообразие СЭС и существующие отличия в практике стратегического управления ими, имеются схожие (повторяющиеся, типовые) задачи принятия стратегических решений, возникающие в любой СЭС. Это обусловлено, во-первых, самой методологией стратегического управления, предполагающей использование типовых элементов и этапов стратегического управления, а во-вторых, ролью ЛПР и экспертов в обосновании стратегических решений, возможностями использования экспертных знаний на основных этапах стратегического управления. Для таких типовых задач целесообразна разработка единого методологического инструмен-

тария, что позволит повысить эффективность и качество процессов стратегического управления. Разработка специализированных инструментов поддержки принятия решений (учитывающих особенности отдельных СЭС) для таких задач нецелесообразна, так как в связи с высокой динамикой моделируемой системы они быстро устаревают [8]. Целесообразность создания комплекса базовых механизмов управления организационными системами, как некоторого конструктора, состоящего из набора инструментов, отмечается в работах [9, 10].

Разработка программного обеспечения систем поддержки принятия стратегических решений (СППСР) «с нуля» также крайне неэффективна. Мировая практика разработки программного обеспечения тяготеет к использованию единых концептуальных основ, шаблонов, что обеспечивает тиражируемость программных решений.

В связи с этим актуальной задачей является создание программной среды, обеспечивающей «конструирование» в ней систем поддержки принятия решений для стратегического управления социально-экономическими системами различных видов на основе типового инструментария, позволяющего работать с экспертными знаниями.

Концепция среды разработки систем поддержки принятия решений для стратегического управления СЭС на основе экспертных знаний

Прежде чем осуществлять разработку среды-«конструктора» систем поддержки принятия стратегических решений (СППСР) на основе экспертных знаний, необходимо решить ряд концептуальных вопросов:

- определить типовые задачи принятия стратегических решений на основных этапах стратегического управления СЭС, требующие привлечения экспертов;
- разработать комплекс универсальных моделей и методов поддержки принятия решений для решения типовых задач;
- разработать концептуальную структуру и состав модулей СППСР, обеспечивающих обработку экспертной информации для решения типовых задач на основе универсальных моделей [11].

То есть необходимо понять, какой функционал СППСР может быть универсальным для любой СЭС.

На основе анализа технологий и методов стратегического управления, проведенного с точки зрения универсальности их применения в СЭС различных видов, автором выделен набор типовых задач принятия решений, основанных на использовании экспертной информации.

На этапе стратегического анализа:

- оценка стратегических факторов СЭС на основе экспертных знаний;
- формализация знаний эксперта о взаимосвязях стратегических факторов внутренней и внешней среды;
- оценка важности стратегических факторов и их сочетаний для учета в стратегии СЭС.

На этапе стратегического выбора:

- оценка проектов стратегического развития СЭС, исходя из целей и влияния, оказываемого действующими во внешней и внутренней среде силами.

На этапе стратегического контроля:

- формализация системы целевых ориентиров выполнения стратегии развития СЭС и оценка выполнения стратегии СЭС.

На всех этапах:

- организация и обработка результатов групповых экспертных опросов.

Разработан комплекс универсальных моделей и методов поддержки принятия решений, обеспечивающих обработку экспертных знаний на этапах стратегического анализа, выбора и контроля для набора типовых задач, который включает в себя: нечеткие модели оценки стратегических факторов; нечеткие модели SWOT-анализа; иерархическую модель оценки проектов развития; нечеткую модель интегральной оценки стратегического развития; методы, обеспечивающие процесс экспертного оценивания, включая методы оценки компетентности экспертов, групповых оценок и согласованности экспертов [11].

Принципы создания среды разработки СППСР

В результате обобщения практического опыта разработки СППСР в социально-экономических системах (СЭС) на основе экспертных знаний, а также учитывая общие принципы разработки СППР, сформулированы следующие основные концептуальные принципы создания среды для разработки готовых экземпляров систем поддержки принятия решений в стратегическом управлении социально-экономической системой на основе экспертных знаний:

1. В среде реализован комплекс универсальных моделей принятия решений для этапов стратегического анализа, выбора и контроля, а также реализована возможность настройки моделей пользователями конкретных создаваемых СППСР.

2. Создание СППСР в среде осуществляется по модульному принципу: каждый из модулей отвечает за реализацию одной или нескольких основных функций СППСР. Модули взаимосвязаны между собой, выходная информация одного модуля может передаваться в другие. При создании экземпляра СППСР пользователь выбирает набор модулей, который ему необходим (в зависимости от тех задач, которые он желает решать с помощью создаваемой СППСР).

3. В состав создаваемой СППСР обязательно входит модуль по организации работы экспертов, обеспечивающий весь цикл экспертиз от формирования состава экспертов комиссии (коллектива экспертов) до получения согласованных экспертных оценок.

4. В состав СППСР может входить модуль, осуществляющий сбор, хранение и обработку данных о факторах внешней и внутренней среды СЭС. Этот модуль может использоваться для интеграции с учетными системами предприятия.

5. База данных СППСР создается специально для данной СППСР и содержит три основных вида данных: данные о факторах среды СЭС, возможных альтернативах и др.; данные об экспертах; данные об экспертных оценках. Технологическая архитектура СППСР базируется на технологии двухуровневого хранилища данных, т.е. данные собираются централизованно по всем необходимым функциональным сферам, охватываемым СППСР.

6. В СППСР выделяются четыре типа пользователей:

– ЛПР – руководитель организации, подразделения и другое лицо, наделенное полномочиями по принятию стратегических решений, формированию и реализации стратегии организации;

– аналитик – лицо, оказывающее методологическую поддержку процесса принятия решений, участвующее в процессе анализа среды организации, разработки альтернатив и др.;

– эксперт – лицо, обладающее знаниями и опытом в определенной предметной области и готовое участвовать в процессе экспертизы, высказывать свои мнения и суждения, давать экспертные оценки объектов, процессов, явлений;

– администратор – лицо, имеющее доступ к настройкам системы, контролирующее правильность её работы, и т.д.

7. Система программного обеспечения СППСР (как и любой другой СППР) содержит систему управления моделями и систему управления пользовательскими интерфейсами. Расчетные модули позволяют получать выходную информацию для принятия решений на основе моделей и экспертных оценок.

8. СППСР является «надстройкой» для существующих учетных и информационно-аналитических систем социально-экономической системы.

9. Среда разработки СППСР должна поддерживать возможности многопроектной работы, т.е. возможность создания, редактирования, сохранения любого количества СППСР.

Типовые модули и технология создания прикладных решений в среде разработки СППСР

На рис. 1 представлена технология функционирования среды разработки систем поддержки принятия стратегических решений (СР СППСР) на основе экспертных знаний, отражающая представленные выше концептуальные принципы.

Рис. 1. Технология функционирования среды разработки систем поддержки принятия стратегических решений на основе экспертных знаний

СР СППСР позволяет создавать прикладные решения систем поддержки принятия стратегических решений, основанных на использовании экспертных знаний, путем сборки из готовых программных модулей. Используемое математическое обеспечение представляет собой «конструктор», позволяющий формировать необходимый набор моделей поддержки принятия решений для различных задач стратегического управления организациями на этапах стратегического анализа, выбора и контроля.

В качестве инструментальных средств разработки программного обеспечения выбрана технологическая платформа 1С:Предприятие 8.3.

В среде разработки предусмотрена возможность опционального включения в создаваемый экземпляр СППСР следующих типовых модулей (представлены на рис. 1).

1. Модуль «Мониторинг факторов СЭС». Каждая СЭС имеет свою структуру показателей, по которым осуществляется учет информации о деятель-

ности СЭС. В модуле осуществляется хранение информации об элементах среды СЭС, основных факторах её функционирования, значениях показателей стратегического развития СЭС по периодам и др. Выходной информацией модуля являются различные отчеты о динамике изменения факторов среды в соответствии с требованиями, устанавливаемыми в СЭС. Агрегированная информация модуля должна быть доступна экспертам, аналитику, ЛПР для постановки задач стратегического анализа, выбора, контроля, экспертного оценивания альтернатив.

2. Модуль «Работа с экспертами». Поддерживает весь набор процедур экспертного оценивания. Ведется реестр экспертов, оценка их компетентности, учет проектов экспертиз и результатов экспертного оценивания, агрегирование групповых оценок и оценка их согласованности. Управление процессами формирования экспертной комиссии, постановку задач для экспертного оценивания, анализ результатов экспертиз осуществляет аналитик. Обработанные экспертные оценки являются входной информацией для всех остальных модулей, реализующих отдельные модели принятия решений.

3. Модуль «Оценка факторов среды» («Редактор переменных»). Предназначен для создания базы нечетких и лингвистических переменных на основе моделей оценки факторов СЭС. Редактор переменных позволяет описать саму переменную, её область определения, базовые значения (термы лингвистических переменных). На основе выбранной модели оценки фактора, используя экспертные оценки, с помощью модуля задаются основные параметры функций принадлежности, описывающих факторы СЭС и/или целевые ориентиры стратегического развития. То есть осуществляется фазсификация факторов СЭС. Созданная база лингвистических и нечетких переменных является входной для модулей «SWOT-анализ» и «Оценка результативности реализации стратегии».

4. Модуль «SWOT-анализ». Метод SWOT был отобран среди классических методов стратегического управления, так как он имеет широкую практику применения и является неотъемлемым элементом разработки стратегии СЭС [12]. В модуле реализована технология нечеткого SWOT-анализа [13]. Входной информацией являются обработанные экспертные оценки отдельных факторов СЭС на момент проведения анализа, лингвистические переменные, описывающие возможности, угрозы, слабые и сильные стороны СЭС. Выходной информацией являются ранжированные перечни отдельных факторов среды, а также их комбинаций по важности учета их в стратегии СЭС.

5. Модуль «Оценка проектов развития». Служит для реализации процесса оценки проектов СЭС на основе иерархической модели. В качестве проектов СЭС могут выступать отдельные стратегические программы (проекты), альтернативы стратегического развития, отдельные мероприятия и методы, направленные на оптимизацию процессов СЭС, и др.

Выходной информацией являются расчетные оценки проектов развития (фокус иерархии), а также промежуточные векторы приоритетов для действующих сил СЭС и их целей.

6. Модуль «Оценка результативности реализации стратегии». Предназначен для реализации процесса оценки выполнения стратегии СЭС на основе нечеткой модели интегральной оценки. Входной информацией являются выбранные целевые ориентиры и результаты их фазсификации. В качестве целевых ориентиров СЭС могут выступать отдельные факторы стратегического развития, критерии оценки стратегических альтернатив и др. Выходной информацией являются расчетные оценки интегрального показателя выполнения стратегии СЭС.

Также предусмотрены два служебных модуля:

1. Модуль «Управление проектами СППСР» среды СППСР служит для использования созданных экземпляров СППСР в организации; в каждом проекте СППСР осуществляется конструирование модулей, настройка моделей и подключение пользователей.

2. Модуль «Личные кабинеты пользователей» среды СППСР служит для настройки интерфейсов и возможностей пользователей по их ролям.

Технология взаимодействия типовых модулей

Таким образом, конфигурирование СППСР в среде разработки позволяет получить готовое прикладное решение (в терминах 1С-конфигурации), используя библиотеку готовых объектов и настраивая модели под требования предметной области.

Модуль «Работа с экспертами» связан со всеми остальными типовыми модулями, технология взаимодействия этого модуля с остальными примерно одинакова. Поэтому в данной статье для примера представим укрупненно технологию взаимодействия данного модуля с одним из модулей принятия решений, а именно – модулем «Оценка проектов развития» (рис. 2).

На рис. 2 выделены три области объектов: область *A* отражает служебные модули СППСР; область *B* – объекты модуля принятия решений «Оценка проектов развития»; область *B* – объекты модуля «Работа с экспертами. Основные потоки информации, возникающие в процессе функционирования и взаимодействия этих модулей, обозначены числами: 1 – данные пользователя; 2 – данные проекта экспертизы; 3 (Б) – информация о задании на экспертизу из модуля «Оценка проектов развития»; 4 – список экспертов по заданным ЛПР критериям; 5, 14 – структурированные анкетные данные экспертов; 6 – текущие сведения об эксперте; 7 – таблица компетентности экспертов проекта; 8 – информация об экспертах проекта; 9 – информация о прогрессе выполнения экспертизы; 10 – индивидуальные экспертные оценки; 11 – информация о необходимости корректировки экспертных оценок; 12 – агрегированные оценки, принятые аналитиком для экспорта в базу данных модулей поддержки принятия решений (БД модуля «Оценка проектов развития»); 13 – ин-

формация о вариации и согласованности экспертных оценок в ходе всех проведенных экспертиз; 15 – информация о достоверности оценок по экспертам; 16 – информация о настройках модели принятия

решений (критерии, иерархия, способ оценки); 17 – информация о результатах экспертного оценивания по критериям иерархии; 18 – расчетные оценки приоритетов проектов по уровням иерархии.

Рис. 2. Технология взаимодействия типовых модулей среды СППСР

Служебные модули позволяют получить и структурировать информацию о пользователях СППСР и проектах СППСР, разрабатываемых в среде. Модуль «Работа с экспертами» позволяет на основе имеющейся базы данных экспертов сформировать экспертную группу проекта СППСР. Эксперты проекта на основе полученных заданий на экспертизу из модуля «Оценка проектов развития» осуществляют необходимые действия по оценке альтернатив по настроенной иерархической модели. Результаты оценки после достижения необходимого уровня согласованности принимаются для экспорта в базу данных модуля «Оценка проектов развития».

Такая технология позволяет аналогичным образом организовывать работу остальных типовых модулей, а также при необходимости дополнять библиотеку среды разработки СППСР новыми моделями принятия решений.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 16-07-00299а.

Литература

1. Consulting Industry. Consultancy.uk. – URL: <http://www.consultancy.uk/consulting-industry> (дата обращения: 09.02.2018).
2. Ханферян В. Рынок консалтинга перешел от спада к стагнации // Российская газета. – № 7276 (110). – 23.05.2017. – URL: <https://rg.ru/2017/05/23/rossijskij-rynok-konsaltinga-pereshel-ot-spada-k-stagnacii.html> (дата обращения: 09.02.2018).

3. О стратегическом планировании в Российской Федерации: Федер. закон от 28 июня 2014 г. № 172-ФЗ. – URL: <http://ivo.garant.ru/#/document/70684666:0> (дата обращения: 09.02.2018).

4. Стратегическое планирование и новые технологии. – URL: <https://www.csr.ru/news/2313/html> (дата обращения: 09.02.2018).

5. Клейнер Г.Б. Проблемы стратегического государственного планирования и управления в современной России // Стратегическое планирование и управление: Материалы круглого стола. – М.: Научный эксперт, 2011. – URL: <http://kleiner.ru/wp-content/uploads/2014/12/Problemyi-strategicheskogo-gosudarstvennogo-planirovaniya-i-upravleniya-v-sovremennoy-Rossii.pdf> (дата обращения: 09.02.2018).

6. Malhotra Y. Expert systems for knowledge management: Crossing the chasm between information processing and sense making // Expert Systems with Applications. – 2001. – Vol. 20, No. 1. – P. 7–16.

7. Knowledge based decision making on higher level strategic concerns: System dynamics approach / N. Yim, S. Kim, H. Kim, K. Kwahk // Expert Systems with Applications. – 2004. – Vol. 27, No. 1. – P. 143–158.

8. Силлов В.Б. Принятие стратегических решений в нечеткой обстановке. – М.: ИНПРО-РЕС, 1995. – 228 с.

9. Новиков Д.А. Механизмы управления – конструктор для управленцев // Управленческое консультирование. – 2011. – № 3(43). – С. 5–16.

10. Исаев Д.В. Развитие систем информационной поддержки корпоративного управления и стратегического менеджмента // Бизнес-информатика. – 2011. – № 2 (16). – С. 56–62.

11. Zakharova A.A. Developing the structure and structural patterns for a system to support strategic decision making

using expert knowledge / A.A. Zakharova, E.V. Telipenko, V.V. Ostanin // 11th International Forum on Strategic Technology (IFOST-2016). – Novosibirsk: NSTU, 2016. – Vol. 2. – P. 497–501.

12. Ghazinoory S. SWOT methodology: A state-of-the-art review for the past, a framework for the future / S. Ghazinoory, M. Abdi, M. Azadegan-Mehr // Journal of Business Economics and Management. – 2011. – Vol. 12, Iss. 1. – P. 24–48.

13. Захарова А.А. Автоматизация SWOT-анализа организации с применением нечётких моделей // Автоматизация и современные технологии. – 2008. – № 3. – С. 29–34.

Захарова Александра Александровна

Д-р техн. наук, зав. каф. информационных систем (ИС) Юргинского технологического института (филиала) Национального исследовательского Томского политехнического университета (ЮТИ ТПУ)
Ленинградская ул., д. 26, г. Юрга, Россия, 652055
ORCID: 0000-0002-2379-8698
Тел.: +7 (384-51) 777-64
Эл. почта: aaz@tpu.ru

Zakharova A.A.

Structure and technology of the environment for the development of strategic decision support systems

One of the most important tasks of managers in different organizations and enterprises in the current economic conditions is to improve the level and effectiveness of strategic management, the quality and validity of strategic decisions. At the same time, high uncertainty, incompleteness and inaccuracy of information, the complexity of modeling and forecasting processes and phenomena determine the need to use expert knowledge, to operate with expert information. Despite the diversity of socio-economic systems (SES), there are similar (repetitive, typical) tasks of decision making in the practice of strategic management that arise in any SES. In this regard, the urgent task is to create a software environment that allow to construct decision support systems for strategic management of socio-economic systems of various types on the basis of a standard toolkit that allows working with expert knowledge. The purpose of the work is to develop the conceptual framework for the development environment of strategic decision support systems (DE SDSS), its structure and composition. As a result we present the technology of functioning of DE SDSS, the library of standard modules and the technology of their interaction, the technology of creation of strategic decision support systems in this development environment.

Keywords: development environment, decision making support system, strategic control, expert knowledge, module.

doi: 10.21293/1818-0442-2018-21-1-86-91

References

1. Consulting Industry. Consultancy.uk. Available at: <http://www.consultancy.uk/consulting-industry> (accessed: 9 Febr. 2018).
2. Hanferjan V. Rynok konsaltinga pereshel ot spada k stagnacii [The consulting market moved from a recession to stagnation]. Rossijskaja gazeta, 23.05.2017, № 7276 (110). (In

Russ). Available at: <https://rg.ru/2017/05/23/rossijskij-rynok-konsaltinga-pereshel-ot-spada-k-stagnacii.html> industry (accessed: 9 Febr. 2018).

3. O strategicheskome planirovanii v Rossijskoj Federacii [On strategic planning in the Russian Federation]: Feder. Law, 28 June 2018, N 172-FZ. Available at: <http://ivo.garant.ru/#/document/70684666:0> (accessed: 9 Febr. 2018).

4. Strategicheskoe planirovanie i novye tehnologii. [Strategic planning and new technologies]. Available at: <https://www.csr.ru/news/2313/html> (accessed: 9 Febr. 2018).

5. Klejner G.B. Problemy strategicheskogo gosudarstvennogo planirovaniya i upravleniya v sovremennoj Rossii [Problems of strategic state planning and management in modern Russia]. Strategicheskoe planirovanie i upravlenie. Materialy kruglogo stola. Moskva, Nauchnyj jekspert, 2011. Available at: <http://klejner.ru/wp-content/uploads/2014/12/Problemyi-strategicheskogo-gosudarstvennogo-planirovaniya-i-upravleniya-v-sovremennoj-Rossii.pdf> (accessed: 9 Febr. 2018).

6. Malhotra Y. Expert systems for knowledge management: Crossing the chasm between information processing and sense making. *Expert Systems with Applications*, 2001, vol. 20, no. 1, pp. 7–16.

7. Yim N., Kim S., Kim H., Kwahk K. Knowledge based decision making on higher level strategic concerns: System dynamics approach. *Expert Systems with Applications*, 2004, vol. 27, no. 1, pp. 143–158.

8. Silov V.B. Prinjatие strategicheskikh reshenij v nechetkoj obstanovke [Making strategic decisions in a fuzzy environment]. Moscow, INPRO-RES, 1995. 228 p. (In Russ.)

9. Novikov D.A. Mekhanizmy upravleniya – konstruktor dlya upravlentsev [Control mechanisms are the kit for managers]. *Upravlencheskoye konsultirovaniye*, 2011, no 3(43), pp. 5–16. (In Russ.)

10. Isaev D.V. Razvitiye sistem informatsionnoy podderzhki korporativnogo upravleniya i strategicheskogo menedzhmenta [Development of information support systems for corporate governance and strategic management]. *Biznes-informatika*, 2011, no 2 (16). pp. 56–62. (In Russ.)

11. Zakharova A.A. Developing the structure and structural patterns for a system to support strategic decision making using expert knowledge. Proc. of 11th International Forum on Strategic Technology (IFOST-2016). Novosibirsk, NSTU, 2016, vol. 2, pp. 497–501.

12. Ghazinoory S., Abdi M., Azadegan-Mehr M. SWOT methodology: A state-of-the-art review for the past, a framework for the future. *Journal of Business Economics and Management*, 2011, vol. 12, iss. 1, pp. 24–48

13. Zakharova A.A. Avtomatizacija SWOT-analiza organizacii s primeneniem nechjotkih modelej [Automation of SWOT-analysis of the organization with the use of fuzzy models]. *Avtomatizacija i sovremennye tehnologii*, 2008, № 3, pp. 29–34. (In Russ.)

Alexandra A. Zakharova

Dr. tech. sciences, Head of Department of Information systems of Yurga institute of Technology affiliated Tomsk polytechnic university
26, Leningradskaia st., Yurga, Russia, 652055
ORCID: 0000-0002-2379-8698
Phone.: +7 (384-51) 777-64
Email: aaz@tpu.ru