

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Шалфеевой Елены Арефьевны на тему: «Методы, модели и технология обеспечения жизнеспособности интеллектуальных систем с декларативными базами знаний» по специальности 2.3.5 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей» на соискание ученой степени доктора технических наук.

Актуальность темы исследования

В настоящее время к современным программным системам, в том числе к системам с базами знаний, предъявляются требования по обеспечению эффективного сопровождения с учетом изменения условий эксплуатации или требований пользователя. Для систем с базами знаний эффективное сопровождение дополняется требованием наличия механизма расширения содержимого базы знаний. Существует проблема автоматизации задач сложных предметных областей и процедур принятия решений на основе формализуемых знаний. Архитектура интеллектуальных программных систем включает в себя как обязательный компонент базу знаний. Программная система, которая способна адаптироваться к изменениям в среде, называется «жизнеспособной». Для систем с базами знаний в настоящее время в науке и на практике не сформированы механизмы обеспечения жизнеспособности и сопровождаемости программной системы. Диссертационное исследование Шалфеевой Е. А. посвящено проблеме формирования эффективных механизмов обеспечения сопровождаемости (расширяемости) систем с базами знаний, то есть тема диссертации является актуальной.

Научная новизна исследования и результатов

В результате выполнения диссертационной работы были разработаны методы, модели и технология обеспечения жизнеспособности систем с базами знаний и получены следующие новые научные результаты:

1. новая иерархия постановок задач интеллектуальной деятельности в терминах единых математических абстракций для всех содержательных понятий, допускающая повторное использование готовых решений;

2. модель жизнеспособной системы для поддержки решения задач интеллектуальной деятельности в рамках разработанных постановок задач;
3. метод непрерывного развития баз знаний экспертами предметной области (без участия инженеров знаний и программистов) на основе потока прецедентов с оценением корректности внесенных изменений;
4. новый метод комплексного оценивания корректности, наличия дефектов и несогласованностей в онтологических информационных компонентах на основе широкого спектра графовых моделей онтологий;
5. метод конструирования решателей задач интеллектуальной деятельности с повторным использованием онтологических программных единиц и операций на основе иерархии постановок, предлагающей готовые решения;
6. методология конструирования жизнеспособных систем для поддержки решения задач интеллектуальной деятельности на базе предложенной иерархии постановок задач.

Степень обоснованности и достоверности научных результатов, выводов и рекомендаций

Достоверность научных результатов подтверждается созданием корректной модели жизнеспособной программной системы с базами знаний для поддержки решения задач интеллектуальной деятельности.

Достоверность практических результатов подтверждается созданием инструментальной программной среды - комплекса инструментальных средств для разработки и сопровождения всех компонентов программных систем с базами знаний. Обоснованность предложенных решений подтверждается путем измерения трудозатрат при выполнении работ по построению компонентов интеллектуальных систем для нескольких медицинских коллективов и сообществ.

Значимость для науки и практики, рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Теоретическая значимость диссертационной работы заключается в развитии методов обеспечения важных свойств систем, основанных на знаниях – свойства

расширяемости баз знаний по мере развития предметной области и свойства повторной используемости разработанных онтологий. Результаты диссертационного исследования использованы при выполнении государственных заданий (№ 0262-2014-00025 и 0262-2019- 0004) по теме «Интеллектуальные системы обработки данных, знаний и принятия решений» и следующих проектов: РФФИ: № 19-29-01077, 18-07-01079, 17-07-00299, 16-07-00340, 15-07-03193, 14-07-00270, 13-07-00024, 12-07- 00179; ДВО РАН: 12-I-П15-03, 12-III-A-01И-019; 12-II-УО-01И-001, 12-III-A01И-016, проект 12-I-ОНИТ-04, 15-I-4-029.

Практическая ценность работы состоит, прежде всего, в том, что разработаны практически полезные развиваемые интеллектуальные цифровые сервисы в предметных областях. Результаты исследований были апробированы при создании сервисов поддержки принятия решений для специалистов из медицины и вирусологии.

Содержание диссертационной работы, ее завершенность

Во введении обоснована актуальность диссертационной работы, сформулированы цель и задачи исследования, определены научная новизна и практическая значимость работы.

В первой главе проведен анализ источников литературы по моделям сложных предметных областей интеллектуальной деятельности, по вопросам автоматизации разработки рекомендаций на основе баз знаний и построения объяснений рекомендаций. Проведен обзор методов и технологий автоматизации и методов обеспечения жизнеспособности для систем с базами знаний. Обоснована цель диссертационной работы.

Во второй главе предложен математический аппарат для обозначения понятий, необходимых для формулировки интеллектуальных задач на основе теоретико-множественных отношений. С помощью предложенного математического аппарата сформулированы постановки задач интеллектуальной деятельности. В терминах задач формально описаны различные общие и частные свойства предметной области и предложены постановки задач для разных уровней абстракции. Выделены вычислительные операции для реализации методов решения задач разных типов.

В третьей главе рассмотрен подход к жизнеспособности и разработана модель жизнеспособной системы поддержки решения задач на основе баз знаний, сформулирован подход к проектированию архитектуры жизнеспособной системы с базами знаний.

В четвертой главе представлены методы обеспечения качества формируемых декларативных информационных компонент для систем с базами знаний: метод перманентного усовершенствования баз знаний, метод поиска дефектов и несогласованностей в разных информационных компонентах.

В пятой главе рассмотрен подход к разработке решателей систем с базами знаний и данных, разработан метод декларирования и конструирования таких многократно используемых решателей. Определены требования к решателю в системе с базами знаний.

В шестой главе представлена концепция облачной технологии разработки системы с базами знаний, методика онтологического представления и обработки информации для поддержки решения экспертных задач, требования к комплексу инструментальных средств разработки и сопровождения всех компонент конфигурации жизнеспособной системы с базами знаний, метод реализации программного комплекса инструментальных средств, описана инструментальная среда развития.

В заключении приведены основные результаты, полученные в диссертационной работе.

В целом, диссертация Шалфеевой Е.А. представляет собой законченный научный труд, вносящий существенный вклад в решение проблемы разработки жизнеспособных программных систем с базами знаний, имеющей важное хозяйственное значение, в первую очередь для разработки прикладных интеллектуальных систем.

Замечания по диссертационной работе

1. Первая глава диссертации, посвященная обзору состояния исследований по теме диссертации, не включает в себя пункта, излагающего возможности современных средств сопровождения программных систем в течении их жизненного цикла. В настоящее время такой инструментарий определен на уровне Националь-

ных и Международных стандартов, например, ГОСТ Р 57321.2-2018. «Менеджмент знаний. Менеджмент знаний в области инжиниринга. Часть 2. Проектирование на основе баз знаний», введенный 01-06-2019; международное руководство VDI 5610-2:2017 «Knowledge management for engineering. Knowledge-based engineering (КВЕ)", NEQ» относятся к области диссертационного исследования.

2. В качестве математического аппарата для изложения разработанных моделей и методов использованы теоретико-множественные отношения. Представляется уместным использование аппарата дескрипционных логик (например, DL Lite), позволяющих описать как онтологии, так и системы логического вывода (semantic reasoner).

3. Одним из результатов диссертации является разработанная цифровая платформа, позволяющая формировать, расширять, адаптировать системы с базами знаний в определенной проблемной области на основе комплексирования решателей – программных моделей. Однако в соответствующем пункте диссертации (5.11) приведены только примеры спецификаций решателей задач, но не описан использованный язык спецификаций и не приведен полный перечень модулей.

4. В п. 6.7 представлен расчет типичных трудозатрат на создание систем с базами знаний для двух вариантов реализации: случай традиционной разработки (для каждого заказчика-учреждения) и случай облачной реализации на основе разработанной цифровой платформы. К сожалению, в п. 6.7 не приведены характеристики измерения трудозатрат, в результате расчет носит гипотетический оценочный характер. Не все расчеты поясняются, например, расчет трудоемкости решателя прогноза не приведен в поясняющей формулы расчета таблице 1 на с. 197.

5. В диссертации встречаются отдельные технические ошибки, например, на с. 20 «Ошибка. Источник ссылки не найден», на с. 31, 100, 101 и др. осталось рабочее выделение фона. Текст перегружен аббревиатурами, что затрудняет его чтение.

Заключение

Отмеченные недостатки не влияют на общую положительную оценку диссертации Шалфеевой Е.А., которая представляет собой законченный научный труд, вносящий существенный вклад в решение важной проблемы разработки жизнеспособных программных систем с базами знаний, имеющей важное хозяйственное значение, в первую очередь для разработки прикладных интеллектуальных систем разных предметных областей.

Таким образом, можно сделать следующее заключение: диссертация Шалфеевой Е.А. содержит новые научные результаты, имеющие теоретическую и практическую значимость, отвечает требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор - Шалфеева Елена Ареевна - заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.3.5 – Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей.

Официальный оппонент,
Доктор технических наук (специальность 05.13.12),
профессор, профессор каф.
«Информационные системы»
ректор ФГ БОУ ВО «Ульяновский
государственный технический университет»



Ярушкина Н.Г.

ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет»
432027, г. Ульяновск, ул. Северный Венец, 32
Ректор, Тел. (8422) – 46-03- 46 ; rector@ulstu.ru

26 ноября 2021 г.

Я, Ярушкина Надежда Глебовна, настоящим даю согласие Федеральному государственному бюджетному учреждению науки Институту автоматизации и процессов управления ДВО РАН, место нахождения: 690041, г. Владивосток, ул. Радио, д.5, на базе которого создан диссертационный совет Д 24.1.027.01, на включение своих персональных данных, в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.