

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук
Артемяевой И.Л. на диссертационную работу Загоруйко
Галины Борисовны на тему: «Модель, методы и средства
комплексной поддержки разработки СППР в
слабоформализованных предметных областях»,
представленную на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 05.13.11 –
Математическое и программное обеспечение вычислительных
машин, комплексов и компьютерных сетей (технические
науки)

Актуальность темы исследования

Актуальность данного исследования определяется тем, что системы поддержки принятия решений (СППР) используются во многих сферах человеческой деятельности, их разработка является сложной особенно для слабо формализованных предметных областей (СФПО), что требует создания средств комплексной поддержки этого процесса, отсутствующих в настоящее время.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность научных положений и выводов, представленных в диссертационном исследовании, определяется методологией исследования, базирующейся на анализе большого количества литературных источников в области искусственного интеллекта, поддержки принятия решений (ППР), инженерии знаний, онтологического моделирования, на результатах анализа ранее разработанных методов и средств создания СППР в СФПО.

Достоверность результатов диссертационной работы подтверждается корректным применением методов и средств исследования, апробацией основных положений работы на международных и российских конференциях, актами о внедрении результатов, свидетельством о регистрации программного комплекса, основанного на результатах диссертационного исследования.

По теме исследования опубликовано более 40 работ, в том числе, 7 – в изданиях, рекомендуемых ВАК РФ для опубликования результатов диссертационных работ на соискание ученой степени доктора и кандидата наук и 7 – в изданиях, индексируемых в Scopus и Web of Science.

Научная новизна полученных результатов

Полученные автором результаты обладают научной новизной, которая состоит в следующем:

1. Предложена оригинальная модель комплексной поддержки разработки интеллектуальных СППР для СФПО, отличающаяся интеграцией методов и средств, обеспечивающих концептуальную, информационную, компонентную и методическую поддержку разработчиков СППР, а также применением дескрипционной логики, используемой как для формального, так и содержательного описания интегрируемых в модели методов и средств.

2. Впервые выполнена систематизация области знаний «Поддержка принятия решений в слабоформализованных предметных областях» и построена её онтология.

3. На основе онтологии ППР разработан информационно-аналитический интернет-ресурс, предоставляющий содержательный доступ к знаниям и данным этой предметной области. Отличительной особенностью данного ресурса является его интеграция с репозиторием методов ППР.

4. Разработан репозиторий методов ППР, который отличается от аналогичных библиотек и хранилищ методов, созданных для решения задач в других предметных областях, семантической систематизацией методов и организацией содержательного доступа к их описаниям и реализациям за счет использования комбинации онтологического и сервис-ориентированного подходов.

5. Разработана новая методика создания ИСППР, предлагающая использовать в качестве каркаса создаваемой системы информационно-аналитический интернет-ресурс моделируемой предметной области и обеспечивать её функциональность за счет включения в её состав сервисов из репозитория.

Теоретическая и практическая значимость работы

Теоретическая значимость диссертационной работы заключается в создании модели комплексной поддержки разработки интеллектуальных систем поддержки принятия решений. За счет использования дескрипционной логики для представления данной модели обеспечивается как формальное, так и содержательное описание методов и средств концептуальной, информационной, компонентной и методической поддержки, а также подходов и принципов разработки интеллектуальных СППР, хорошо зарекомендовавших себя на практике. Определение границ, систематизация и формализация области знаний «Поддержка принятия решений в слабоформализованных предметных областях» в виде онтологии, разработка на ее основе информационно-аналитического интернет-ресурса способствуют более

быстрому освоению данной области и привлечению к ней новых исследователей, а значит, ее дальнейшему развитию.

Практическая значимость работы заключается в создании средств, для поддержки процесса разработки интеллектуальных СППР для слабо формализованных предметных областей.

Практические результаты данной работы используются в учебном процессе в Новосибирском государственном университете при подготовке студентов – разработчиков программного обеспечения, в частности при подготовке ими выпускных квалификационных работ.

Оценка содержания диссертации, ее завершенность

Диссертационная работа Загорулько Г.Б. представляет собой законченное научное исследование. Работа хорошо структурирована, состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, содержащего 196 наименований, и 5 приложений. Полный объем диссертации составляет 191 страницу и включает 56 рисунков и 2 таблицы. Рисунки и таблицы, включенные в диссертацию, дополняют ее содержание и делают его более наглядным.

Во введении обоснована актуальность темы, дана характеристика степени разработанности проблемы, определены цель, задачи, объект и предмет исследования, описана научная новизна, показана теоретическая и практическая значимость работы, перечислены методы исследования, сформулированы положения, выносимые на защиту, отмечено их соответствие паспорту специальности, приведены сведения об апробации работы, указан личный вклад соискателя.

В главе 1 выполняется подробный анализ современного состояния в области разработки интеллектуальных СППР (ИСППР) в СФПО. Описана специфика слабо формализованных областей, приводятся основные определения. Рассматриваются модели представления знаний, используемые в современных интеллектуальных системах поддержки принятия решений. Подробно анализируются принципы и подходы к разработке систем такого класса. Приводится обзор методов ППР и реализующих их средств. Рассматриваются технологии, используемые для разработки систем указанного класса. На основании выполненного анализа обосновывается актуальность цели и задач диссертационного исследования.

Глава 2 посвящена описанию и формализации предлагаемых модели, методов и средств комплексной поддержки разработки интеллектуальных систем поддержки принятия решений. Модель рассматривает комплексную поддержку как процесс удовлетворения потребностей разработчиков системы в процессе ее создания. Для формализации модели автором был использован

язык дескрипционной логики SOIN(D). Для совместной работы экспертов, инженеров знаний, программистов в качестве общего концептуального базиса предлагается онтология области «Поддержка принятия решений в слабоформализованных предметных областях». Средством информационной поддержки является специализированный информационно-аналитический интернет-ресурс по проблемам принятия решений. На этапе реализации систем указанного класса важную роль играет возможность выбора готовых программных компонентов, реализующих необходимые методы процесса принятия решений на основе информации, хранящейся в репозитории методов. Если таких методов нет, то организуется интерфейс с пользователями для их создания. Предлагается общая архитектура интеллектуальных систем поддержки принятия решений и алгоритм их разработки.

Глава 3 посвящена реализации предлагаемых средств комплексной поддержки разработки интеллектуальных систем поддержки принятия решений – онтологии процесса принятия решений, информационно-аналитического интернет-ресурса по проблемам принятия решений и репозитория методов.

Онтология ППР, согласно методике, строится на основе базовых онтологий научного знания, научной деятельности, задач и методов, научных информационных ресурсов путем дополнения и конкретизации содержащихся в них понятий, а также паттернов онтологического проектирования. Базовые онтологии предоставляются технологией разработки интеллектуального научного интернет-ресурса (ИНИР) (разработка ИСИ СО РАН). Для построения онтологии поддержки принятия решений на языке OWL средствами редактора Protégé понятия базовых онтологий конкретизируются с учетом специфики этой области знаний. Понятия онтологии описываются в двух «измерениях»: в виде иерархии понятий с отношениями «Общее-частное» и в виде срезов, задающих описание понятий с точки зрения разных типов специалистов, работающих над решением общей задачи.

Для создания информационно-аналитического интернет-ресурса по проблемам принятия решений использована технология разработки ИНИР, которая предоставляет оболочку ресурса, методику построения онтологии и контента ресурса, редактор данных, а также средства извлечения научной информации из сети Интернет.

Репозиторий методов ППР представляет собой расширяемую совокупность информационных объектов ИАИР ППР, которые описывают методы, решаемые ими задачи и реализующие их программные системы. Для реализации методов в репозиторий были включены сервисы для разработки методов.

В главе 4 описывается применение предлагаемых средств в технической и медицинской областях при создании двух программных систем, для чего были

разработаны требуемые онтологии, построены информационно-аналитические ресурсы, описаны решаемые системами задачи, выбраны методы и программные средства их решения.

Первая система решает две конкретные задачи: «Анализ угрозы похолодания» и «Анализ угрозы аварии у производителя энергоресурса». Для решения этих задач были разработаны две недоопределенные вычислительные модели, реализован сервис для ввода данных, запуска решателя Unicalc и отображения результатов.

Система для области «Профилактика и лечение элементарозов» решает задачу диагностики элементарозов – заболеваний, связанных с дисбалансом макро- и микроэлементов в организме человека. Для ее решения использовался метод рассуждений на основе экспертных правил и реализующий его сервис, предоставляющий доступ к системе Semp-ТАО.

В заключении подведены итоги выполненного исследования.

В приложениях представлен справочный и иллюстративный материал, фрагменты программного кода, реализующего ряд методов ППР, свидетельство о государственной регистрации программного комплекса, включающего результаты диссертационного исследования, акты об их внедрении.

В целом диссертационную работу Загоруйко Г.Б. можно считать завершенным научным трудом.

Замечания по диссертационной работе

1. На странице 64 отмечается, что «одним из основных элементов интеллектуальных систем являются базы знаний, роль которых в настоящее время играют онтологии». Однако это противоречит общепринятому определению онтологии. Онтология описывает понятия области приложения интеллектуальной системы и определяет связи между ними, тем самым задавая структуру для представления знаний. Знания области структурируются в соответствии с онтологией. Как раз данное определение и позволило автору работы создавать информационные компоненты своей системы на основе базовых онтологий.

2. При описании паттерна содержания для описания методов и задач (рисунок 3.9 на странице 96) приводится подробная информация, как связаны между собой задачи и методы. Однако у метода отсутствуют важные с точки зрения оппонента свойства: его вход и выход. Также из приведенного описания не совсем понятно, может ли задача рассматриваться как совокупность подзадач и, соответственно, может ли метод быть средством для решения такой совокупности подзадач. Если подзадачи не выделяются, то как в модели описать связанные между собой указанным отношением задачи?

3. Не описана технология разработки интеллектуальной системы поддержки принятия решений. Процесс создания продемонстрирован в работе на примере созданных автором систем. Поэтому возникает вопрос: действительно ли предложенные решения лучше существовавших до выполнения диссертационной работы? Какова трудоемкость процесса создания новой системы для новых областей?

4. Во введении приводится требуемая информация о публикациях по теме исследования. Отмечено, что всего опубликовано 40 работ, из них 7 в изданиях из списка ВАК и 7 – в изданиях индексируемых в Scopus и Web of Science. Однако, в списке литературы число работ из иностранных баз равно 5. Данное замечание показывает лишь недочеты в оформлении списка литературы. Как видно, количество приведенных работ удовлетворяет требованиям ВАК для кандидатских диссертаций.

5. И еще небольшое замечание с недочетами по оформлению работы: на страницах со 168 по 173 отсутствует нумерация. По-видимому, это объясняется альбомной ориентацией рисунков приложения В.

Высказанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

Заключение по диссертации

Диссертационное исследование Загорюлько Г.Б. выполнено в соответствии с Паспортом специальности 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (технические науки), утвержденным ВАК РФ, и является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены научно обоснованные методы и средства комплексной поддержки разработки СППР в слабоформализованных предметных областях. Полученные в ходе выполнения работы результаты можно классифицировать как новые, обоснованные и имеющие большое практическое и научное значение. Содержание диссертационной работы соответствует пунктам 1, 3 и 4 области исследования специальности 05.13.11.

Таким образом, диссертационная работа Загорюлько Г.Б. отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней». Сформулированная цель исследования достигнута. Основные результаты в полной мере отражены в научных публикациях автора. Автореферат достаточно полно отражает содержание диссертации. Диссертационная работа Загорюлько Г.Б. является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно на хорошем научном уровне.

На основе вышеизложенного считаю, что автор диссертации Загорулько Галина Борисовна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей (технические науки).

Официальный оппонент, доктор технических наук по специальности 05.13.17 – теоретические основы информатики, профессор по кафедре программного обеспечения ЭВМ, заведующий кафедрой прикладной математики, механики, управления и программного обеспечения ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»

Телефон: 842322681526,
e-mail: iartemeva@mail.ru



Артемьева Ирина
Леонидовна

15 апреля 2020

Сведения об организации: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» (ДВФУ),

6909222, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс, 10

Телефон: 84232433472

e-mail: rectorat@dvfu.ru

URL: <http://www.dvfu.ru>

Подпись зав. кафедрой прикладной математики,
механики, управления и программного обеспечения,
д.т.н., профессора Артемьевой И.Л. заверяю

Начальник отдела кадрового
делопроизводства ДВФУ

16 апреля 2020

