

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Утверждаю
Проректор по научной работе и
инновациям ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский
Томский политехнический
университет», доктор химических
наук

Юсубов Мехман Сулейман оглы



Юсубов
апрель

2020 г.

Отзыв

ведущей организации - Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» на диссертационную работу Загорулько Галины Борисовны «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

Актуальность темы диссертации. Обработка большого количества экспериментальных данных в слабоформализованных областях и принятие на их основе решений – одна из трудоемких, сложных и актуальных задач. В основе современной теории принятия решений лежит комплексная концепция, которая требует учета всех существенных аспектов проблемной ситуации и рациональной интеграции интеллектуальных подходов и технических средств. На сегодняшний день существуют различные подходы к разработке систем поддержки принятия решения, успешность

которой во многом определяется заложенными архитектурными принципами и проработанностью методологического подхода.

Отсутствие универсальных правил и средств разработки СППР требует комплексной поддержки, которая бы оказывалась на всех этапах их жизненного цикла. В связи с этим тема диссертационного исследования является несомненно актуальной.

Целью работы Загорулько Г.Б. является создание модели, методов и средств комплексной поддержки разработки интеллектуальных систем поддержки принятия решений для слабоформализованных предметных областей. Задачи, указанные во введении, логически выводятся из цели, их реализация позволяет достичь желаемого результата.

Общая характеристика работы.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы, содержащего 196 наименований, и 5 приложений.

Во введении обоснована актуальность темы, определены цель и задачи, объект, предмет и методы исследования, сформулированы научная новизна, выносимые на защиту положения, теоретическая и практическая значимость, представлены сведения об апробации результатов научной работы.

В первой главе дан полный обзор современных исследований в области разработки интеллектуальных СППР в слабоформализованных предметных областях (СФПО). Приведены: специфика области исследования; основные определения, подходы и методы разработки СППР; модели представления знаний. Дан обзор методов поддержки принятия решений и технологии, используемые при их разработке. Показано, что в настоящее время отсутствует готовый инструментарий для создания ИСППР в слабоформализованных предметных областях, обеспечивающих необходимую функциональность.

Глава 2 посвящена описанию и формализации предлагаемых модели, методов и средств организации комплексной поддержки разработки интеллектуальных систем поддержки принятия решений (ИСППР). Приведено формальное описание модели и средств комплексной поддержки разработки ИСППР, для этого Г.Б. Загорулько использует язык дескрипционной логики семейства SOIN(D). Отмечено, что интерпретация формальной системы будет задавать модель комплексной поддержки разработки как множество конкретных объектов, принадлежащих определенным классам, связанных определенными отношениями и удовлетворяющих аксиомам. Далее подробно описаны основные концепты, роли и аксиомы модели и их интерпретации.

Рассмотрены основные компоненты онтологии, а также подходы, технологии и конкретные компоненты технологий, использовавшиеся для ее разработки. Представлена модель информационно-аналитического интернет-ресурса, базирующегося на онтологии поддержки принятия решений. Описаны архитектура и методика разработки интеллектуальной системы поддержки принятия решений.

Глава 3 посвящена реализации предлагаемых в диссертации средств комплексной поддержки разработки ИСППР – онтологии ППР, ИАИР ППР и репозитория методов ППР. Подробно описан подход к разработке информационно-аналитического интернет-ресурса, обеспечивающего поддержку процесса создания интеллектуальных систем поддержки принятия решений в слабоформализованных областях. Для формализации и систематизации знаний, данных, средств обработки и анализа информации, а также с целью организации удобного содержательного доступа к ним разработана онтология. В главе подробно описаны принципы построения онтологии поддержки принятия решений. Показаны преимущества использования фрактально-стратифицированный подход и технологии Semantic Web при разработке онтологии.

На основе разработанной онтологии осуществлена реализация репозитория. Описана систематизация, в соответствии с онтологией, представленных в репозитории методов и программных систем. В тексте ясно изложено, каким образом и на основе чего осуществлялась разработка репозитория. Приведены разработанные автором сервисы, реализующие ряд интеллектуальных методов поддержки принятия решений. Подробно описана реализация программного Менеджера, осуществляющего взаимодействие системы доступа к внешним данным и интеллектуальных научных интернет-ресурсов.

Четвертая глава иллюстрирует предлагаемое в диссертационной работе ПО, использующее разработанные Г.Б. Загорулько модель, методы и средства комплексной поддержки разработки СППР, а также результаты их практического применения в технической и медицинской областях. Подробно описаны 2 системы: первая ИСППР предназначена для анализа угроз энергетической безопасности; вторая ИСППР - для профилактики, диагностики и лечения заболеваний, связанных с дисбалансом макро- и микроэлементов в организме человека.

В заключении приведены основные результаты диссертационного исследования, отмечена их практическая значимость, указаны пути дальнейшего развития.

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.

Научная новизна работы и основных результатов. Полученные в диссертационном исследовании результаты обладают научной новизной:

1. Автором предложена оригинальная модель комплексной поддержки разработки интеллектуальных СППР для слабоформализованных предметных областей, особенностями которой является интеграция методов и средств, обеспечивающих концептуальную, информационную, компонентную и методическую поддержку разработчиков СППР, а также применение дескрипционной логики, используемой как для формального, так и содержательного описания данной модели.
2. Впервые выполнена систематизация области знаний «Поддержка принятия решений в слабоформализованных областях» и построена её онтология.
3. На основе онтологии ППР разработан информационно-аналитический интернет-ресурс, который предоставляет содержательный доступ к знаниям и данным рассматриваемой области знаний, отличительной особенностью которого является его интеграция с репозиторием методов поддержки принятия решений.
4. Разработан репозиторий методов поддержки принятия решений, который отличается от аналогичных библиотек и хранилищ методов, созданных для решения задач в других предметных областях, семантической систематизацией методов и организацией содержательного доступа как к их описаниям, так и к их реализациям в виде сервисов, за счет использования комбинации сервис-ориентированного и онтологического 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. Систематизация и

формализация области знаний «Поддержка принятия решений в слабоформализованных предметных областях», разработка информационно-аналитического интернет-ресурса способствуют более быстрому освоению данной области и ее развитию. Используемые в методике разработки интеллектуальной системы поддержки принятия решений подходы и технологии обеспечивают соблюдение принципов разработки ИСППР, и обуславливают: независимость от программного обеспечения; возможность максимального использования готовых разработок (как авторских, так и сторонних); использование технологий Semantic Web и сервис-ориентированного подхода; открытость и масштабируемость предлагаемых средств.

Практическая значимость работы заключается в создании средств, упрощающих и ускоряющих процесс разработки интеллектуальных систем поддержки принятия решений в таких в слабоформализованных предметных областях, как техническая и медицинская диагностика, экономика, социология, юриспруденция и др. Внедрение результатов диссертационного исследования в наиболее значимый результат ИСИ СО РАН за 2019 год, проекты ИСИ СО РАН «IV.39.1.4. Методы и технология создания и сопровождения интеллектуальных информационных систем и систем поддержки принятия решений» и гранты РФФИ (проекты № 13-07-00422 и № 16-07-00569), Президиума РАН (интеграционный проект СО РАН № 15/10 «Математические и методологические аспекты интеллектуальных информационных систем», проект II.2П/IV.39-1).

Практическая значимость диссертационного исследования подтверждается также актами о внедрении результатов в образовательный процесс Новосибирского государственного университета и исследовательскую деятельность ИСЭМ СО РАН им. Л.А. Мелентьева.

Соответствие специальности

Диссертационное исследование соответствует паспорту специальности 05.13.11 – «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей» (технические науки) по следующим пунктам:

1. *Модели, методы и алгоритмы проектирования и анализа программ и программных систем* – модель комплексной поддержки разработки интеллектуальных СППР и методика создания интеллектуальных СППР.

3. *Модели, методы, алгоритмы, языки и программные инструменты для организации взаимодействия программ и программных систем* – онтология области знаний «Поддержка принятия решений в слабоформализованных областях»; информационно-аналитический

интернет-ресурс по поддержке принятия решений в слабоформализованных областях; репозиторий методов поддержки принятия решений.

4. *Системы управления базами данных и знаний* – онтология и информационно-аналитический интернет-ресурс по поддержке принятия решений.

Достоверность и обоснованность результатов и выводов подтверждается: корректным применением методов и средств исследования; апробацией основных положений работы на международных и российских конференциях с 2010 г. по 2019 г; публикациями в рецензируемых журналах, в том числе, рекомендованных ВАК и индексируемых в международных базах SCOPUS и Web of Science;

Замечания по содержанию диссертации

1. На наш взгляд, на с.66 диссертации приведена неполная аргументация, почему надо использовать сервис-ориентированный подход при выполнении работы.

2. На с. 135 диссертации сказано, что разработанные средства «упростят и ускорят процесс создания конкретных прикладных ИСППР». К сожалению, в работе не приводятся сравнения с другими возможностями создания прикладных ИСППР, в результате не ясно на сколько, например, быстрее будет создана ИСППР при использовании предложенных средств.

3. Из диссертации не ясно, зачем использовать формализм дескрипционных логик для представления предлагаемых средств разработки ИСППР, если при этом не используется основная функциональная возможность данного формализма – выполнение автоматизированных рассуждений.

4. В 4 главе приводятся примеры двух интеллектуальных систем поддержки принятия решения: «Угрозы энергетической безопасности» и «Профилактика и лечение элементозов». Однако не приведено сравнение эффективности применения таких систем с существующими системами, если таковые есть, хотелось бы увидеть результаты сравнения эффективности до использования системы и после ее внедрения.

5. Несмотря на полноту описания применения методов и средств поддержки принятия решений в автореферате следовало указать, в каких организациях внедрены результаты диссертации.

Заключение

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки диссертации.

Диссертационная работа Загорулько Галины Борисовны «Модель, методы и средства комплексной поддержки разработки СППР в слабоформализованных предметных областях» является законченной научно-квалификационной работой, выполненной на мвысоком профессиональном научном уровне. Представленные в работе результаты достоверны, выводы обоснованы. В качестве достоинств работы можно отметить качественный обзор существующих теоретических и практических исследований рассматриваемой проблемы, и глубокую проработку предлагаемой модели комплексной поддержки разработки интеллектуальных СППР для слабоформализованных предметных областей, а также методики создания ИСППР.

Работа соответствует п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. №842, удовлетворяет всем необходимым требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор, Загорулько Галина Борисовна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 – Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей

Диссертация рассмотрена и обсуждена на научно-техническом семинаре Инженерной школы информационных технологий и робототехники Томского политехнического университета (протокол № 3 от 07.04. 2020 года)

Научная тематика научно-технического семинара ИШИТР ТПУ соответствует тематике представленной диссертации.

Отзыв подготовлен д.т.н., профессором отделения информационных технологий инженерной школы информационных технологий и робототехники ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет» Гергет Ольгой Михайловной.

Председатель семинара
Д.ф-м.н, профессор
(ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», тел. 73822701777 доп.1194, e-mail: gmamontov@tpu.ru)



Г.Я. Мамонтов

Секретарь НТС



М.С. Тукеева

Сведения о ведущей организации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Адрес: Россия, 634050, г. Томск, проспект Ленина, дом 30.

Веб-сайт: <https://tpu.ru/>

Телефон: +7 (3822) 60-63-33; Email: tpu@tpu.ru