

# ОТЗЫВ

## официального оппонента

Горбаткова Станислава Анатольевича

на диссертацию Галиуллиной Альбины Фаритовны

на тему «Модели и алгоритмы интеллектуальной поддержки принятия решений по управлению качеством предоставления государственных и муниципальных услуг», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.10 – Управление в социальных и экономических системах

### 1. Актуальность темы исследования

По мнению оппонента, актуальность темы исследования обоснована автором диссертации вполне убедительно. В прикладном аспекте тема диссертации прямо связана с государственной программой РФ «Информационное общество (2011–2020 годы)», согласно которой необходимо обеспечить повышение качества и оперативности предоставления государственных и муниципальных услуг (ГМУ) в электронном виде. Наличие этой связи подтверждается тем, что диссертационная работа выполнялась в рамках гранта РФФИ: №14-08-97023 «Интеллектуальная поддержка принятия решений при управлении инновационными проектами на основе обработки знаний и математического моделирования» в 2013–2018 гг.

Автором диссертации проведен аналитический обзор большого количества основных работ по теме диссертации и показано, что недостаточно исследованными остаются вопросы управления качеством предоставления ГМУ с точки зрения оперативности, обоснованности и эффективности принимаемых решений.

В теоретическом аспекте актуальность темы исследования обоснована тем, что в известных публикациях не исследован вопрос об интеллектуализации системы поддержки принятия решений (ППР) в области управления качеством предоставления ГМУ в электронной форме. В частности, не рассматривался вопрос о том, какие новые пути открываются по повышению качества ППР при

Вх. № 1194 - 13  
-- 21.02.2019

расширении представления правил на языке Semantic Web Rule Language в онтологии до нечетких правил для более полного представления знаний экспертов.

## **2. Оценка структуры и содержания работы**

Текст диссертации четко структурирован, написан грамотным языком.

**Во Введении** кратко указаны основные работы и известные результаты по теме диссертации, а детальный анализ степени разработанности темы в различных аспектах вынесены в тексты глав, что удобно для восприятия работы.

Во Введении также сформулированы объект и предмет исследования, цель и задачи исследования, а также научная новизна работы, методология и методы исследования и положения, выносимые на защиту (оценка этих положений оппонентом вынесена в пункты 3 и 4 отзыва).

Формулировка цели диссертационной работы как повышение качества и эффективности процесса предоставления ГМУ в электронной форме на основе интеллектуальной системы поддержки принятия решений (ИСППР) представляется оппоненту вполне обоснованной. С одной стороны, эта формулировка наделяет разработанные модели прикладной объектно-ориентированной направленностью, а, с другой стороны, логической замкнутостью решаемых задач для достижения цели.

**В главе 1** диссертации рассматривается нормативная правовая база, на основе которой осуществляется предоставление ГМУ в электронной форме, проводится анализ статистических данных, исследуются существующие проблемы в данной предметной области. Отмечается, что с каждым годом расширяется сфера предоставляемых ГМУ в электронной форме, но вместе с тем, полнота информации, размещенной на сайтах, составила 87%, а достоверность – 64%. Это невысокий уровень качества информации. В ходе исследования выявлено, что существующие способы и подходы к организации процесса предоставления ГМУ в электронной форме не способны в полной мере охватить все присущие данному процессу закономерности, в частности, не учитывают наличие неопределенности в исследуемом процессе, не содержат

формализованного механизма для устранения выявляемых в ходе контрольных проверок недостатков. В этой связи, решение задачи разработки интеллектуальной ППР для управления качеством предоставления ГМУ в электронной форме автор диссертации считает актуальным и оппонент согласен с этим утверждением.

Далее, автор диссертации на основе детального анализа известных подходов в области управления организационными системами сформулировал необходимость разработки интегрированной онтологии, содержащей интеллектуальную базу знаний (БЗ). Эта онтология должна создавать единую терминологию, принимающую во внимание контекст предметной области, и решать задачу коллективного и повторного применения знаний разными пользователями.

В итоге автором предложен и обоснован подход к созданию интеллектуальной системы поддержки принятия решений при управлении качеством предоставления ГМУ в электронной форме на основе онтологической БЗ. Это центральная идея (методологический стержень) всей работы.

При этом непростой вопрос о выборе числовой меры при оценке качества предоставления ГМУ предложено решить путем введения в онтологию описания динамической модели системы массового обслуживания (СМО).

Расширение БЗ для работы в условиях неопределенности суждений экспертов, пользователей и заявителей выполнено на основе нечеткого логического вывода по методу Takagi-Sugeno-Kang.

Совокупность выдвинутых в главе 1 идей позволила автору достичь сформулированную во Введении цель исследования и решить соответствующие задачи, подробно описанные в главах 2, 3 и 4.

**В главе 2** рассматриваются вопросы моделирования различных аспектов реализации процесса предоставления ГМУ в электронной форме, связанные с интеллектуальной ППР, и обеспечением его требуемого качества. Предложена оригинальная концепция интеллектуальной ППР, основанная на принципе Деминга, которая отличается операциями непрерывного улучшения качества

управления предоставлением ГМУ за счет циклов PDCA-SDCA, аналитического и имитационного моделирования. Это главный результат всей работы, позволяющий на системной основе эффективно управлять качеством процесса предоставления ГМУ с использованием созданных в интегрированной онтологии правил принятия решений, а также опыта экспертов, основанного на прецедентах принятия решений в проблемных ситуациях.

Разработан в соответствии с методологией объектного моделирования на языке Unified Modeling Language комплекс объектно-ориентированных моделей в виде специальных диаграмм, позволяющих создать концептуальное системное описание исследуемой предметной области (требования к ИСППР, ее возможности, структуру).

**В главе 3** рассмотрены вопросы, связанные с формированием в интегрированной онтологии базы знаний, включающей правила и прецеденты принятия решений в проблемных ситуациях.

Для поиска прецедентов принятия решений в анализируемой проблемной ситуации используется метод поиска ближайшего соседа с использованием Евклидовой метрики с целью определения степени сходства прецедентов из базы ИСППР и прецедента, возникшего в анализируемой проблемной ситуации.

**В главе 4** приводится описание аналитического и имитационного моделирования процесса предоставления ГМУ, рассматриваемого как СМО. Это позволяет на основе анализа характеристик СМО выявить узкие места и сформулировать предложения по повышению эффективности работы системы предоставления ГМУ.

Разработан алгоритм на основе имитационного моделирования, который позволяет построить СМО определенной структуры с требуемыми характеристиками. Другими словами, онтология со встроенной в нее базой знаний наделена свойством изменять и структуру СМО, и ее параметры, а значит находить оптимальный вариант СМО. Для оптимального выбора варианта СМО по многим критериям предложено использовать метод анализа иерархий Томаса Саати, допускающий высокий уровень формализации

операции выбора при минимальном вмешательстве эксперта: только при формировании матрицы попарных сравнений по шкале Саати.

### **3. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Обоснованность положения 1 – концепции интеллектуальной ППР – логически вытекает из системного подхода к созданию ИСППР, т.е. представлению основной задачи исследования, отраженной в формулировке цели, с различных сторон. Работоспособность данной концепции подтверждена ее реализацией в разработанной ИСППР – в ее методах и алгоритмах (соответствует п. 10 паспорта специальности).

Обоснованность положения 2, интегрированной онтологии ППР, как методологической основы создания ИСППР, обоснована тем, что данная интегрированная онтология позволяет разработать гибкий интеллектуальный инструмент информационного поиска в БЗ, а также обеспечивает коммуникацию между различными акторами, задействованными в предоставлении ГМУ. Онтология интегрирует в себе модели правил ППР и модели динамики предоставления услуг в электронном виде в форме описания СМО (соответствует п. 3 паспорта специальности).

Обоснованность положения 3, метода управления знаниями, который служит теоретической основой алгоритма интеллектуальной ППР, обусловлена тем, что данный метод осуществляет формирование рекомендаций для лиц, принимающих решения в проблемных ситуациях, возникающих в процессе управления качеством предоставления ГМУ в электронной форме, с использованием нечетких правил и прецедентов принятия решений, представленных в базе знаний (соответствует п.п. 4 и 10 паспорта специальности).

Обоснованность положений 4 и 5 создания общей модели процесса предоставления ГМУ в электронной форме с применением теории СМО, а также модели выбора рациональной структуры СМО, осуществляемого на основе имитационного моделирования, и модели нечеткого логического вывода, вытекает из необходимости гибридизации этой модели. Сложность

формализации моделируемой ИСППР с учетом как логической структуры знаний, так и динамики процесса предоставления ГМУ, обусловила необходимость объединения указанных моделей с использованием их сильных сторон (соответствует п. 3 паспорта специальности).

#### **4. Достоверность и новизна полученных результатов**

Научная новизна предложенной концепции интеллектуальной ППР, основанной на методологии инженерии знаний, отличается введением системы циклов PDCA-SDCA, аналитического и имитационного моделирования для непрерывного улучшения качества предоставления ГМУ в электронной форме, что порождает эмерджентный эффект – возможность управления качеством процесса предоставления ГМУ с учетом аккумуляции знаний и опыта экспертов в разрешении аналогичных проблемных ситуаций.

Научная новизна интегрированной онтологии отличается модульной структурой семантической сети, что позволяет формировать рекомендации для принятия решений, осуществлять информационный поиск, обеспечивать коммуникацию между акторами, задействованными в предоставлении ГМУ. Онтология интегрирует в себе модели правил принятия решений и модели динамики предоставления услуг в электронном виде в форме описания СМО.

Научная новизна предложенного метода управления знаниями заключается в формировании встроенной в интегрированную онтологию базы знаний, состоящей из правил и прецедентов принятия решений в проблемных ситуациях, причем с обеспечением в БЗ соответствующей установленным требованиям семантической целостности знаний, непротиворечивости, полноты, непрерывности знаний. Порождаемый эмерджентный эффект – обеспечение научной обоснованности принимаемых решений по управлению качеством предоставляемых ГМУ в электронной форме.

Научная новизна алгоритма интеллектуальной ППР состоит в объединении для информационного поиска в интегрированной онтологии двух форм представления знаний: правил и прецедентов. Достижимый эмерджентный эффект от такого объединения – возможность обучения базы

знаний посредством ввода новых правил и прецедентов принятия решений экспертами.

Научная новизна общей (гибридной) модели процесса предоставления ГМУ в электронной форме состоит в объединении аналитической модели нечеткого логического вывода (метод Takagi-Sugeno-Kang) и имитационной модели СМО, что позволяет оценить числовую меру характеристик моделируемой системы и, соответственно, выбрать рациональную структуру СМО.

Достоверность полученных результатов в исследовании, сформулированных в виде положений, выносимых на защиту, обоснована:

- Работоспособностью концепции (подхода) к созданию интегрированной онтологии (положения 1 и 2), а также разработкой метода управления знаниями и алгоритма интеллектуальной ППР (положение 3), гибридной модели процесса предоставления ГМУ в электронной форме и алгоритма выбора рациональной структуры СМО (положение 4), применением методики оценки эффективности предоставления ГМУ (положение 5).
- Вычислительными экспериментами из главы 4.
- Публикациями в рецензируемых журналах из списка ВАК.
- Свидетельством о регистрации электронного ресурса и двумя свидетельствами о государственной регистрации программ для ЭВМ.
- Выполнением исследования в рамках гранта РФФИ: №14-08-97023.
- Подтвержденных актами внедрения результатов исследования в Филиале №2 Государственного учреждения – Региональное отделение Фонда социального страхования РФ по Республике Башкортостан, Управлении земельных и имущественных отношений Администрации ГО г. Уфа РБ, а также в учебном процессе в ФГБОУ ВО УГАТУ.

## **5. Теоретическая и практическая значимость полученных автором результатов**

Теоретическая значимость полученных автором результатов состоит в том, что создана эффективная ИСППР, обладающая общностью в аспекте возможности применения в различных предметных областях, независимо от контекста поставленных задач поддержки принятия решений в проблемных ситуациях.

Практическая значимость результатов заключается в расширении инструментариев ППР в проблемных ситуациях за счет интеллектуализации управления знаниями. Практическая значимость таких результатов, как алгоритм интеллектуальной ППР, алгоритм выбора рациональной структуры СМО, методика оценки эффективности предоставления ГМУ, подтверждается актами об их внедрении в Филиале №2 Государственного учреждения – Региональное отделение Фонда социального страхования РФ по Республике Башкортостан, Управлении земельных и имущественных отношений Администрации ГО г. Уфа РБ и в учебном процессе в ФГБОУ ВО УГАТУ.

## **6. Соответствие автореферата основному содержанию диссертации**

Автореферат полностью соответствует основному содержанию диссертации.

## **7. Диссертация и автореферат соответствуют требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011.**

Результаты исследований по диссертационной работе достаточно полно отражены в опубликованных работах в журналах из списка ВАК, а также в других изданиях по всероссийским и международным конференциям.

Положительным моментом является логическая завершенность всех пяти задач, указанных в диссертации, а также наличие объектов интеллектуальной собственности.

## **8. Замечания по диссертационной работе:**

1) Данное замечание относится к подзадаче выбора из нескольких вариантов СМО оптимального варианта по многим критериям. Использован метод анализа иерархий (МАИ) Томаса Саати (стр. 159 диссертации).



В прикладном аспекте для МАИ проверка адекватности модели, что особенно важно для столь сложной ИСППР, как исследуемая в диссертации, сводится к совокупности трех условий:

- для отношения согласованности матриц парных сравнений;
- для гомогенности (однородности) сравниваемых объектов, т.е. в иерархии сравниваемые объекты должны быть одного порядка, так как человеческий разум склонен к допущению больших ошибок при сравнении несопоставимых элементов;
- результат анализа может отражать ожидания экспертов только в том случае, если эти ожидания достаточно полно и правильно воспроизведены в иерархии.

Проверка этих трех условий не отражена в тексте диссертации (стр. 157–160).

2) Написано в тексте на стр. 134: «... получаем следующую систему алгебраических уравнений» (система на стр. 135). Это система не алгебраических, а дифференциальных уравнений первого порядка. Видимо, автор диссертации перепутал системы на стр. 134 и 135, поскольку они не пронумерованы.

3) На стр. 7 диссертации указано: «... в аспекте принятия оперативных, обоснованных и точных решений». По мнению оппонента, «точных решений» вообще не существует, поскольку любая модель, положенная в основу решения – это приближенное описание проблемосодержащей системы.

Указанные выше замечания не изменяют общую положительную оценку работы, которая выполнена на достаточно высоком уровне в теоретическом и прикладном аспектах.

## **9. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней»**

Диссертация Галиуллиной Альбины Фаритовны на соискание ученой степени кандидата технических наук является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи повышения качества и

эффективности процесса предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме на основе организации интеллектуальной поддержки принятия решений с применением теории систем массового обслуживания, имеющей существенное значение в теории и практике организационных систем, что соответствует требованиям п. 9 «Положение о присуждении ученых степеней», а её автор заслуживает присуждения искомой ученой степени по специальности 05.13.10 – Управление в социальных и экономических системах.

Официальный оппонент:

доктор технических наук, профессор

Горбатков Станислав Анатольевич,

профессор кафедры «Математика и информатика»

Уфимского филиала Федерального государственного

образовательного бюджетного учреждения

высшего образования

«Финансовый университет

при Правительстве Российской Федерации»



Докторская диссертация защищена по специальности:

05.13.01 – Управление в технических системах

Адрес места основной работы: 450015, г. Уфа, ул. Мустая Карима, 69/1

Рабочий телефон: +7 (347) 251–08–23

Адрес эл. почты: sgorbatkov@mail.ru