"УТВЕРЖДАЮ”

Директор Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук

(ФИЦ ИУ РАН), г. Москва,

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Соколов И.А.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2017 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу  
Тощева Александра Сергеевич на тему:

«Интеллектуальная система повышения эффективности ИТ-службы предприятия» по специальности 05.13.11 - «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей»

В настоящее время ввиду проведения активной социальной политики стоимость работы специалистов в области удаленной поддержки ИТ-инфраструктуры предприятия растет, как растет, и конкуренция и снижается порок вхождения в отрасль. На фоне этой тенденции широкое внимание уделяется повышению эффективности работы ИТ-службы предприятия за счет использования технологий искусственного интеллекта. Так, компания IBM разрабатывает универсальную многофункциональную систему IBM Watson. Диссертация Тощева А.С. посвящена разработки и применению модели мышления для повышения эффективности ИТ-службы. Поэтому диссертационная работа посвящена **актуальной** теме.

Диссертационная работа состоит из четырех глав, введения и заключения. Библиографический список использованной литературы содержит 101 именование.

В первой главе диссертации приведен обзор интеллектуальных систем регистрации и анализа проблемных ситуаций, возникающих в ИТ-инфраструктуре предприятия. Приведена постановка задачи и сравнительный анализ существующих решений.

Во второй главе диссертации рассматриваются различные модели и подходы к построению интеллектуальной системы. Важно отметить, что все модели автор разработал сам. Несмотря на то, что основная задача менялась со временем: изначально это была задача автоматического создания приложений с возможностью простых изменений, далее задачей стало автоматическое разрешение инцидентов в ИТ-инфраструктуре предприятия. Одним из рассмотренных алгоритмов поиска решения были деревья принятия решений (C4.5) и генетических алгоритм ECJ. Проводя экспериментальные исследования моделей, автор пришел к выводу, что необходим алгоритм, способный адаптироваться и обучаться, чтобы уметь применять подобные решения на одном классе проблем, несмотря на разную их формулировку. Таким образом, необходимо, чтобы система обладала базовыми возможностями человеческого мышления.

Для достижения этой цели автор обращается к одной из последних работ выдающегося ученого современности Марвина Мински, в которой Мински описывает один из возможных способов мышления. Автор приводит модель, построенную на базе этого подхода и ее применение на области разрешения проблем, возникающих в ИТ-инфраструктуре предприятия. Используя концепцию 6-ти уровней мышления, автору удается объединить различные простые подходы к разрешению инцидентов, например, по ключевым словам, и разрешение сложных и неоднозначных проблем.

Система, построенная по этой модели способна вычленить ключевые данные и использовать базовые концепции, например, что «Браузер» это программа. Если система знает, как установить программу, то сможет установить и браузер.

Необходимо отметить, что автор вводит свои уникальные обозначения компонентов модели для удобства описания. Например, T3.

В третьей главе диссертации описывается система, созданная по модели, описанной во второй главе. Автор приводит описание, основанное на UML диаграммах и подробно описывает компоненты системы, начиная с верхнего уровня и заканчивая уровнем реализации.

Архитектура системы представляет собой модульную структуру и реализована на языке Scala, с использованием технологии распределенного выполнения задач Akka concurrency. Эта особенность позволяет масштабировать систему до промышленного уровня. Коммуникация между компонентами осуществляется при помощи шины данных.

В главе приведена специально разработанная модель представления и хранения данных, основанная на концепции OWL, использующий семантический подход к организации хранения. В качестве хранилища данных используется графовая база данных. Выбор данного хранилища обоснован скоростью работы.

В разделе 3.3 приведен алгоритм работы системы и модели.

В четвертой главе диссертации рассматривается экспериментальные исследования работы модели. В главе приведены экспериментальные данные и алгоритм расчета эффективности. В главе также приведены основные результаты экспериментов.

В результате экспериментов получен результат успешной обработки 52% входящих сообщений, что составляет более половины всех заявок. В главе также приведена разбивка процента успешно разрешенных проблем по категориям. Важно отметить, что проект с открытых исходным кодом, что позволяет повторить результаты эксперимента.

Научная новизна и значимость диссертационной работы Тощева А.С. состоит в следующем:

1. Предложена модель мышления на основе подхода Мински М.;
2. Создан программный прототип системы управления базой знаний и оптимизации процессов обработки запросов пользователей;
3. Предложен оригинальных способ хранения данных;
4. Разработан метод параллельной обработки экспертной информации c возможностью обучения при помощи прототипа TU.

Основные результаты диссертации изложены в 10 печатных работах, 3 из которых опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК, 2 работы опубликованы в изданиях, входящих в индексы цитирования Web of Science или Scopus.

Практическая значимость работы

Разработанная система может быть использована для разрешения и обработки различных проблемных ситуаций, так как система поддерживает возможность обучения. В рамках работы были создан фреймворк TU, который является проектом с открытом исходным кодом.

Практическую значимость подчеркивает акт о внедрения, приведенный в Приложении Е.

Разработанные автором алгоритмы являются уникальными в своем роде и первой реализации модели мышления Марвина Мински. Важно отметить, что данный фреймворк не требует больших вычислительных ресурсов в отличие от нейронных сетей.

Автор также отмечает возможность использования этого фреймворка в различных областях, где необходим поиск решения по входным данным. Результаты исследования могут быть использованы в дальнейших исследованиях баз знаний и аналитических систем.

Достоверность полученных результатов обеспечивается сравнительными экспериментами на достаточно больших наборах данных, которые доступны публично и могут быть использованы сторонними исследователями для воспроизведения результатов. Результаты экспериментов находятся в соответствии с результатами, полученными другими авторами.

По представленной диссертации имеются следующие замечания:

1. В разделе 2.1 описывается модель Menta 0.1, основанная на алгоритме деревьев принятия решения, очевидно, что это алгоритм C4.5, но автор этого явно не указал;
2. В разделе 3.2 указывается графовая база данных, но не уточняется какая, если посмотреть публикации по теме диссертации, то становится ясно, что это Neo4j, но лучше бы это отметить в диссертации;
3. В разделе 4.3 приведены результаты оценки эффективности, для наглядности нужно было сделать таблицу, отображающую изменение начальных показателей.

Указанные недостатки не являются принципиальными и не умаляют достоинств диссертации.

Таким образом, диссертация Тощева Александр Сергеевича является законченной самостоятельной научно-исследовательской работой, совокупность результатов которой можно квалифицировать как существенное продвижение в решении актуальной научной проблемы поиска информации в структурированных базах знаний. Автореферат полностью отражает результаты диссертации.

Принимая во внимание актуальность темы диссертации, научную новизну и практическую значимость ее результатов, считаем, что диссертационная работа «Интеллектуальная система повышения эффективности ИТ-службы предприятия» удовлетворяет требованиям пп. 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней ВАК при Министерстве образования и науки Российской Федерации, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Тощев Александр Сергеевич, безусловно, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.11 - «Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей».

Доклад диссертанта был заслушан на семинаре Отдела систем математического Вычислительного центра им. А.А. Дородницына Российской академии наук Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2017 года.

Заведующий Отдела систем математического Вычислительного центра им. А.А. Дородницына Российской академии наук Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук.

Серебряков В.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подпись \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ заверяю

Директор Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской академии наук (ФИЦ ИУ РАН), г. Москва,

Соколов И. А.

М. П.

Адрес ведущей организации:

119333, Москва, ул. Вавилова, д. 44, кор. 2

Тел.: +7 (499) 135-62-60

http://www.frccsc.ru,

E-mail: ipiran@ipiran.ru