

АННОТАЦИЯ

диссертационной работы представленной на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «6D070300 – Информационные системы (по отраслям)»

Сулейменовой Лауры Рахметоллановны

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА МОНИТОРИНГА РАЗВИТИЯ ВУЗА НА ОСНОВЕ ОНТОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

Актуальность темы. Система образования является одной из важнейших стратегических приоритетов государства, что закреплено в основных государственных документах и программах стратегического развития страны. С получением независимости страны государственная политика Казахстана в области реформирования образования ведется непрерывно для модернизации системы высшего и послевузовского образования в Государственной программе развития образования Республики Казахстан на 2011-2020 годы (ГПРОН РК) отделяется особая роль совершенствованию менеджмента в образовательной сфере, и вопросам развития кадрового потенциала системы образования и науки в программе ГПРОН РК на 2020 - 2025 годы.

Эффективность деятельности вуза оценивается целым рядом показателей (индикаторов). Одним из важнейших целевых индикаторов оценки результатов работы вуза является прирост публикаций рейтинговых изданиях. Увеличение количества вузов Казахстана участвующих и попадающих в международные рейтинги, также говорит о потенциале системы высшего и послевузовского образования страны. В настоящее время вузы Казахстана участвуют в основном в национальных программах рейтингов вузов, а в мировых рейтингах вузов, таких как Times Higher Education World University Rankings (THE), QS, US News Best Global Universities Rankings (US News) и Academic Ranking of World Universities (ARWU) участвуют только национальные и крупные региональные вузы.

Для достижения вузом высоких результатов деятельности прежде всего требуется наличие информационного обеспечения оперативного анализа и управления показателями деятельности вузов для принятия обоснованных управленческих решений. Эффективным инструментом организации систематического обеспечения контроля и анализа результатов деятельности вуза является информационный мониторинг. Обзор подходов к мониторингу деятельности вузов показал, что в их основе и в основе информационных систем лежит анализ данных показателей эффективности деятельности, сравнение их с целевыми значениями, их визуализация.

В настоящее время не существует единого подхода к вопросам организации мониторинга, так же, как и нет единой специализированной информационной системы для мониторинга за деятельностью организации образования. Теоретические и практические аспекты внедрения информационных технологий в организаций образования рассмотрены в

такими Казахстанскими ученым, как Ахметов Б.С., Мутанов Г.М., Мамыкова Ж.Д., Нургижин М.Р., Балова Т.Г., Увалиева И.М., Кубеков Б.С., Утегенова А.У. в разных направлениях деятельности вуза. Мутанов Г.М., Мамыкова Ж.Д. занимались теоретическим и практическим исследованием вопросов создания корпоративной информационной системы для поддержки бизнес-процессов вуза. Из российских исследователей следует отметить группу ученых МГУ имени М.В. Ломоносова Садовничья В. А., Васенина В. А., занимающихся вопросами разработки интеллектуальных систем анализа наукометрических данных. Анализ работ зарубежных ученых показал, что в последнее время большую популярность обретают системы, основанные на знаниях.

Поскольку вузам для сохранения позиции и дальнейшей конкурентоспособности вузам необходимо совершенствовать свои бизнес-процессы с помощью новых методов и технологий, которые обеспечивают разработку и передачу знаний в академической, научной деятельности, а также развития вуза в целом. Наличие системы управления знаниями (СУЗ) является важной стратегией, помогающее вузам достичь устойчивого конкурентного преимущества.

Таким образом, актуальность темы заключается в необходимости разработки методов и средств информационной поддержки реализации задач мониторинга деятельности вузов.

Цель диссертационного исследования является разработка моделей, алгоритмов и программных средств систематизации знаний и анализа информации, характеризующей деятельность вуза, с использованием онтологий для повышения управляемости вуза.

Задачи исследования:

- исследовать существующие методы и средства мониторинга деятельности вуза (развития вуза);
- исследовать модели формализации и описания знаний на основе онтологического подхода;
- разработать информационную модель вуза на основе онтологического подхода;
- разработать механизм интеграции данных из внешних источников (наукометрические базы, сайты и .д.р);
- разработать алгоритм мониторинга развития вуза (процедура конкурсного избрания/переизбрания работников на должности, которые предшествуют экспертизе и конкурсных процедур отбора) на основе дескриптивной логики и адаптивной кластеризации;
- разработать архитектуру системы мониторинга развития вуза.

Методы исследования. В диссертационной работе для решения поставленных задач использовались методы системного анализа, теории управления организационными системами, теория управления знаниями, онтологический инжиниринг, теория проектирования информационных систем и методы интеллектуального анализа данных.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в том,

что впервые предлагается информационная модель вуза на основе онтологического в том, что впервые предложена информационная модель вуза на основе онтологического подхода, алгоритм мониторинга развития вуза на основе логических методов извлечения знаний и адаптивной кластеризации, реализованные в микросервисной архитектуре, позволяющей улучшить процессы мониторинга развития вуза.

Основные положения, выносимые на защиту:

- информационная модель вуза, разработанная на основе онтологического подхода, позволяющая обобщить и систематизировать имеющуюся информацию, интегрировать данные, распределённые по различным хранилищам документов, базам данных и знаний;

- метод мониторинга развития вуза (определение траектории развития сотрудника) на основе логических методов извлечения знаний и адаптивной кластеризации, способствующий более точному и гибкому управлению кадрами, позволяя немедленно реагировать на изменения внешней среды, что повышает конкурентоспособность вуза.

- микросервисная архитектура системы мониторинга, обеспечивающая максимальную гибкость, скорость и масштабируемость.

Практическая значимость результатов исследования заключается в применении предложенного алгоритма и разработанных онтологических моделей для интерпретации данных из разнородных источников и мониторинга бизнес-процессов в высших учебных заведениях

Соответствие направлениям развития науки или государственным программам. Диссертационная работа соответствует приоритетному направлению развития науки «Информационные, коммуникационные и космические технологии» и Концепции развития науки Республики Казахстан на 2022 - 2026 годы в реализации задач цифровизации всех процессов науки на основе методологий Data Science.

Описание вклада соискателя в подготовку каждой публикации. Постановка проблемы, формализация всех рассмотренных задач, поиск моделей и методов организации знаний вуза и мониторинга, а также приведенные в диссертации научные и практические результаты, их анализ, формирование итоговых выводов осуществлены лично автором диссертации. По теме диссертации опубликованы 16 научных работ, из них 6 в научных журналах, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК; 8 в трудах международных конференций, 1 статья в журнале, входящий в базу данных Scopus. Получено 1 свидетельство о государственной регистрации прав на объект авторского права.

Апробация результатов исследования. Основные результаты диссертационной работы докладывались на научных семинарах школы информационных технологий и интеллектуальных систем НАО «Восточно-Казахстанский технический университет имени Д.Серикбаева», на следующих республиканских и международных научно-практических конференциях: V Всероссийский конгресс молодых ученых» (Санкт-Петербург, Россия, 2016),

Разработанная в диссертационной работе онтологическая модель знаний вуза была успешно применена, о чем свидетельствуют акты внедрения в АО «Гражданской авиации Казахстана» и учебный процесс НАО «ВКТУ имени Д.Серикбаева».

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, трех разделов, заключения, библиографии и приложений.

Во введении обоснована актуальность темы исследования, цель, объект и предмет исследования, определены основные задачи и методы, научная новизна, научные положения, выносимые на защиту, практическая ценность работы.

В первом разделе рассмотрены и исследованы вопросы, связанные со структурной моделью управления сложноорганизованными системами, т.е. вузом и с основными видами, принципами мониторинга и алгоритма формирования показателей и индикаторов мониторинга развития вуза. Произведен детальный анализ существующих зарубежных и отечественных систем мониторинга деятельности вузов, выявлены основные проблемы, присущие большинству из этих систем; исследованы онтологические модели представления научных знаний вуза и обоснован выбор модели SWRC.

Во втором разделе рассмотрены и исследованы вопросы разработки моделей и методов мониторинга развития вуза. Описана целесообразность разработки онтологической модели за счет повторного использования существующих онтологий путем слияния и композиции для создания результирующей онтологии. Предложенная онтология позволяет обобщить и систематизировать имеющуюся информацию, интегрировать данные, распределённые по различным хранилищам документов, базам данных и знаний, также применять автоматизированный логический вывод для улучшения результатов поиска, получения новых знаний. Представлена разработанная база правил логического вывода для однозначного и точного определения сотрудников с помощью набора утверждений языка DL ALC, которые соответствуют заданным требованиям отбора. Описан метод мониторинга развития кадров на основе адаптивной кластеризации, способствующего более точному и гибкому управлению кадрами вуза. Исследованы влияние параметров кластеризации на качество и точность кластеризации и доказана возможность применения предложенного метода в задачах мониторинга кадрового резерва, способствует более точному и гибкому управлению кадром.

В третьем разделе описана концепция системы мониторинга развития вуза и предложено микросервисное архитектурное решение системы мониторинга развития вуза. Определена и доказана роль интеграции данных в системах мониторинга деятельности вузов, как элемента снижения трудозатрат на первичный ввод, исключения дублирования данных и способствующая получению актуальных данных для мониторинга состояния исследуемого объекта. Разработана функциональная модель системы мониторинга на основе методологии структурного анализа и проектирования систем, поддерживающая процессы реализации мониторинга деятельности

вуза. В результате проведенных исследований получены результаты интеграции данных из наукометрических баз Scopus и Web of Science и экспериментальные результаты метода адаптивной кластеризации данных мониторинга научно-образовательной деятельности.

В заключении подведены итоги теоретических и практических исследований в рамках диссертационной работы.

Автор выражает благодарность научному консультанту к.т.н., ассоциированному профессору Сауле Жадыгеровне Рахметуллиной, зарубежному консультанту д.т.н., профессору НИУ ИТМО Игорю Александровичу Бессмертному за постановку задач, за постоянную помощь и оказание консультации и помощи в процессе исследования темы.

Автор признателен д.ф.-м.н., профессору Киевского национального университета имени Тараса Шевченко Юрию Васильевичу Краку за оказание консультации в вопросе разработки онтологической модели управления вузом.