

## РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу магистра  
студента кафедры Компьютерные системы и сети (ИУ-6)

Московского государственного технического университета им. Н.Э. Баумана  
Панфилкина Артёма Михайловича

Выпускная квалификационная работа магистра на тему «Программная система прогнозирования появления новых технологических областей» выполнена студентом в объеме: расчетно-пояснительная записка на 122 страницах формата А4, графические работы на 10 листах формата А1.

Расчетно-пояснительная записка включает: определения, обозначения и сокращения, введение, 3 главы, заключение и приложения. Во введении обосновывается актуальность разработки.

В исследовательской части студент выполнил анализ различных подходов к прогнозированию появления новых технологий на основе патентной информации, включая кластеризацию патентов, использование ресурсных сетей и машинное обучение. Каждый метод был подробно рассмотрен, выявлены их особенности и преимущества. Первым рассмотренным подходом была кластеризация патентов. Применение этого подхода позволяет анализировать структуру кластеров во времени и выявлять технологические тенденции, такие как рост или сокращение интереса к определенным областям и появление новых кластеров, что может свидетельствовать о зарождении новых технологических направлений. Подход на основе ресурсных сетей представлял собой моделирование распространения ресурсов по графу, где вершины представляют патентные классы, а ребра – связи между ними. Этот метод оказался эффективным для моделирования динамических систем и анализа сложных зависимостей между патентами и технологическими направлениями. Также студент рассмотрел возможность применения методов машинного обучения для прогнозирования новых технологических направлений. Отмечено, что глубокое обучение обеспечивает мощные инструменты для обработки текстовых данных и выявления сложных взаимосвязей, что особенно важно для анализа патентных данных при прогнозировании технологических трендов. Студент провел сравнительный анализ методов, выявил их преимущества и недостатки. Комбинирование



подходов было признано наиболее эффективным, что позволяет создать комплексную систему для прогнозирования технологических трендов. Особое внимание уделено визуализации результатов, что помогает лучше интерпретировать сложные взаимосвязи между патентами и технологическими областями. Студент продемонстрировал глубокое понимание предметной области, умение применять различные методы анализа и навыки визуализации данных. Работа отличается высоким уровнем информативности и комплексности, что свидетельствует о значительном исследовательском потенциале студента.

В конструкторской части студент разработал и внедрил систему для автоматизированного анализа и прогнозирования новых технологий на основе патентной информации. Работа включала интеграцию современных методов обработки естественного языка и машинного обучения, что обеспечило высокую точность и эффективность системы. Разработанная архитектура программной системы включает модули для загрузки, предобработки, анализа и визуализации патентных данных. Система прошла функциональное тестирование, показав высокую точность в идентификации технологических трендов. Таким образом, студент продемонстрировал отличные навыки в проектировании и реализации программных систем, а также глубокое понимание анализа данных. Созданная система способствует принятию обоснованных стратегических решений в технологическом развитии.

В технологической части описана методика тестирования и оценки эффективности системы прогнозирования технологических трендов. Методика включает несколько шагов: загрузку данных, создание наборов данных, построение моделей и анализ прогнозов. Результаты тестирования подтвердили высокую точность и релевантность прогнозов. Студент продемонстрировал глубокое понимание технических аспектов исследования и умение разработать методику с нуля, учитывая ключевые аспекты анализа данных.

Графическая часть выпускной квалификационной работы выполнена с применением ЭВМ, технически грамотно, с соблюдением ЕСКД, ЕСПД, ГОСТов и всех требований, предъявляемых к квалификационным работам.

Работа выполнена в соответствии с техническим заданием в требуемом объеме. Все части работы органически связаны между собой. В ней рассмотрены различные методы машинного обучения и обработки естественного языка, что вызывает глубину понимания предмета и широкий охват технологий. Ра-





бота содержит подробное описание методологии, алгоритмов, структуры системы и результатов тестирования, что облегчает понимание и воспроизведение полученных результатов.

Актуальность работы обуславливается тем, что она отвечает на современный вызов, связанный с анализом больших объемов патентных данных, и предлагает решение, которое может существенно сократить временные и ресурсные затраты на прогнозирование технологических трендов.

К недостаткам работы можно отнести ограниченную валидацию модели. Несмотря на тщательный подход к разработке и тестированию, в работе недостаточно подробно описаны результаты валидации модели на реальных патентных данных. Будет полезно провести более обширное тестирование на разных наборах данных и предоставить сравнительный анализ с существующими решениями.

В целом, работа А.М. Панфилкина демонстрирует высокий уровень технической проработки и теоретической подготовки. Несмотря на отмеченный недостаток, работа заслуживает отличной оценки, а студент – присвоения квалификации магистра по направлению «Информатика и вычислительная техника».

Рецензент:

ООО ИВКС,

Департамент разработки сервисов,

отдел разработки высоконагруженных систем,

начальник отдела,



В.И. Медведев

Подпись В.И. Медведева  
заверяю

директор по персоналу  
ПАО «ИВК»

О.В. Иодковская