

УТВЕРЖДАЮ
ВРИО ректора ФГБОУ ВО
«Волгоградский государственный
технический университет»,
член корреспондент РАН,
д.т.н., профессор



С.В. Кузьмин

«08» _____ 2026
05

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ
на диссертационную работу и автореферат
Терехина Михаила Александровича
на тему «Информационные технологии аннотирования инженерных
данных в интеллектуальной информационной среде предприятия»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.3.8. Информатика и информационные процессы
(технические науки)

1 Актуальность темы исследования

Развитие систем автоматизированного проектирования и поискового конструирования является важной составляющей научно-технического прогресса в сфере современной инженерии. Особую важность приобретает разработка и внедрение отечественного программного обеспечения в этой области в условиях импортозамещения и импортоопережения, направленные на достижение технологического суверенитета России. Представленная диссертация посвящена решению данной задачи в области инженерии медицинских информационных систем, что способствует развитию современного высокотехнологичного здравоохранения.

В диссертации Терехина М.А. решается актуальная задача внедрения технологий искусственного интеллекта и промпт-инжиниринга в интегрированную информационную среду инновационного предприятия для стимулирования и информационной поддержки междисциплинарной инженерной деятельности. Основной подход базируется на реализации известной отечественной теории решения изобретательских задач, доказавшей свою эффективность на практике, в современных условиях широкого применения больших языковых моделей. Это определяет высокую актуальность исследования и большую значимость его результатов для науки и практики.

Целью диссертационной работы Терехина М.А. является совершенствование процессов обработки информации в системах управления

инженерными данными и конструкторско-технологической подготовки производства за счет интеграции элементов искусственного интеллекта для стимулирования инженерного творчества и информационной поддержки междисциплинарной инженерной деятельности.

С учетом выбранного объекта и предмета исследования, представленные в диссертации выводы и результаты соответствуют паспорту научной специальности 2.3.8. Информатика и информационные процессы (технические науки).

2 Структура и общая характеристика диссертационной работы

Диссертационная работа состоит из введения, пяти разделов, заключения, списка использованных источников и приложения; содержит 152 страницы основного текста. Список использованных источников включает 107 наименований.

Во введении обоснована актуальность работы; сформулированы цель и основные задачи работы; рассмотрены объект, предмет и методы исследования, отражены научная новизна и практическая значимость результатов; представлены сведения об апробации и внедрении результатов.

В первой главе приведен обзор и анализ информационных технологий поддержки инженерной деятельности. Проведенный анализ современных информационных технологий показал, что эволюция средств поддержки инженерной деятельности характеризуется переходом от документ-ориентированных систем инженерной поддержки изделий к графо-ориентированным платформам управления жизненным циклом, основанным на концепции цифрового двойника.

Во второй главе описаны модель, метод и технология представления и аннотирования результатов инженерной деятельности. В рамках решения задачи разработки роботизированного ассистента инженерного творчества была построена формально-логическая модель, которая обеспечивает терминологическую и онтологическую основу системы человеко-компьютерного взаимодействия, позволяющей интегрировать пользовательскую активность и результаты обработки данных средствами машинного зрения в смешанную среду инженерного и искусственного интеллекта. Предложенная модель была реализована в составе программного комплекса поддержки инженерного мышления пользователей в составе интегрированной информационной среды предприятия.

В третьей главе представлена информационная система поддержки принятия решений в области автоматизированного проектирования и конструкторско-технологической подготовки производства. Технология промпт-инжиниринга на основе метода разметки и аннотирования технических решений по вариантам использования была реализована в рамках информационной системы поддержки принятия инженерных решений с элементами искусственного интеллекта. Реализация цифрового роботизированного ассистента инженерного творчества представляет собой

программный модуль в виде компонента программного обеспечения, интегрированного в систему управления инженерными данными в виде плагина или программного агента.

В четвертой главе представлены результаты экспериментальных исследований. С целью анализа восприятия аффордансов в разных онтологиях пользователей был проведен эксперимент по решению логических и изобретательских задач под контролем внимания пользователей. Для регистрации зрительной активности пользователей строились тепловые карты с помощью средств окулографии.

В пятой главе представлены результаты реализации и внедрения информационных технологий интеллектуальной поддержки междисциплинарной инженерной деятельности в области медицинской инженерии. Реализованные в ходе исследования информационные технологии позволили внедрить элементы искусственного интеллекта на этапе конструкторско-технологической подготовки производства в области медицинской инженерии в Технопарке Самарского государственного медицинского университета.

В заключении сделаны выводы по диссертационной работе; приведены основные количественные показатели, отражающие повышение эффективности после внедрения технологии промпт-инжиниринга на основе разметки с помощью аффордансов.

В автореферате достаточно подробно отражены основные результаты диссертационного исследования, противоречия между данными автореферата и диссертации отсутствуют.

3 Научная новизна проведенных исследований и полученных результатов

Научная новизна предложенной формально-логической модели представления результатов инженерной деятельности обосновывается перечнем новых определений и обозначений, позволяющих ввести понятие «аффорданса» для описания способа практического использования прибора или устройства. Согласно данной модели, совокупность дизайн-решений, показателей назначения и аффордансов образует граф специального вида, отражающий варианты реализации технического проекта в альтернативных исполнениях.

Новизна модели определяет новизну предложенного метода группировки и аннотирования инженерных данных, отличающегося от аналогов правилом разметки документации и ведением библиотеки на основе аффордансов, и технологии промпт-инжиниринга в рамках междисциплинарной инженерной деятельности. Представленные результаты позволяют снизить объем терминов, используемых при генерации новых технических решений, а также существенно сократить время человеко-компьютерного взаимодействия.

Кроме этого, в рамках диссертационного исследования были разработаны оригинальные алгоритмы и информационная система поддержки принятия решений в области аннотирования инженерных данных и конструкторско-

технологической подготовки производства, отличающиеся интеграцией естественного и искусственного интеллекта для автоматизированного проектирования и поискового конструирования; использованием промпт-инжиниринга как основы взаимодействия; согласованием информационных объектов на разных уровнях проектирования; применением аффордансов для связи параметров и моделей; атрибутивным описанием проектных объектов в PDM-системе, и позволяющие снизить трудоемкость разработки новых технических решений с использованием больших языковых моделей.

4 Достоверность и обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций диссертации

Обоснованность и достоверность положений, выносимых на защиту, подтверждаются тем, что в теоретических построениях диссертационной работы использовались доказавшие свою состоятельность и эффективность положения теории решения изобретательских задач, технологии искусственного интеллекта, технологии информационной поддержки изделий.

Полученные выводы не противоречат исследованиям других научных школ и подтверждаются результатами апробации разработанных аппаратно-программных комплексов, в основе которых использованы предложенные автором диссертации разработки. Выводы и результаты диссертации в достаточной степени обоснованы и аргументированы в тексте работы.

5 Теоретическая и практическая значимость результатов исследования

Теоретическая значимость работы заключается в повышении эффективности процессов информационной поддержки и стимулирования инженерной деятельности за счет организации человеко-компьютерного взаимодействия для профессиональной коммуникации с искусственным интеллектом. Предложенная в диссертации технология промпт-инжиниринга на основе эмиссии аффордансов отличается от аналогов методом разметки и аннотирования технических решений по вариантам использования и позволяет интегрировать технологии искусственного интеллекта в единое информационное пространство производственного предприятия для информационной поддержки междисциплинарной инженерной деятельности.

Наибольшую практическую значимость представляет разработанная в ходе исследования информационная система поддержки принятия решений в области автоматизированного проектирования и конструкторско-технологической подготовки производства, которая отличается от аналогов способом интеграции элементов искусственного интеллекта посредством аффордансов и позволяет сократить время на разработку новых технических решений. Реализованные в ходе исследования информационные технологии позволили в отличие от аналогов внедрить элементы искусственного интеллекта на этапе конструкторско-технологической подготовки производства в области медицинской инженерии в Технопарке Самарского государственного

медицинского университета, сократив время на проектирование и тестирование инновационных технических решений.

6 Апробация и публикации

По материалам диссертации опубликовано 27 печатных научных работ, в том числе 7 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России, и 8 статей в изданиях, индексируемых международными информационными базами данных Web of Science и Scopus, получено 2 свидетельства о регистрации программ для ЭВМ и 1 патент на полезную модель. Ключевые результаты диссертации Терехина М.А. обсуждены на конференциях международного и всероссийского уровня.

Результаты исследования внедрены в ООО «Открытый код», Институте инновационного развития, Технопарке и Передовой медицинской инженерной школе Самарского государственного медицинского университета для информационной поддержки инновационной деятельности в области медицинской инженерии. Также результаты работы внедрены в учебном процессе ФГБОУ ВО «Пензенский государственный технологический университет» на программах бакалавриата и магистратуры по направлению «Информатика и вычислительная техника» и «Программная инженерия».

7 Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты диссертации могут быть использованы при организации информационных процессов проектирования и производства инновационной техники в научно-производственных организациях и объединениях Российской Федерации. Предложенные в диссертации метод, технология и алгоритмы промпт-инжиниринга позволят повысить эффективность внедрения искусственного интеллекта на производстве за счет более широкого применения больших языковых моделей.

Результаты работы следует рекомендовать для применения в инжиниринговых компаниях ООО «Лиоселл», ООО «Бонабайт», ООО «Тиос», ООО «Научно-производственный инновационный внедренческий центр», ООО «Центр медицинских технологий», а также более широко на предприятиях Госкорпорации «Росатом», Госкорпорации «Ростех», Холдинга АО «Швабе», Консорциума «Медицинская техника».

Также результаты диссертации рекомендуются к использованию в высших учебных заведениях Министерства Здравоохранения при изучении и разработке технологий искусственного интеллекта в медицине.

Основные замечания по работе

1. Первую главу усилило представление результатов системного анализа проблемы в виде формальной классификации человеко-компьютерного взаимодействия при решении задач инженерного творчества.

2. При описании критерия преадаптации результатов инженерной деятельности рассматривается фиксированная онтология восприятия, при этом техническим решением могут пользоваться несколько человек каждый со своей онтологией восприятия. В этом случае каким образом изменятся характеристики возможностей при множестве различных онтологий восприятия? Возможное обобщение в диссертации усилило новизну предлагаемых результатов. Кроме этого, введенное обозначение Ω характеризует и онтологию восприятия, и функциональные типы, что затрудняет понимание материала.

3. При включении в процесс использование промптов, последние должны рассматриваться как артефакты процесса. В этом случае требуется предусмотреть операции актуализации промптов по аналогии с процессами управления требованиями. Кроме этого, могут возникать ситуации при которых результаты выполнения промптов будут отличаться, что приведет к вариативности решений и необходимости решения задачи выбора предпочтительного варианта из множества альтернатив.

4. Не рассмотрены источники ошибок проектирования, связанные с применением искусственного интеллекта, и способы их идентификации и устранения.

5. В научной новизне приведены количественные характеристики, отражающие эффект. Данные показатели получены на практических примерах, приведенных в диссертации. Но полученные теоретические результаты являются инвариантными, а следовательно, применение их на других примерах изменит значения характеристик эффекта. Целесообразно не приводить численные значения в формулировках научной новизны.

6. В цели работы обозначено совершенствование междисциплинарной инженерной деятельности, однако, кроме частных примеров в здравоохранении, данному вопросу уделено мало внимания.

9 Заключение

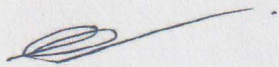
В целом диссертационная работа Терехина М.А. обладает актуальностью, научной новизной и практической значимостью и имеет завершенный характер.

В диссертации решена важная научно-техническая задача внедрения технологий искусственного интеллекта и промпт-инжиниринга в интегрированную информационную среду инновационного предприятия для стимулирования и информационной поддержки междисциплинарной инженерной деятельности.

Диссертационная работа отвечает критериям «Положения о присуждении ученых степеней» и соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Терехин Михаил Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.8. Информатика и информационные процессы (технические науки).

Отзыв ведущей организации обсуждён и утверждён на заседании кафедры «Системы автоматизированного проектирования и поискового конструирования», протокол № 9 от «23» апреля 2026 г.

Заведующий кафедрой «Системы автоматизированного проектирования и поискового конструирования»,
д.т.н., профессор, профессор РАН



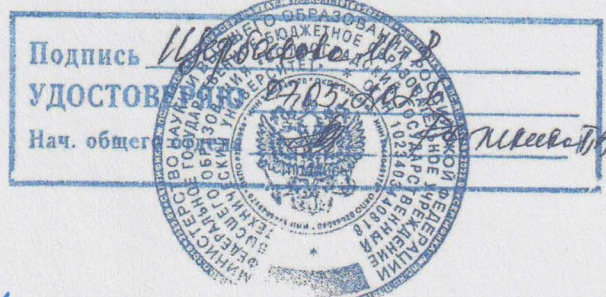
Щербаков Максим Владимирович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Волгоградский государственный технический
университет»

Адрес: Россия, 400005, г. Волгоград, проспект им. В.И. Ленина, д. 28.

Телефон: +7 (8442) 24-81-15, Факс: +7 (8442) 23-41-21.

E-mail: rector@vstu.ru



С отзывом ознакомлен Агу 12.05.2026 Трехин М.А.