

ОТЗЫВ

официального оппонента

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

Актуальность темы

В настоящее время внедрение искусственного интеллекта в инженерную деятельность является важной и актуальной задачей. Несмотря на существенные успехи в области прикладного применения искусственных нейронных сетей, реализации инструментов машинного зрения, больших языковых моделей, их использование на практике связано с определенными трудностями. Отсутствуют конкретные методики выстраивания информационных процессов человеко-компьютерного взаимодействия с искусственным интеллектом, сохраняется слабая нормативная база, недостаточно проработаны отраслевые стандарты реализации искусственного интеллекта по отраслям.

Важной областью решения поставленной задачи является высокотехнологичное здравоохранение. Эта сфера характеризуется повышенными требованиями по качеству и надежности выпускаемых медицинских изделий и медицинской техники, сложностью и трудоемкостью производственных и технологических процессов, необходимостью привлечения высококвалифицированного персонала. Внедрение технологий инженерного творчества, высокой доли инноваций в производство медицинской техники – это самостоятельная сложная задача, решить которую можно лишь с использованием современных информационных технологий.

В связи с этим, диссертационная работа Терехина М.А., посвященная совершенствованию 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, обладает высокой актуальностью.

Поскольку объектом исследования является процесс человеко-компьютерного взаимодействия в едином информационном пространстве предприятия с элементами искусственного интеллекта, а предметом – информационные технологии аннотирования и разметки инженерных данных в рамках реализации и внедрения технологий искусственного интеллекта, диссертационное исследование относится к области интереса научной специальности 2.3.8. Информатика и информационные процессы.

Обоснованность научных положений и достоверность полученных результатов, выводов и рекомендаций

Научные положения, выводы и рекомендации, представленные автором в диссертационной работе, в достаточной степени обоснованы корректным использованием известных научных методов философии кибернетики, искусственного интеллекта, психологии восприятия, теории инженерного творчества и теории решения изобретательских задач. Также результаты подтверждаются в сравнении с аналогичными разработками в области человеко-компьютерного взаимодействия и обладают при этом отличительными особенностями.

Применительно к решаемой задаче автор эффективно использовал теорию и технологии искусственных нейронных сетей, имитационного моделирования, поддержки принятия решений, теории графов, семиотики, дизайн мышления, решения изобретательских задач, формализации и инженерии знаний.

Достоверность результатов исследований подтверждается корректностью использования теоретических методов, сравнением полученных результатов с результатами выполнения реальных проектов и апробацией предложенных разработок на практике.

Научные результаты и выводы по работе подтверждены результатами имитационного моделирования и экспериментальных исследований, выполненных под внешним контролем, для чего использованы датчики движения взгляда. Результатам исследований в диссертации дана критическая оценка. Выводы и результаты, приведенные в заключении, подтверждаются материалом диссертации.

Научная новизна

Научная новизна исследования базируется на его междисциплинарной природе. Основное понятие «аффорданс», использованное для разметки исходных проектных данных для последующего распознавания средствами машинного обучения, введено по аналогии с понятиями теории технического дизайна и психологии мышления. Метод интеграции естественного и искусственного интеллекта введен на основе положений семиотики и философии кибернетики. Реализация проведена с использованием технологий автоматизированного проектирования и информационной поддержки изделий.

В диссертации получены следующие результаты, характеризующиеся научной новизной:

1. Предложена формально-логическая модель представления результатов инженерной деятельности, отличающаяся от аналогов описанием вариантов их применения в виде аффордансов и позволяющая задать свойства преадаптации и коадаптации технических решений, способствующих повторному использованию.

2. Разработан метод группировки и аннотирования инженерных данных,

отличающийся от аналогов правилом разметки документации и ведением библиотеки на основе аффордансов, а также учётом онтологии пользователей и позволяющий сократить не менее, чем на 71,6% объем терминов, и использовать их при генерации новых технических решений.

3. Разработана технология промпт-инжиниринга в рамках междисциплинарной инженерной деятельности, реализующая эмиссию аффордансов и позволяющая сократить не менее, чем на 22,6% время человеко-компьютерного взаимодействия.

4. Разработаны алгоритмы и информационная система поддержки принятия решений в области аннотирования инженерных данных и конструкторско-технологической подготовки производства, обладающие рядом отличительных признаков и позволяющие снизить трудоемкость разработки новых технических решений с использованием больших языковых моделей.

Все перечисленные результаты, полученные в рамках диссертационной работы, являются новыми и достоверными и соответствуют требованиям Положения ВАК РФ.

По теме 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. Публикации в полной степени отражают содержание диссертации.

Автореферат полностью отражает основное содержание диссертации. Основные результаты работы докладывались и обсуждались на нескольких международных и всероссийских конференциях.

Практическая значимость заключается в разработке информационной системы поддержки принятия решений в области автоматизированного проектирования и конструкторско-технологической подготовки производства, отличающейся от аналогов способом интеграции элементов искусственного интеллекта посредством аффордансов и позволяющей 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.

Результаты исследования внедрены в ООО «Открытый код», Институте инновационного развития, Технопарке и Передовой медицинской инженерной школе Самарского государственного медицинского университета для информа-

ционной 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».

Структура диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, 5 разделов, заключения, списка использованных источников и приложения; содержит 152 страницы основного текста. Список использованных источников включает 107 наименований. Материалы диссертации изложены последовательно, в достаточной степени проиллюстрированы и позволяют судить о законченном характере исследования. Ссылки на используемые источники даны корректно.

Критические замечания

1. В качестве основного инструмента человеко-компьютерного взаимодействия в исследовании рассматривается промпт-инжиниринг, то есть в основном диалог на естественном языке. Не рассмотрены другие варианты взаимодействия, такие как, например, визуальный пользовательский интерфейс.

2. В диссертации достаточно ясно обозначено преимущество аннотирования при внедрении искусственного интеллекта, однако, не рассмотрены другие способы интеграции инструментов машинного обучения в процесс инженерного творчества.

3. Понятие «аффорданс», взятое из теории технического дизайна и психологии мышления, недостаточно оформлено и формализовано в контексте теории информации.

4. Не указаны конкретные способы реализации промпт-инжиниринга на практике (язык программирования, большая языковая модель, СУБД и т.п.)

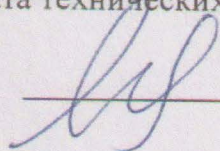
5. Результаты внедрения приведены лишь для медицинской инженерии. Другие области возможного внедрения результатов диссертации не рассмотрены.

Заключительная оценка

В целом критические замечания не носят принципиального характера и не снижают оценки ее значимости. Диссертация Терехина Михаила Александровича является законченной научно-исследовательской работой, содержащей новое решение важной научно-технической задачи внедрения технологий искусственного интеллекта и промпт-инжиниринга в интегрированную информационную среду инновационного предприятия для стимулирования и информационной поддержки междисциплинарной инженерной деятельности.

По актуальности избранной темы, глубине проработки всего комплекса частных задач, научной ценности и практической значимости полученных результатов, обоснованности выводов и рекомендаций, можно заключить, что диссертационная работа соответствует требованиям ВАК России, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 2.3.8. Информатика и информационные процессы, а ее автор, Терехин Михаил Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Официальный оппонент

 Л.А. Мыльников

Сведения об оппоненте

Мыльников Леонид Александрович, кандидат технических наук, Специальность 05.13.06 – «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в промышленности)», Пермский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики" кафедра информационных технологий в бизнесе, доцент.

Адрес: 614070, г. Пермь, ул. Студенческая, 38

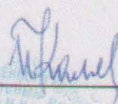
Телефон: +7 (902) 473 23 87

Электронная почта: LAMylnikov@hse.ru

Подпись Мыльникова Л.А. удостоверяю

Начальник отдела кадров

НИУ ВШЭ - Пермь,



И.Н. Калявина

М.П.

17.04.2026



С отрывком ознакомлен Ату - 30.04.2026 Терехин М.А.