ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Корчагина Валерия Дмитриевича на тему: «Модель и алгоритмы интеллектуального анализа изображений в DICOM-подобных данных при поддержке принятия решений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика

Диссертационная работа Корчагина В.Д. посвящена разработке модели и алгоритмов интеллектуального анализа изображений в DICOM-подобных форматах, обеспечивающих комплексное использование визуальных и фактографических данных для повышения эффективности поиска схожих изображений в системах поддержки принятия решений промышленного неразрушающего контроля. Актуальность исследований соискателя определяется реальным запросом со стороны промышленных предприятий атомной, аэрокосмической и машиностроительной отраслей на автоматизацию неразрушающего контроля качества. Каждый день на таких производствах накапливаются значительные массивы изображений сварных соединений и металлоконструкций в форматах DICOM, DICONDE и DICOS, которые сегодня анализируются преимущественно вручную, что требует больших временных затрат и является местом концентрации субъективных ошибок. Существующие алгоритмы компьютерного зрения не могут обеспечить требуемых эксплуатационных характеристик, поскольку игнорируют метаданные, без которых пиксельные значения на специализированных изображениях теряют физический смысл. В связи с этим возникает объективная необходимость в разработке интеллектуальных моделей и алгоритмов, объединяющих визуальный анализ с обработкой контекстной информации. Исходя из текста автореферата соискателем уже разработано решение, которое внедрено в АО «НИКИМТ-Атомстрой», а также используется при проведении научных исследований и подготовке инженерных кадров в РХТУ им. Д.И. Менделеева, что подтверждает практическую ценность исследований и их значимость для цифровой трансформации промышленности в соответствии с концепцией четвертой промышленной революции.

Научная новизна диссертационной работы, насколько можно судить по автореферату, заключается в следующем:

1. Разработана модель интеллектуального анализа изображений, которая, в отличие от существующих, объединяет визуальные эмбеддинги и токенизированные метаданные в едином признаковом пространстве, что позволяет учитывать физический контекст получения изображения на этапе формирования признаков.

2. Предложена модифицированная архитектура свёрточной нейронной сети, отличающаяся от базовых реализаций YOLO введением механизма интеграции токенизированных метаданных на уровне внутренних слоев, а также заменой стандартных блоков агрегации на комбинацию расширенных свёрток и модулей канального внимания, что обеспечивает адаптацию модели к специфике DICOM-подобных форматов.

3. Разработан алгоритм масштабируемого поиска, основанный на двухуровневой индексации. В отличие от традиционного полного перебора и однокомпонентных подходов к индексации, предложенный алгоритм обеспечивает масштабируемый поиск, для которого приведено математическое обоснование масштабирования времени поиска и выполнена экстраполяция показателей при росте объема базы данных.

4. Предложена архитектура распределённой системы поддержки принятия решений, обеспечивающая масштабируемость и адаптивность системы, а также адаптивность разработанных алгоритмов к вариациям структуры DICOM-подобных данных за счет выделения унифицированного этапа представления и обработки данных, что позволяет сохранять качество поиска при горизонтальном масштабировании и изменении предметной области.

Теоретическая значимость исследования заключается в развитии системного подхода к интеллектуальному анализу гетерогенных визуальных данных за счёт разработки формальной модели интеграции разнородных признаков и математического обоснования масштабируемых алгоритмов их обработки. Научное ядро работы – это формальная модель совместного представления визуальных и фактографических данных, модифицированная нейросетевая архитектура со встраиванием метаданных и математически обоснованный алгоритм масштабируемого векторного поиска, которые расширяют теоретические основы построения адаптивных систем поддержки принятия решений, ориентированных на обработку больших массивов стандартизированной визуальной информации, и создают основу для построения адаптируемых решений, допускающих перенос на различные варианты DICOM-подобных данных и предметных областей.

Вместе с тем, по содержанию автореферата можно высказать ряд замечаний и вопросов дискуссионного характера:

1. В работе проведено сравнительное исследование архитектур YOLOv8–YOLOv12 и выполнено сравнение разработанного решения «DICONDE-YOLO» с базовой архитектурой YOLOv8. Однако, существует много работ по гибридным моделям. Представляло бы интерес расширить сравнительную часть за счет современных мультимодальных архитектур, например, моделей типа CLIP и мультимодальных трансформеров, позволяющих сопоставлять визуальные и текстовые представления.

2. В работе рассматривается поиск по статической базе изображений. В то же время для ряда производственных сценариев представляет интерес обработка конвейерной съёмки в режиме реального времени. В автореферате не описано, каким образом предложенный алгоритм может быть адаптирован к такому режиму без существенного снижения производительности.

Несмотря на приведенные замечания, диссертация Корчагина В.Д. является законченной научно-квалификационной работой, обладающей научной новизной, теоретической и практической ценностью, и соответствующей требованиям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842 к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата наук, а её автор, Корчагин Валерий Дмитриевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.1. Системный анализ, управление и обработка информации, статистика.

Проректор по научной работе и цифровому развитию Нижегородского государственного архитектурно-строительного университета, доктор технических наук (05.01.01 – «Инженерная геометрия и компьютерная графика»), профессор

Конопацкий Евгений Викторович
«12» августа 2026 г.

603000, г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, 65
Телефон: 8(831)430-19-36
E-mail: e.v.konopatskiy@nngasu.ru

Я, Конопацкий Евгений Викторович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Конопацкий Евгений Викторович
«12» августа 2026 г.

Подпись руки Конопацкого Е.В.
заверяю
Отдел по работе с персоналом