

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора,

д.ф.-м.н., академик РАН
Аветисян Арутюн Ишханович



2026 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации «Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт системного программирования им. В.П. Иванникова Российской академии наук» (ИСП РАН) на диссертационную работу

Артамонова Алексея Анатольевича

«Модели, методы и технологии интеллектуального анализа информационных объектов в научно-технических и социально значимых задачах»,

представленную на соискание учёной степени

доктора технических наук по специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика»

Диссертационная работа А.А. Артамонова «Модели, методы и технологии интеллектуального анализа информационных объектов в научно-технических и социально значимых задачах» выполнена на кафедре «Анализ конкурентных систем» Института международных отношений федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» (НИЯУ МИФИ).

Работа посвящена актуальной междисциплинарной проблеме – разработке комплексного подхода к интеллектуальному анализу разнородных данных из научно-технической и социальной сфер.

Актуальность темы выполненной работы и ее связь с планами соответствующих отраслей науки и народного хозяйства

В условиях экспоненциального роста объемов разнородной цифровой информации, порождаемой научно-технической деятельностью и социальными коммуникациями, задача её интеллектуальной интеграции, анализа и извлечения знаний приобретает критическую важность. Классические подходы к анализу данных зачастую не справляются с вызовами, связанными с неструктурированностью, многомерностью, динамичностью и этико-правовыми ограничениями при работе с такими данными. Существует острая потребность в разработке комплексных методологий и инструментальных средств, обеспечивающих сквозную обработку информационных объектов – от сбора и унификации до аналитической визуализации и поддержки принятия решений.

Исследование А.А. Артамонова непосредственно отвечает на эти вызовы и тесно связано с такими приоритетными направлениями развития науки и технологий как искусственный интеллект или цифровизация промышленности и социальной сферы. Разработанные в работе решения имеют высокую значимость для национальных проектов в области науки, образования, здравоохранения, а также для обеспечения технологического суверенитета и информационной безопасности.

Поставленная цель – разработка целостной системы интеллектуального анализа, объединяющей модели, методы и программные средства – полностью соответствует масштабу выявленных вызовов и имеет высокую научную и практическую значимость.

Новизна исследования и полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Диссертационная работа представляет собой завершенное фундаментальное исследование, в котором получены следующие новые научные результаты:

1. Разработана и обоснована обобщенная модель комплексного цифрового информационного объекта, интегрирующая статические, динамические и вычисляемые характеристики, а также систему связей между объектами. Данная модель обеспечивает унифицированное представление разнородных данных и служит методологическим фундаментом для построения гибких аналитических систем.

2. Предложен оригинальный методический аппарат для автоматизированного извлечения и насыщения данных из слабоструктурированных источников (научных публикаций, веб-документов). Новизна заключается в адаптации методов NLP, OCR и геокодирования к специфике научно-технического контента, включая распознавание и нормализацию физических величин, обработку таблиц и изображений, унификацию аффилиаций и выявление международных научных альянсов.

3. Создана эффективная методика идентификации целевых социальных объектов (например, пользователей групп риска в социальных сетях), основанная на семантическом анализе профилей, ранжировании разнотипных характеристик и вычислении интегрального порогового критерия.

4. Разработана и реализована целостная система интеллектуального анализа, объединяющая предложенные модели, методы преобразования данных и специализированные инструменты визуальной аналитики (интерактивные панели, графовые представления, карты научно-технологических ландшафтов).

Достоверность и обоснованность результатов исследований

Достоверность результатов подтверждена корректным использованием фундаментальных методов системного анализа, теории графов, машинного обучения и статистики, обширной практической апробацией в рамках выполнения государственных заданий и хозяйственных работ для ведущих организаций (Госкорпорация «Росатом», Министерство науки и высшего образования РФ, Фонд перспективных исследований и др.).

Работа вносит существенный вклад в развитие теории интеллектуального анализа данных, расширяя её аппарат за счет новых моделей представления знаний и методов обработки слабоструктурированной информации. Предложенный междисциплинарный подход интегрирует концепции информатики, искусственного интеллекта, социологии и наукометрии.

Разработанные инструменты позволяюткратно сократить время на сбор и анализ больших массивов научной информации, выявлять тренды, лидеров, скрытые связи и точки роста. Созданные тематические базы знаний (например, по свойствам облученных материалов) напрямую используются в прикладных исследованиях и планировании экспериментов.

Методики идентификации целевых групп успешно апробированы в системах мониторинга социальных сетей для решения задач профилактики деструктивного поведения, что подтверждает их высокую эффективность.

Разработанный программный комплекс демонстрирует высокую гибкость, масштабируемость и способность к адаптации под новые предметные области – от материаловедения и биомедицины до финансовой безопасности и анализа международного сотрудничества.

Уровень полученных результатов соответствует современным мировым достижениям в области интеллектуального анализа данных, о чем свидетельствуют публикации в международных научных изданиях и успешное внедрение в высокотехнологичных отраслях.

По результатам исследований автором опубликовано 47 печатных работ, из них 9 статей в изданиях, индексируемых в библиографических и реферативных базах данных Web of Science и/или Scopus, 4 статьи в изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации для опубликования основных научных результатов диссертаций на соискание ученой степени доктора наук, 16 статей в материалах международных конференций, 2 учебно-методических пособия. По научно-техническим разработкам в составе коллектива авторов получено 6 свидетельств о регистрации баз данных и 10 свидетельств о регистрации программ для ЭВМ в Федеральной службе по интеллектуальной собственности Российской Федерации.

Значимость для науки и производства, полученных автором диссертации результатов, сопоставление полученных результатов с уровнем современной науки

Вклад автора в развитие научного направления «Системный анализ, управление и обработка информации» определяется преодолением фундаментальных ограничений существующих подходов к интеграции и анализу данных, которые охарактеризованы во введении и первой главе работы. Если предшествующие исследования (G. Piatetsky-Shapiro, J. Han, В.А. Дюк и др.) заложили основы Data Mining, а дальнейшие работы развили технологическую базу хранения больших данных, то автор диссертации поднимается на новый уровень обобщения, предлагая методологию семантической интеграции данных на основе единой модели цифрового объекта.

Предложенная иерархия моделей (базовая, аналитическая и комплексная) является существенным шагом вперед по сравнению с традиционными реляционными и NoSQL-подходами. В отличие от них, комплексная модель впервые предлагает формализм, который не только описывает структуру данных, но и встраивает в себя правила их преобразования (через вычисляемые характеристики) и контекст (через связи).

Автор адаптирует и синтезирует методы работы с естественным языком (NLP), компьютерного зрения и онтологического инжиниринга для решения специфических задач научно-технического анализа. Например, метод нормализации физических величин с приведением к единицам СИ или метод выявления международных научных альянсов по аффилиациям авторов – это оригинальные решения, расширяющие границы применимости интеллектуального анализа. Они позволяют перейти от простого поиска документов к извлечению структурированных фактов и знаний, что соответствует мировому тренду на создание систем построения графа знаний.

Артамонову А.А. удалось органично объединить концепции из различных областей: теории графов (для представления связей), социологии (для анализа цифровых профилей), наукометрии (для построения ландшафтов) и искусственного интеллекта (для классификации и кластеризации). Предложенная в работе методика идентификации социальных объектов с введением весовых коэффициентов и порогового правила представляет собой пример строгой математической формализации слабоформализуемой социальной задачи, что выводит ее на уровень, сопоставимый с лучшими зарубежными практиками в области вычислительной социологии.

Таким образом, полученные результаты поднимают теорию и практику интеллектуального анализа данных на качественно новый уровень, предлагая целостное решение, а не только набор разрозненных алгоритмов.

В отличие от многих академических исследований, результаты диссертации доведены до работающего программного обеспечения и конкретных баз данных, используемых в реальной деятельности.

На примере сотрудничества с предприятиями Госкорпорации «Росатом» (ВНИИА им. Н.Л. Духова, НИИ «Графит», РФЯЦ-ВНИИТФ) убедительно доказана способность разработанной системы решать задачи, с которыми не справляются традиционные методы. Создание базы данных свойств облученных реакторных материалов, включающей ~8700 структурированных точек данных, извлеченных из 40 тысяч публикаций, позволило

сократить время обработки информации с года до трех месяцев. Разработанные методы, алгоритмы и программные средства обеспечивают повышение эффективности и скорости проведения наукоемких НИОКР, а также способствуют снижению трудоемкости соответствующих процессов на предприятиях атомной отрасли и высокотехнологичной промышленности.

Реализация методики идентификации целевых социальных профилей в рамках государственного задания Минобрнауки России показала, что автоматизированные системы могут достигать точности, сопоставимой с экспертной. Это открывает возможности для создания масштабируемых систем мониторинга социальных сетей в целях профилактики деструктивного поведения и оперативного реагирования на социальные риски, что имеет огромное значение для национальной безопасности.

Работа А.А. Артамонова находится на переднем крае исследований в области интеллектуального анализа данных, системной интеграции и визуальной аналитики. Предложенные автором решения не только преодолевают ограничения существующих подходов, но и задают новые стандарты для построения аналитических систем. Научная значимость работы заключается в разработке оригинальной методологии представления и обработки знаний, а ее производственная значимость подтверждена многократным успешным внедрением в стратегически важных отраслях экономики и социальной сферы Российской Федерации.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Результаты диссертационной работы могут быть использованы для создания систем стратегического мониторинга научно-технологического развития. Разработанный инструментальный инструментарий построения научно-технологических ландшафтов и интерактивных аналитических панелей позволяет наглядно визуализировать динамику развития приоритетных направлений, выявлять лидирующие исследовательские коллективы и страны, а также анализировать эффективность международного сотрудничества. Это делает возможным переход к экспертному анализу на основе полных и структурированных данных при формировании государственных заданий и тематик грантов.

Методика идентификации целевых социальных объектов, прошедшая апробацию в рамках государственного задания Минобрнауки России, может быть рекомендована к внедрению в работу ведомств социального блока (Минпросвещения, Минтруд) для создания систем раннего выявления групп риска, мониторинга общественных настроений и оценки эффективности коммуникационных кампаний.

К числу ключевых заказчиков и потребителей предложенных аналитических инструментов относятся, в первую очередь, крупные государственные корпорации и высокотехнологичные холдинги, такие как Госкорпорация «Росатом», Госкорпорация «Ростех» и Госкорпорация «Роскосмос». Для данных структур критически важными задачами являются непрерывный мониторинг глобальных технологических трендов, проведение конкурентной разведки, эффективное управление портфелем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР), а также проведение объективной экспертизы перспективных проектов. Внутри этих корпораций непосредственными заказчиками и реципиентами результатов могли бы стать специализированные аналитические центры, департаменты стратегического развития, а также научно-технические советы, отвечающие за выработку приоритетов инновационного развития.

Предложенный подход к созданию современных сервисов аналитики публикационной активности может быть использован университетами (МГУ, СПбГУ и др.) и научными организациями (Государственная публичная научно-техническая библиотека России, Российский центр научной информации, Всероссийский институт научной и технической информации РАН, Российский научный фонд) для формирования цифровых коллекций нового поколения и инструментов поддержки исследовательской деятельности.

Это позволит студентам и ученым эффективнее ориентироваться в мировых потоках научной информации, отслеживать точки роста и проводить междисциплинарные обзоры.

Вторую важнейшую группу партнеров составляют научные коллективы, привлечение которых необходимо для продолжения исследований и углубления методологической и технологической проработки системы.

В частности, плодотворным представляется сотрудничество с коллективами, специализирующимися в области искусственного интеллекта и машинного обучения. Совместная работа с ними позволит осуществить углубленную интеграцию в архитектуру системы методов объяснимого искусственного интеллекта. Ключевая цель здесь — раскрыть и интерпретировать вычисляемые характеристики, сделав логику формирования выводов и оценок полностью прозрачной и понятной для эксперта-пользователя.

Развитие модулей семантического анализа и насыщения данных невозможно без участия специалистов в области обработки естественного языка, работающих, например, в Институте проблем управления РАН или Всероссийском институте научной и технической информации РАН. Их компетенции необходимы для совершенствования алгоритмов распознавания сложных семантических конструкций, извлечения из текстов причинно-следственных связей и построения глубоких онтологий.

Результаты диссертационной работы А.А. Артамонова доведены до уровня конкретных прикладных решений и программных продуктов, что подтверждается многочисленными актами о внедрении и свидетельствами о регистрации программ для ЭВМ. Выводы и рекомендации автора могут служить основой для дальнейшего развития систем интеллектуального анализа данных в самых разных областях — от атомной энергетики до социальной сферы, — обеспечивая существенное повышение эффективности аналитической работы и качества принимаемых решений.

В качестве замечаний можно отметить, что в диссертации нет полного ответа на следующие вопросы:

1. В чем заключается специфика предложенной обобщенной аналитической модели комплексного цифрового объекта по сравнению с существующими моделями данных, такими как RDF.

2. Каким образом определялись весовые коэффициенты в 28-критериальной модели идентификации социальных объектов?

3. В какой степени предложенные модели и методы зависят от конкретных предметных областей (ядерная тематика, социальные сети) и каковы общие принципы их адаптации к принципиально новым областям (например, гуманитарным наукам или инженерному проектированию)?

4. При обработке научных публикаций ключевой является проблема верификации и достоверности извлеченных данных (например, физических величин). Какие механизмы валидации и перекрестной проверки данных из разных источников заложены в разработанные алгоритмы? Каким образом оценивалась точность алгоритма извлечения физических величин и нормализации единиц измерения?

5. Каким образом в работе учитываются вопросы минимизации ложноположительных результатов при идентификации социальных профилей?

Диссертационная работа Артамонова Алексея Анатольевича является самостоятельным, законченным научным исследованием, отвечающим всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям. Автор демонстрирует глубокие теоретические знания и практические навыки в решении комплексных междисциплинарных задач.

Диссертация содержит введение, шесть глав, заключение, перечень используемых сокращений, список используемой литературы, 3 приложения. Работа состоит из 287 страниц, из них основной текст 224 страницы, включая 76 рисунков, 12 таблиц и список литературы, содержащий 178 наименований. Автореферат и публикации автора, включая

47 печатных работ в том числе в научных изданиях, индексируемых в базах данных Web of Science/Scopus, а также 16 свидетельств о регистрации интеллектуальной собственности, верно отражают содержание диссертационной работы.

Считаем, что диссертационная работа «Модели, методы и технологии интеллектуального анализа информационных объектов в научно-технических и социально значимых задачах» по объему проведенных исследований, качеству их проведения, достоверности полученных результатов, научной и практической значимости полностью соответствует установленным квалификационным требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС и требованиям паспорта специальности 2.3.1. «Системный анализ, управление и обработка информации, статистика», а ее автор Артамонов Алексей Анатольевич заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук.

Диссертация и автореферат Артамонова Алексея Анатольевича рассмотрены на научном семинаре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт системного программирования им. В.П. Иванникова Российской академии наук, протокол №1 от 18.02.2026 г.

Отзыв подготовил

Зав. отделом, д.ф.-м.н., проф.

Петренко Александр Константинович

Почтовый адрес: 109004, ЦФО, г. Москва, ул. Александра Солженицына, д. 25

Телефон: +7(495) 912-44-25

Адрес электронной почты: info-isp@ispras.ru

Адрес официального сайта в сети «Интернет»: <https://www.ispras.ru>