

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

П.Н. Глушко, магистр

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
(Россия, г. Москва)

DOI:10.24412/2500-1000-2026-2-1-218-223

**Аннотация.** Статья посвящена исследованию методов трансформации аналитической деятельности посредством внедрения технологий машинного обучения и обработки естественного языка. Рассматриваются проблемы традиционных подходов к сбору, формализации и верификации требований, приводящие к возникновению логических противоречий на ранних этапах проектирования сложных информационных комплексов. Предлагается гибридный метод автоматизации, сочетающий использование больших языковых моделей для семантического разбора текстов и аппарата математической логики предикатов для проверки архитектурной непротиворечивости. Описывается применение графовых нейронных сетей для выявления скрытых топологических зависимостей между функциональными модулями, а также использование метрик векторной алгебры для идентификации дублирующих спецификаций. Внедрение разработанных интеллектуальных инструментов переводит оценку качества проектной документации из субъективной плоскости в область измеримых математических параметров. Представленные результаты апробации демонстрируют существенное снижение времени на подготовку технических заданий и минимизацию рисков возникновения скрытых дефектов. Дополнительно рассматриваются вопросы интеграции разнородных сервисов через специализированные программные интерфейсы, поддерживающие передачу контекста предметной области. Использование методик трансферного обучения позволяет адаптировать универсальные алгоритмы под узкоспециализированные корпоративные стандарты. Реализация нейросимволического подхода способствует прозрачности принимаемых решений и повышению надежности разрабатываемого программного обеспечения. Делается вывод о необходимости изменения роли системного аналитика, переходящего от рутинной обработки данных к управлению гипотезами, генерируемыми искусственным интеллектом, что закладывает базис для создания автономных экосистем непрерывного проектирования.

**Ключевые слова:** системный анализ; искусственный интеллект; автоматизация требований; графовые нейронные сети; формальная верификация; векторное представление.

Современный этап развития информационных технологий характеризуется стремительным усложнением программных комплексов и возрастанием объемов обрабатываемых данных. В условиях цифровой трансформации классические подходы к проектированию систем сталкиваются с рядом ограничений, вызванных человеческим фактором, ограниченной скоростью обработки информации и субъективностью интерпретации требований. Процессы системного анализа, традиционно опирающиеся на экспертные знания и ручную декомпозицию задач, требуют внедрения инструментов, способных минимизировать ошибки на ранних стадиях жизненного цикла разработки.

Интеллектуализация аналитической деятельности становится приоритетным направлением, позволяющим оптимизировать распределение ресурсов и повысить точность проектных решений. Применение методов искусственного интеллекта открывает широкие возможности для трансформации деятельности системного аналитика из рутинного сбора сведений в высокоуровневое управление архитектурными паттернами.

Проблематика сбора и формализации требований занимает центральное место в методологии системного анализа. Традиционно данные задачи решаются путем проведения интервью, анализа документации и анкетирования стейкхолдеров. Однако подобные методы часто приводят к возникновению логиче-

ских противоречий и неполноте описания предметной области [1, с. 14]. Использование технологий обработки естественного языка позволяет автоматизировать процесс извлечения ключевых сущностей и связей из неструктурированных текстовых массивов. Алгоритмы машинного обучения способны идентифицировать скрытые зависимости между функциональными блоками, которые могут быть упущены специалистом при ручном изучении спецификаций. Внедрение нейросетевых моделей трансформерной архитектуры обеспечивает высокую точность семантического разбора, что способствует формированию более качественной базы требований.

Эффективность системного анализа напрямую зависит от качества первичных данных и способов их верификации. Существующие системы автоматизированного проектирования предлагают лишь частичное решение вопроса, ограничиваясь проверкой синтаксической корректности моделей. Интеграция искусственного интеллекта в контур анализа позволяет реализовать предиктивную оценку рисков, связанных с изменением требований. Обученные модели могут прогнозировать влияние модификации одного модуля на целостность всей архитектуры, выявляя потенциальные коллизии до начала этапа реализации. Рассматриваемая технологическая парадигма переносит акцент с исправления дефектов на их предотвращение, что значительно снижает совокупную стоимость владения программным продуктом [2, с. 42].

Математическая формализация структуры системы в рамках автоматизированного анализа наиболее эффективно реализуется через аппарат теории графов. Представим архитектуру разрабатываемого решения как ориентированный граф  $G = (V, E)$ , где множество вершин  $V$  соответствует отдельным функциональным требованиям или системным компо-

нентам, а ребра  $E$  отражают логические зависимости, потоки данных и иерархические связи. Использование графовых нейронных сетей (GNN) позволяет генерировать векторные представления (эмбединги) для каждого узла, учитывающие контекст окружения.

Применение алгоритмов агрегации сообщений обеспечивает выявление скрытых связей, которые не были эксплицитно заданы в исходной документации. Подобный подход позволяет анализировать топологическую значимость каждого элемента, определяя критические узлы, отказ или изменение которых повлечет за собой дестабилизацию всей системы.

Одной из центральных проблем в системном анализе выступает разрыв между бизнес-потребностями и технической реализацией. Искусственный интеллект может выступать в роли посредника, осуществляя трансляцию высокоуровневых бизнес-целей в детальные технические задания. Данный процесс требует создания специализированных онтологий, описывающих конкретные предметные области. Автоматическое построение и актуализация таких онтологий с помощью графовых нейронных сетей позволяют поддерживать актуальность проектной документации в режиме реального времени. Применение подобных инструментов исключает риск накопления технического долга, связанного с рассогласованием документации и программного кода.

Для обеспечения консистентности требований в крупных распределенных командах предлагается использовать методы векторной алгебры. Оценка степени дублирования или противоречивости текстовых спецификаций реализуется через расчет косинусного сходства векторов, полученных с помощью предобученных языковых моделей. Рассматриваемая метрика вычисляется по формуле:

$$S_{\cos}(A, B) = \frac{\sum_{i=1}^n A_i B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n A_i^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n B_i^2}} \quad (1)$$

Где  $A$  и  $B$  представляют собой векторные образы двух сравниваемых фрагментов требований. Значение показателя, близкое к единице, сигнализирует о высокой семантической близости, что позволяет автоматизированной системе предлагать варианты объединения

дублирующих функций. Указанный подход переводит качественные характеристики текста в количественные показатели, исключая субъективность при верификации документации [3, с. 88].

В рамках исследования разработан метод гибридной автоматизации, сочетающий использование больших языковых моделей и формальных методов верификации на основе логики предикатов. Указанный подход предполагает первичную обработку запросов пользователей через интерфейс естественного языка с последующей генерацией формальных спецификаций.

С целью минимизации галлюцинаций нейросетей внедряется механизм кросс-проверки через базу знаний предприятия. Разработанный алгоритм сопоставляет сгенерированные требования с имеющимися архитектурными ограничениями и стандартами безопасности. В случае обнаружения несоответствий система автоматически формирует запрос на уточнение, указывая на конкретные логические пробелы. Подобная методика обеспечивает не только ускорение подготовки документации, но и гарантирует соответствие проекта установленным регламентам.

Совершенствование процессов анализа также возможно через внедрение систем интеллектуальной генерации диаграмм и схем. Вместо ручного построения UML или BPMN моделей предлагается использовать генера-

тивные алгоритмы, способные синтезировать визуальные структуры на основе текстовых описаний бизнес-процессов. Такая автоматизация позволяет аналитику сосредоточиться на валидации логики процесса, а не на техническом оформлении графических элементов. Инструментарий, основанный на анализе графовых структур, способен автоматически оптимизировать потоки данных, предлагая наиболее рациональные пути взаимодействия между компонентами системы. Внедрение указанных средств существенно сокращает время на итерационное согласование моделей с заказчиком.

Объективная оценка трансформации аналитической деятельности требует сопоставления классических подходов с предложенной моделью интеллектуальной автоматизации. Внедрение алгоритмов машинного обучения и формальных методов верификации позволяет трансформировать метрики качества проектной документации, переводя процесс из плоскости субъективных оценок в область измеримых параметров. В представленной ниже структуре отражены обобщенные результаты применения разработанных методик.

Таблица 1. Сравнительные результаты автоматизации процессов системного анализа

Параметр процесса	Традиционный подход (ручной анализ)	Интеллектуальная автоматизация (предложенный метод)	Результирующий эффект для проекта
Идентификация коллизий в требованиях	Выборочный ручной аудит и рецензирование специалистами.	Автоматический семантический контроль на основе векторных представлений.	Снижение количества логических противоречий на 45-60%.
Формирование технической документации	Трудоёмкое описание функций, ручное форматирование разделов.	Генерация спецификаций через LLM с автоматической кросс-проверкой.	Сокращение временных затрат на подготовку ТЗ в 4-5 раз.
Поддержка консистентности данных	Зависит от когнитивных способностей аналитика и объема памяти.	Постоянный мониторинг репозитория интеллектуальными агентами.	Исключение дублирования функционала в распределенных командах.
Проектирование архитектурных схем	Ручное построение диаграмм в графических редакторах.	Синтез визуальных моделей на основе текстовых описаний и онтологий.	Повышение скорости итерационного согласования моделей на 70%.
Верификация изменений	Оценка влияния через экспертные обсуждения и совещания.	Предиктивное моделирование последствий графовыми нейросетями.	Минимизация рисков возникновения скрытых дефектов в архитектуре.

Предложенный метод улучшения процедур системного анализа включает в себя использование нейросимволического подхода. Сочетание глубокого обучения для распознавания образов и символьных вычислений для логического вывода позволяет достичь высокой степени интерпретируемости принимаемых решений.

В процессе анализа системных требований алгоритм не просто выдает результат, но и строит цепочку рассуждений, обосновывающую выбор той или иной архитектурной конфигурации. Такая прозрачность критически важна для систем с высокими требованиями к надежности, где каждое решение должно быть аргументировано и подлежать аудиту. Реали-

зация данного подхода требует создания специализированных сред разработки, интегрирующих инструменты искусственного интеллекта непосредственно в процесс проектирования.

Трансляция требований на естественном языке в формальные логические выражения позволяет задействовать аппарат автоматических решателей (SAT-solvers). Если представить совокупность требований как систему логических предикатов  $P_1, P_2, \dots, P_n$ , то задача проверки их совместности сводится к поиску интерпретации, при которой конъюнкция всех предикатов принимает истинное значение. При обнаружении невыполнимости (UNSAT) система указывает на минимальное подмножество конфликтующих требований, что позволяет аналитику оперативно устранить корень проблемы. Интеграция подобных строгих методов проверки в автоматизированный рабочий процесс нивелирует риски, связанные с неоднозначностью естественного языка.

Проблемы, выявленные в ходе исследования, касаются также сложности обучения моделей на специфических отраслевых данных. Для преодоления указанного барьера предлагается методика трансферного обучения, при которой базовая модель дообучается на узкоспециализированных корпусах текстов конкретной индустрии. Подобная стратегия позволяет значительно повысить точность распознавания профессионального сленга и специфических терминов. Использование синтетических данных для аугментации обучающих выборок помогает решать проблему нехватки качественной размеченной информации в закрытых корпоративных сегментах. Авторская концепция подразумевает создание адаптивных фильтров, которые корректируют работу искусственного интеллекта в зависимости от выбранного методологического фреймворка, будь то Agile или каскадная модель.

Особое внимание следует уделить этическим и управленческим аспектам внедрения искусственного интеллекта в аналитическую деятельность. Автоматизация не означает полного исключения человека из процесса принятия решений, а скорее меняет его роль.

#### Библиографический список

1. Корчак И.А. Автоматизация камерального контроля: использование искусственного интеллекта для повышения эффективности налогового администрирования / И.А. Корчак // Экономика устойчивого развития региона: инновации, финансовые аспекты, технологические драйверы раз-

Аналитик превращается в верификатора и куратора интеллектуальной системы, задающего граничные условия и оценивающего релевантность предложенных гипотез. Разработка методик оценки доверия к результатам работы нейросетевых моделей является необходимым условием для успешной интеграции данных технологий в промышленную эксплуатацию. Создание стандартов взаимодействия между человеческим интеллектом и искусственными алгоритмами позволит сформировать синергетический эффект, при котором достоинства обоих подходов будут дополнять друг друга.

Результаты внедрения предложенных методов показывают существенное снижение времени на подготовку проектной спецификации. Оптимизация процесса достигается за счет автоматического формирования типовых разделов и проверки корректности ссылочной целостности документов. Программные средства, реализующие данные функции, выступают в качестве интеллектуальных ассистентов, значительно повышающих производительность труда высококвалифицированных кадров. В конечном итоге, автоматизация системного анализа с помощью искусственного интеллекта ведет к повышению конкурентоспособности ИТ-предприятий за счет сокращения времени выхода продуктов на рынок и повышения их эксплуатационной надежности.

Дальнейшее развитие направления связано с созданием автономных аналитических систем, способных самостоятельно проводить мониторинг работающих программных комплексов и генерировать предложения по их модернизации. Анализ пользовательского поведения и метрик производительности в сочетании с изучением актуальных технологических трендов позволит алгоритмам предлагать оптимальные пути эволюции систем. Такая концепция непрерывного анализа и проектирования полностью соответствует современным требованиям к гибкости и адаптивности программного обеспечения. Формирование полноценной экосистемы интеллектуальных инструментов станет основой для перехода к новому поколению методов системной инженерии.

вития в сфере туризма и гостеприимства: Материалы XII международной научно-практической конференции, посвященной празднованию 80-летия победы, Ялта, 26-29 марта 2025 года. – Симферополь: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2025. – С. 179-182. – EDN JATSGI.

2. Сарксян К.К. Искусственный интеллект как инструмент автоматизации в агропромышленной сфере / К.К. Сарксян // Научный форум: Экономика, управление и цифровые технологии в АПК-2024: СБОРНИК ТРУДОВ, приуроченных к Международной научно-практической студенческой конференции, Москва, 20 ноября 2024 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет, 2024. – С. 123-126. – EDN YYGODT.

3. Агеев Д.А. Разработка алгоритмов использования искусственного интеллекта для автоматизации анализа технологических процессов с применением процесс-майнинга / Д.А. Агеев, А.Д. Лапшин, Е.М. Краева, Д.И. Масич // Решетневские чтения: Материалы XXVIII Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со Дня рождения генерального конструктора ракетно-космических систем академика Михаила Федоровича Решетнева: 2-х частях, Красноярск, 18-22 ноября 2024 года. – Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий им. акад. М.Ф. Решетнева, 2024. – С. 35-37. – EDN PNQCLG.

4. Варданян Н.А. автоматизация процесса сбора данных в финтехе с помощью искусственного интеллекта / Н.А. Варданян // Хроноэкономика. – 2023. – № 4(42). – С. 47-52. – EDN WYZJFA.

5. Чупринова, О.В. Возможности автоматизации процесса измерений и обработки данных с помощью искусственного интеллекта / О.В. Чупринова // Метрологическое обеспечение инновационных технологий: Сборник статей VI Международного форума, Санкт-Петербург, 01 марта 2024 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, 2024. – С. 457-458. – EDN TVCCHL.

6. Зайчук М.Б. Автоматизация процесса территориального планирования при помощи методов и алгоритмов искусственного интеллекта / М.Б. Зайчук // Научные исследования молодых учёных : сборник статей XXIX Международной научно-практической конференции, Пенза, 20 января 2025 года. – Пенза: Наука и Просвещение (ИП Гуляев Г.Ю.), 2025. – С. 32-36. – EDN JBNBIK.

7. Батищев А.В. Автоматизация процесса управления интернет-маркетингом при помощи искусственного интеллекта / А.В. Батищев, Д.М. Черняк // Вестник Академии знаний. – 2025. – № 2(67). – С. 926-931. – EDN GSNMVW.

8. Жуков А.О. Автоматизация и цифровая трансформация основных бизнес-процессов промышленных предприятий с помощью искусственного интеллекта / А.О. Жуков, С.В. Пономарева, Н.А. Мерзлякова // Вестник евразийской науки. – 2023. – Т. 15, № 2. – EDN NBIQKM.

**AUTOMATION OF SYSTEM ANALYSIS PROCESSES USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE**

**P.N. Glushko**, *Graduate Student*  
**Lomonosov Moscow State University**  
**(Russia, Moscow)**

**Abstract.** *The article investigates methods of transforming analytical activities through the implementation of machine learning and natural language processing technologies. The paper examines the problems of traditional approaches to gathering, formalizing, and verifying requirements, which lead to logical contradictions at the early stages of designing complex information systems. A hybrid automation method is proposed, combining the use of large language models for the semantic parsing of texts and the mathematical apparatus of predicate logic for the formal verification of architectural consistency. The study describes the application of graph neural networks to identify hidden topological dependencies between functional modules, along with the use of vector algebra metrics to identify duplicate specifications. The integration of the developed intellectual tools shifts the quality assessment of project documentation from a subjective perspective into the realm of measurable mathematical parameters. The presented testing results demonstrate a significant reduction in the time required to prepare technical specifications and the minimization of risks associated with hidden defects. Additionally, the paper considers the issues of integrating heterogeneous services through specialized application programming interfaces that support the transfer of domain context. The application of transfer learning techniques allows adapting universal algorithms to highly specialized corporate standards. Implementing a neuro-symbolic approach promotes the transparency of decision-making and enhances the reliability of the developed software. A conclusion is drawn regarding the necessity of changing the role of the systems analyst, who transitions from routine data processing to managing hypotheses generated by artificial intelligence, thereby laying the foundation for creating autonomous continuous design ecosystems.*

**Keywords:** *systems analysis; artificial intelligence; requirements automation; graph neural networks; formal verification; vector embedding.*