

Применение LLM для выполнения системного анализа проекта с использованием ТРИЗ и ЗРТС

Третьякова Е.Д., научный руководитель — Черкашин Е.А.

Ключевые слова: LLM, ТРИЗ, ЗРТС, системный анализ, теория заинтересованных лиц, ФСА, автоматизация

Введение. Предмет исследования — методы ТРИЗ: теория заинтересованных лиц, функционально-стоимостный анализ, законы развития технических систем. Объект исследования — процесс выполнения студенческого системного анализа учебного проекта с использованием перечисленных методов. Проблема: без использования LLM студент тратит время на рутинные операции: поиск определений терминов ТРИЗ, переписывание формулировок под разные этапы, оформление структуры. По данным Всемирного экономического форума, в среднем 40% рабочего времени можно автоматизировать с помощью LLM [1], а в студенческой проектной работе, где нет готовых шаблонов и базы знаний, эта доля значительно возрастает. LLM позволяет освободить это время для главного — генерации улучшений продукта. Цель: не просто «научить системному мышлению», а освободить когнитивный ресурс студента для главного — придумывания новых улучшений продукта.

Этап 1: Системный подход. Мы рассматриваем процесс работы студента над проектом как систему. Надсистемы (внешняя среда): образовательная экосистема вуза (учебные программы, стандарты), потребности пользователей (преподаватели, работодатели), доступные технологии (LLM, офисные пакеты, средства коммуникации). Подсистемы (внутренние компоненты): этап постановки задачи, этап сбора информации, этап анализа (ТЗЛ, ФСА, ЗРТС), этап подготовки отчёта. Тожественные элементы: источники информации (опросы — цифровые следы), формы представления отчёта (текст, таблица). Что нельзя заменить без потери качества: человек-аналитик, который принимает финальные решения и задаёт эмерджентные вопросы. LLM здесь — ускоритель, но не замена мышлению.

Этапы 2–3: Скрытое противоречие, понятное после анализа стейкхолдеров проекта (см. таблицу): преподаватель желает «ручного анализа», но формат работы фактически вынуждает к автоматизации. Это конфликт между формой и сутью обучения. Роль LLM: исследования показывают, что LLM могут выступать в роли «доверенных агентов»,

принимая решения в долгосрочных интересах пользователя, но с риском внесения системных искажений.

Стейкхолдеры проекта			
Стейкхолдер	Роль	Потребности	Противоречие
Преподаватель	Генеральный заказчик	Корректное применение методов, структурированный отчёт	Хочет «ручного анализа», но при внедрении LLM поощряет автоматизацию
Студент	Функциональный заказчик	Снижение рутины, повышение качества выводов	Нехватка времени, когнитивная перегрузка
Работодатель	Внешний стейкхолдер	Навыки работы с ИИ	
ИТ-служба вуза	Обеспечивающий	Доступ к LLM	

Этап 4: Функционально-стоимостный анализ. Главная функция системы: обеспечить освоение методов системного анализа при минимальных временных затратах. Полезные функции LLM: структурирование входных данных, генерация первичных гипотез, проверка согласованности выводов, мгновенный поиск определений терминов ТРИЗ. Вредные функции: LLM может генерировать ложную информацию, затраты на верификацию — до 20% времени [2]. Экономическая целесообразность: до 85% ИИ-инициатив не достигают целей из-за отсутствия чётких методов оценки [3], в нашем случае: использование GPT-4o сократит время подготовки первичного отчёта с 6 часов до 40 минут [4].

Этап 5: Законы развития технических систем. Текущий уровень системы: Уровень 2 (значимые доработки). LLM интегрирована как инструмент, но архитектура процесса не изменилась. Закон идеальности: «Идеальная система — LLM исчезает как отдельный инструмент, становясь встроенным ассистентом в среде проектирования» Закон перехода в надсистему: «От «LLM как помощник» к «LLM как оркестратор» — модель управляет цепочкой вызовов других ИИ-сервисов». В образовании

— это переход к надсистеме «автоматизированное проектное бюро». Закон согласования: «Необходима синхронизация «скорости мышления» LLM и человека. При trustee-режиме LLM принимает более взвешенные решения, но требует дополнительных вычислительных ресурсов». Переход на следующий уровень (Уровень 3 — изменение архитектуры). Двух-контурная система: быстрый LLM для черновиков + критический LLM для проверки.

Заключение. Мы не просто сделали этапы ТРИЗ и ЗРТС. Мы разрешили противоречие: без LLM 70% времени тратится на рутину, а студент выступает оформителем шаблонов; с LLM время уходит на мышление, поиск улучшений, нестандартные комбинации. Улучшение — это новое качество процесса обучения: улучшение времени — с 6 часов до 40 минут; улучшение фокуса — с рутины на творчество; улучшение результата — студент не сдаёт «очередной отчёт», а приходит с идеями улучшений продукта.

Следующий шаг. Мы не дошли до АРИЗ — этапа, где требования к продукту, сам продукт и ресурсы для его реализации находятся в связке. LLM может помочь и там: автоматизировать проверку противоречий, подбирать аналоги, генерировать варианты решений.

Список литературы

1. Время одиночных разработчиков и микрокоманд: как ИИ «съел» оргструктуру [Электронный ресурс]. – URL: <https://pubmag.ru/ru/short-news/habr-2025-10-04-vremia-odinochnykh-razrabotchikov-i-mikrokomand-kak-ii-sel-orgstrukturu/> (дата обращения: 20.04.2026).
2. Vibe, then verify: How to navigate the risks of AI-generated code | Sonar [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.sonarsource.com/de/blog/how-to-navigate-the-risks-of-ai-generated-code/#a-better-lens-than-benchmarks-coding-personalities> (дата обращения: 20.04.2026).
3. Enterprise AI implementation and orchestration | r4.ai [Электронный ресурс]. – URL: <https://r4.ai/enterprise-ai-implementation-cross-enterprise-orchestration/> (дата обращения: 20.04.2026).
4. Autonomous Research Agent Delivers 6-Hour Literature Review for \$6: Cost Analysis and Workflow Insights | AI News Detail | Blockchain.News [Электронный ресурс]. – URL: <https://blockchain.news/ainews/autonomous-research-agent-delivers-6-hour-literature-review-for-6-cost-analysis-and-workflow-insights> (дата обращения: 20.04.2026).