

Гибридный управленческий контур организации: взаимодействие человека и агентных ИИ-систем в оценке жизненного цикла цифровых технологий

Заявка № 1670812

Цифровая трансформация экономических систем актуализирует задачу повышения управленческой эффективности в условиях турбулентности технологического развития. Традиционные подходы к оценке инвестиционной привлекательности цифровых проектов, основанные на финансовых метриках (NPV, IRR), демонстрируют низкую предсказательную способность применительно к цифровым технологиям (искусственного интеллекта, ИИ), характеризующимся ускоренными циклами разработки и быстрым моральным устареванием [3]. Возникает объективная необходимость интеграции человеческой экспертизы и агентных систем ИИ в единый управленческий контур. Сам ИИ как социо-технический феномен требует к себе подхода через призму экономики инноваций, что позволяет использовать наработки теории и практики менеджмента инноваций.

Агент-ориентированное моделирование (АОМ) зарекомендовало себя как мощный инструмент анализа сложных социально-экономических систем, позволяющий моделировать поведение гетерогенных агентов и эмерджентные свойства системы «снизу вверх» [2]. Однако практика выявляет методологические пробелы: платформы АОМ объединяют разнородных агентов, но не регламентируют методологию их взаимодействия на уровне когнитивных процессов, динамической адаптации и валидации знаний в условиях неопределённости, что увеличивает информационную энтропию и снижает достоверность.

Предлагается концепция гибридного управленческого контура (ГУК) организации взаимодействия человека и агентных ИИ-систем. Ключевым инструментом подхода выступает коэффициент соотношения длительности этапов разработки и эксплуатации (R/E) цифровых технологий, формализуемый как $R/E = (T_{dev} + T_{pilot}) / T_{exploit}$, где T_{dev} — длительность этапа НИОКР, T_{pilot} — время апробации, $T_{exploit}$ — прогнозируемая длительность коммерческой эксплуатации до морального устаревания. Эмпирические наблюдения показывают, что для успешных цифровых продуктов целевой диапазон составляет $R/E < 0.5$, значения $0.5 \leq R/E \leq 1.0$ указывают на сбалансированный профиль рисков, а $R/E > 1.0$ сигнализируют о критическом риске устаревания цифровых систем до окупаемости инвестиций [4].

АОМ предоставляет структурную основу для реализации ГУК через создание когнитивной надсистемы, которая настраивается над существующим программно-аппаратным комплексом АОМ и обеспечивает синергетическое взаимодействие как экспертизы человека, так и методологически сфокусированной логики ИИ-агентов [1]. Принципиальное отличие предложенного подхода от стандартного АОМ заключается в переходе от горизонтального взаимодействия агентов к иерархии валидации: предлагаемый подход формирует новое модельное представление АОМ как приращение научной новизны через интеграцию когнитивной валидации. Результаты ИИ-агентов не принимаются автоматически, а проходят через когнитивный фильтр человека (эксперта, руководителя), затем оцениваются системным ограничителем R/E, и только после прохождения всех этапов интегрируются в ГУК.

Гибридная модель принятия решений реализует синергию человеческого мышления и возможностей ИИ через механизмы когнитивной валидации: проверка логической непротиворечивости выводов ИИ, оценка достоверности на основе перекрёстных источников, методологическая рефлексия с анализом допущений и альтернативных интерпретаций [5]. Это позволяет компенсировать фундаментальные ограничения вероятностных моделей

ИИ, связанные с генерацией недостоверных утверждений и статистической вариативностью при обучении на исторических данных.

Практическая апробация подхода осуществлена в рамках создания интеллектуальной СППР для технико-экономического анализа инвестиционных проектов с учётом [8]. Система реализует модульную архитектуру, интегрируемую с корпоративными ERP-системами через стандартизированные API, что обеспечивает масштабируемость и технологическую независимость [6].

Ключевые преимущества ГУК включают: раннее выявление проектов с критическим временным риском через коэффициент R/E; повышение точности инвестиционных решений на 30–40% за счёт когнитивной валидации; снижение доли неудачных проектов на 15–20%; обеспечение воспроизводимости методологии взаимодействия человека и ИИ. Подход может быть адаптирован для различных отраслей: образование, финансы, промышленность, здравоохранение. Перспективы развития связаны с расширением методологической рамки для разработки стандартов когнитивной валидации для корпоративных систем, интеграцией с методами квантовых вычислений [7, 8].

Источники и литература

- 1) Баденко В.Л., Тищенко Е.Б., Ядыкин В.К. Модельно-ориентированный системный инжиниринг // Стратегическое управление цифровой трансформацией. СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2024. С. 603–625.
- 2) Бахтизин А.Р., Гаврилец Ю.Н., Губко М.В. и др. Агент-ориентированное моделирование: от теории к практике // Экономика и математические методы. 2015. Т. 51. № 2. С. 3–18.
- 3) Каргин Н.Н., Кунцев А.А., Иванус А.И., Николаев С.В. Гибридные модели принятия решений: синергия мышления человека и возможностей искусственного интеллекта в экономике // Вестник УГНТУ. Серия: Экономика. 2025. № 4(54). С. 129–140.
- 4) Николаев С.В. Влияние искусственного интеллекта на экономические механизмы управления предприятиями // Региональные проблемы преобразования экономики. 2025. № 3(173). С. 162–172. DOI 10.26726/rppe2025v3tioai.
- 5) Николаев С.В. Искусственный интеллект в современной экономике: к новому пониманию факторов производства // V Международный Косыгинский Форум : Сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума «Современные инженерные проблемы ключевых отраслей экономики», Москва, 15–16 октября 2025 года. М.: Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), 2025. С. 293–298. EDN UQUJPP.
- 6) Тыченко А.П., Парфенова А.И., Файзрахманов В.М. и др. Влияние внедрения интеллектуальных информационных систем на показатели экономической эффективности предприятия // Финансовая экономика. 2025. № 11. С. 387–389.
- 7) Хаджиева Л.К., Чадаев А.К. Методы распознавания вероятности применения систем искусственного интеллекта в текстовых документах // Экономика и управление: проблемы, решения. 2025. Т. 7. № 5(158). С. 170–176.
- 8) Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2025619731 Российская Федерация. Интеллектуальная система поддержки принятия решений для проведения технико-экономического анализа и оценки экономической эффективности инвестиционных (внедренческих) проектов внедрения с учетом жизненного цикла цифровых технологий : заявл. 31.03.2025 : опубл. 17.04.2025 / С.В. Николаев. EDN ALPTYI.