



Способ снижения транзакционных издержек в управлении распределенными командами разработки программного обеспечения: инструментарий эмпатии на основе данных

Илья Сергеевич Зарецкий^{1✉}, Елена Николаевна Шереметьева²

^{1, 2} Самарский государственный экономический университет, Самара, Россия

¹ zaretskiy@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7504-1518>

² lena_scher@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1855-7291>

Аннотация

Цель. Теоретическое обоснование и эмпирическая проверка концепции эмпатии на основе данных (data-driven empathy) как вектора снижения транзакционных издержек координации в распределенных командах разработки программного обеспечения.

Задачи. Выполнить ретроспективный анализ трансформации коммуникационных практик при переходе к распределенной модели работы; выявить и операционализировать предиктивные индикаторы рисков с учетом корпоративного цифрового следа; провести квазиэкспериментальное сопоставление ручной, автоматизированной и гибридной (с ИИ-ассистентом) моделей поддержки управленческих договоренностей; оценить влияние алгоритмической поддержки на транзакционные издержки и управленческую нагрузку.

Методология. Исследование, выполненное на базе российской ИТ-компании, предусматривает два этапа: ретроспективный анализ трансформации коммуникационных практик и квазиэкспериментальное сопоставление трех моделей поддержки управленческих договоренностей (ручной, автоматизированной с открытым ботом, гибридной с ассистентом на базе искусственного интеллекта). В выборку вошли три проектные команды общей численностью 30 человек; проанализировано более 12 000 асинхронных сообщений.

Результаты. Показано, что в условиях коммуникационной фрагментации традиционные метрики проектного управления нуждаются в дополнении алгоритмическим анализом неструктурированного цифрового следа. В работе операционализированы индикаторы эмпатии на основе данных (индекс коммуникационной задержки, частота смены контекста, сентимент-индекс).

Выводы. Эмпирические данные свидетельствуют о том, что гибридная модель ИИ-ассистирования с соблюдением принципа human-in-the-loop («человек в контуре управления») позволяет сократить ежедневные затраты времени руководителя на контроль исполнения договоренностей с 60–90 до 20–30 минут при сохранении воспринимаемой персональной ответственности исполнителей. Интеграция генеративных алгоритмов и речевой аналитики в управленческий контур расширяет управленческую память и создает предпосылки для перехода от реактивного устранения сбоев к превентивному управлению командной динамикой.

Ключевые слова: цифровой след, эмпатия на основе данных, транзакционные издержки управления, асинхронные коммуникации, ИИ-ассистент, human-in-the-loop

Для цитирования: Зарецкий И. С., Шереметьева Е. Н. Способ снижения транзакционных издержек в управлении распределенными командами разработки программного обеспечения: инструментарий эмпатии на основе данных // Экономика и управление. 2026. Т. 32. № 6. С. 736–747. <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2026-6-736-747>

© Зарецкий И. С., Шереметьева Е. Н., 2026

A method for reducing transaction costs in managing distributed software development teams: Data-driven empathy as a tool

Ilya S. Zaretskiy¹✉, Elena N. Sheremetyeva²

^{1, 2} Samara State University of Economics, Samara, Russia

¹ zaretskiy@bk.ru✉, <https://orcid.org/0000-0001-7504-1518>

² lena_scher@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-1855-7291>

Abstract

Aim. To provide theoretical justification and empirical testing of the concept of data-driven empathy as a vector for reducing the transaction costs of coordination in distributed software development teams.

Objectives. To perform a retrospective analysis of the transformation of communication practices during the transition to a distributed work model; to identify and operationalize predictive risk indicators using the corporate digital footprint; to conduct a quasi-experimental comparison of manual, automated, and hybrid (with an AI assistant) models of supporting managerial agreements; to assess the impact of algorithmic support on transaction costs and managerial workload.

Methods. Conducted within a Russian IT company, the study comprises two stages: a retrospective analysis of the transformation of communication practices and a quasi-experimental comparison of three models for supporting managerial agreements (manual, automated with an open bot, and hybrid with an AI-based assistant). The sample includes three project teams totaling 30 people; more than 12 000 asynchronous messages were analyzed.

Results. The study shows that under conditions of communication fragmentation, traditional project management metrics need to be supplemented with algorithmic analysis of unstructured digital footprints. The paper operationalizes indicators of data-driven empathy: communication delay index, context-switching frequency, and sentiment index.

Conclusions. Empirical evidence indicates that the hybrid AI-assistance model, while adhering to the human-in-the-loop principle, reduces a manager's daily time spent monitoring agreement fulfillment from 60–90 minutes to 20–30 minutes while preserving team members' perceived personal responsibility. The integration of generative algorithms and speech analytics into the management loop expands managerial memory and creates the conditions for a transition from reactive troubleshooting to proactive management of team dynamics.

Keywords: digital footprint, data-driven empathy, managerial transaction costs, asynchronous communications, AI assistant, human-in-the-loop

For citation: Zaretskiy I.S., Sheremetyeva E.N. A method for reducing transaction costs in managing distributed software development teams: Data-driven empathy as a tool. *Ekonomika i upravlenie = Economics and Management*. 2026;32(6):736-747. (In Russ.). <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2026-6-736-747>

Введение

В условиях цифровой трансформации и широкого применения гибких методологий (Agile) в многокомандных структурах изменяются содержание и инструменты управленческого труда в организациях — разработчиках программного обеспечения [1]. Разработка сложных ИТ-продуктов все чаще реализуется в формате межкорпоративных партнерских сетей и кросс-функциональных объединений. В таких структурах координация интеллектуальной деятельности базируется преимущественно на поддержании горизонтальных связей и конструировании

системы договоренностей, что ограничивает возможности прямого административного воздействия.

Масштабирование Agile-практик в многокомандных структурах выявляет ограничения традиционных форматов управленческих коммуникаций. Практика ежедневных синхронных совещаний, эффективная в локальных группах, при переходе к распределенному режиму работы показывает тенденцию к снижению экономической отдачи [2, с. 277–278; 3, с. 2384–2385]. Это обусловлено увеличением транзакционных издержек управления: возрастает доля рабочего времени руководителей и специалистов,

затрачиваемого на регулярный обмен информацией о ходе работ, в ущерб задачам стратегического планирования и разработке ИТ-продукта [4, с. 53].

Дополнительным фактором выступает организационно-технологическая фрагментация. В межкорпоративных проектах формирование единого контура управления задачами зачастую затруднено вследствие различий в корпоративных политиках информационной безопасности и применяемых цифровых экосистемах. В результате значительная часть управленческих коммуникаций смещается в корпоративные мессенджеры и альтернативные рабочие чаты, находящиеся вне основного контура систем управления задачами [5]. Практика показывает, что в подобных условиях возрастают риски нарушения договоренностей [6]. В фрагментированной коммуникационной среде на руководителя возложена повышенная когнитивная нагрузка по удержанию контекста, поддержанию горизонтальных связей, контролю сроков и взаимных обязательств участников распределенной сети.

При распределенном формате работы увеличивается объем асинхронных цифровых взаимодействий, формирующих цифровой след [5; 7], значительную часть которого составляют массивы слабоструктурированных данных, включающих в себя сообщения на естественном языке и стенограммы звонков. Однако количественный рост доступной информации не всегда приводит к соразмерному повышению управляемости процессов. Система управления сталкивается с проблемой информационной перегрузки руководителя вследствие необходимости анализировать массивы разрозненных данных, что увеличивает временные затраты на установление первопричин и хронологии при возникновении сбоев в рабочих процессах. В таких условиях закрепляется стандартная реактивная модель управленческого реагирования, ориентированная на устранение последствий сбоев, а не на их прогнозирование и предотвращение.

Теория

Современный этап развития высокотехнологичных организаций характеризуется устойчивым переходом к парадигме управления на основе данных (data-driven decision

making). Академические исследования подтверждают наличие статистически значимой связи между интеграцией методов бизнес-аналитики (включая технологии обработки больших данных) и повышением уровня организационной эффективности, качества стратегических решений [8; 9]. Вместе с тем специфика применения гибких методологий отражает ограничения классического аналитического инструментария. Стандартные количественные метрики проектного управления могут утрачивать репрезентативность, если они не дополняются анализом коммуникационного и поведенческого контекста производственных взаимодействий.

В исследованиях трансформации управленческого труда в качестве объективного источника информации о деятельности распределенных структур все чаще рассматривается корпоративный цифровой след сотрудника [7]. В контексте проектной работы он представляет собой агрегированный массив преимущественно неструктурированных данных, формируемых в процессе инженерной, коммуникационной и операционной активности внутри ИТ-инфраструктуры (это системы контроля версий, платформы управления задачами, корпоративные мессенджеры). Практическое извлечение управленческой ценности из такого массива сопряжено с рядом системных барьеров. Анализ внедрения инструментов HR-аналитики на российских предприятиях показывает, что ключевым препятствием становится не технологический дефицит, а факторы организационной культуры и кадрового потенциала. В частности, прослеживаются низкая готовность менеджмента к переходу на дата-центричные модели принятия решений и недостаточный уровень грамотности персонала в работе с данными (data literacy) [10, с. 72].

Преодоление этих барьеров требует перехода к моделям цифрового менеджмента, при котором управление данными рассматривается не как сугубо техническая задача, а как комплексный организационный процесс. Сторонники современной теории управления справедливо утверждают, что само по себе накопление массивов информации не является залогом успеха бизнеса; определяющую роль играет построение эффективной управленческой системы работы с ними [11, с. 48]. В контексте распределенных ИТ-команд это означает, что развитие аналитических компетенций руководителя

служит критическим условием, позволяя трансформировать анализ цифровых следов из инструмента жесткого алгоритмического контроля в фундамент для реализации концепции эмпатии на основе данных (далее — data-driven эмпатия).

Интеграция технологий искусственного интеллекта (ИИ) и алгоритмов речевой аналитики в контур управления открывает возможности для частичного делегирования функций операционного мониторинга за счет семантической обработки и структурирования корпоративных коммуникаций [12]. Вместе с тем использование автономных интеллектуальных агентов сопряжено с ограничениями, обусловленными сложностью обработки естественного языка и вариативностью контекстуальных смыслов [13]. В этой связи интеграция алгоритмических решений в систему управления должна опираться на принцип human-in-the-loop («человек в контуре управления»), предусматривающий сохранение за руководителем функции окончательной валидации результатов [14].

На пересечении возможностей предиктивной аналитики цифрового следа и необходимости сохранения управленческой субъектности в настоящем исследовании концептуализируется понятие data-driven эмпатии. В отличие от подходов, ориентированных преимущественно на анализ клиентского опыта [15], в предлагаемой интерпретации эмпатия на основе данных рассматривается как управленческая компетенция. Ее можно определить как способность субъекта управления интерпретировать скрытые паттерны цифрового поведения сотрудников с опорой на алгоритмически обработанные данные. Применение этой компетенции направлено на превентивное выявление зон организационного напряжения, признаков когнитивной перегрузки персонала и скрытых коммуникационных блокировок в распределенных Agile-командах.

Материалы и методы

Эмпирическая проверка выдвинутых гипотез осуществлена на базе российской ИТ-компании, специализирующейся на разработке интеллектуального программного обеспечения. Организация находилась в фазе активного масштабирования: увеличение численности персонала и географическая распределенность проектных команд спрово-

вождались ростом транзакционных издержек координации и повышением когнитивной нагрузки на руководителей. Указанные характеристики позволяют рассматривать объект исследования как репрезентативный кейс трансформации управленческих коммуникаций в распределенной Agile-среде. Дизайн исследования включает в себя два взаимосвязанных этапа.

Первый этап — ретроспективный анализ трансформации коммуникационных практик. Изучена эволюция форматов управленческого взаимодействия при переходе от локальной к распределенной модели работы. Анализ предусматривал изменения в структуре совещаний, способах фиксации договоренностей и распределении управленческого времени. Источниками данных выступили внутренние регламенты, цифровые журналы активности и экспертные оценки руководителей проектов. Цель этапа заключалась в выявлении факторов, влияющих на баланс между управляемостью процессов и минимизацией временных потерь.

Второй этап — квазиэкспериментальное сопоставление моделей поддержки договоренностей. В проектных чатах сопоставлены три конфигурации управления коммуникациями:

- 1) ручная модель, при которой фиксация договоренностей и инициирование напоминаний осуществлены менеджером проекта;
- 2) автоматизированная модель, основанная на использовании открытого чат-бота как деперсонализированного цифрового агента;
- 3) гибридная модель (ИИ-ассистент), в рамках которой алгоритм осуществлял семантический анализ переписки, выделял формулировки договоренностей и формировал напоминания от имени менеджера.

В третьей конфигурации соблюден принцип human-in-the-loop: система подготавливала структурированную информацию, а функция окончательной валидации и управленческая ответственность сохранены за руководителем.

Для сравнительной оценки эффективности моделей использованы временные и поведенческие показатели, в частности скорость первичной реакции исполнителей на напоминания, интервал до предоставления содержательного ответа, а также объем управленческого времени, затрачиваемого на контроль исполнения договоренностей.

Структура цифрового следа и предиктивные индикаторы управленческих рисков

Table 1. Structure of the digital footprint and predictive indicators of managerial risks

Контур деятельности	Цифровая среда генерации данных	Фиксируемые артефакты (сигналы)	Предиктивный индикатор риска (data-driven эмпатия)	Вид управленческого риска
Инженерный	Системы контроля версий, системы интеграции и доставки программного обеспечения	Изменения в кодовой базе, запросы на слияние, результаты тестирования	Аномальная частота переключений контекста как признак когнитивного истощения	Операционный риск (снижение качества продукта, накопление технического долга вследствие ошибок переутомления)
Коммуникационный	Корпоративные мессенджеры, почта, трекеры задач	Обсуждения в рабочих чатах, комментарии к задачам, неформальные реакции	Отрицательная динамика сентимент-индекса как маркер латентных конфликтов и снижения вовлеченности	Кадровый/социально-психологический риск (выгорание, текучесть ценных специалистов, саботаж)
Операционный	Системы мониторинга, Service Desk, расследование инцидентов	Карточки задач технической поддержки, отчеты об инцидентах, срочные запросы	Рост индекса коммуникационной задержки как признак организационной и информационной перегрузки	Процессный риск (рассинхронизация работы команды, возникновение «узких мест» и срыв сроков релизов)

Источник: составлено авторами.

Эти метрики интерпретированы как операциональные индикаторы транзакционных издержек координации и интенсивности использования управленческого внимания, а их оценка проведена с применением методов описательной статистики.

Экспериментальная часть исследования осуществлена с сентября по ноябрь 2025 г. В пилотном наблюдении приняли участие три распределенные проектные команды общей численностью 30 человек (среди них — разработчики, аналитики, инженеры по тестированию и административный персонал). Совокупный массив проанализированных асинхронных коммуникаций превысил 12 тыс. сообщений, в рамках которых инициировано свыше 300 контрольных управленческих напоминаний. Умышленные отказы от взаимодействия с автоматизированной системой (бойкотирование бота) на этапе первичной адаптации интерпретированы как статистические выбросы и исключены из расчета средних значений, что обеспечило необходимую чистоту экспериментальной выборки.

Примененный дизайн исследования позволил оценить влияние различных конфигураций коммуникационной поддержки на дисциплину исполнения договоренностей и нагрузку руководителя, а также эмпирически проверить управленческий потенциал асинхронных ИИ-инструментов.

Результаты

Структурирование цифрового следа и выявление управленческих рисков

Необходимым этапом интеграции алгоритмических инструментов в процессы координации стала систематизация цифрового следа участников проектных групп [16]. Анализ показал, что производственная деятельность распределенной команды формирует значительный массив разнородных артефактов в различных цифровых средах, что объективно усложняет поддержание управленческой наблюдаемости и повышает уровень организационной энтропии, как следует из таблицы 1.

Стандартные количественные метрики проектного управления (velocity, диаграммы сгорания задач) отражают преимущественно формальные результаты и накопление технического [17] или инфраструктурного долга [18], но не поведенческий и коммуникационный контекст возникновения отклонений. Применение методов предиктивной ИИ-аналитики к обработке цифрового следа [19] способствовало переходу от фиксации последствий к анализу ранних сигналов управленческих рисков, а тем самым помогло операционализировать концепт data-driven эмпатии.

В исследовании данная компетенция представлена через три измеримых индикатора:

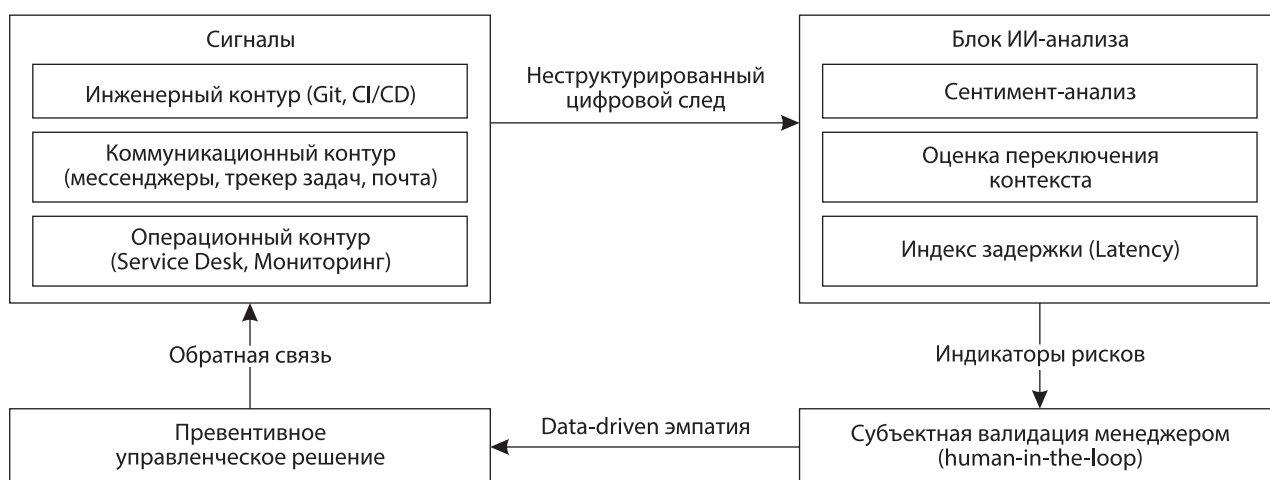


Рис. 1. Модель интеграции концепции data-driven эмпатии в контур управления распределенной командой
Fig. 1. Model for integrating the data-driven empathy concept into the management loop of a distributed team

Источник: составлено авторами.

1) индекс коммуникационной задержки (Latency) — временной лаг между постановкой вопроса и содержательной реакцией, интерпретируемый как возможный маркер информационной перегрузки;

2) частота смены контекста (Context Switching) при работе с кодовой базой, отражающая степень фрагментации внимания и потенциальные признаки когнитивного истощения [20, р. 1186], а также стресса и снижения профессионального благополучия разработчиков [21, с. 167];

3) сентимент-индекс рабочих чатов, рассчитываемый посредством тонального анализа сообщений и используемый для ранней диагностики скрытых организационных конфликтов и эмоционального напряжения [22].

Применение приведенных показателей позволило сформировать более целостное представление о состоянии командной динамики по сравнению с традиционными формальными метриками. Модель интеграции этой концепции показана на рисунке 1.

Важной структурной особенностью предложенной модели является наличие динамического контура обратной связи, замыкающего управленческое решение на первичные источники данных. Реализация превентивного управленческого воздействия неизбежно трансформирует поведение распределенной команды, что генерирует обновленный массив цифровых следов в инженерном, коммуникационном и операционном контурах. Таким образом, алгоритмический мониторинг носит непре-

рывный характер: система ИИ-аналитики оценивает результативность принятых руководителем мер по нормализации метрик (снижению когнитивной нагрузки, устранению коммуникационных задержек), создавая замкнутый аналитический цикл data-driven управления.

Оптимизация форматов управленческих коммуникаций

Ретроспективный анализ показал, что жесткая синхронизация деятельности распределенных команд на основе каскадной модели сопровождалась увеличением временных затрат ведущих специалистов на участие в совещаниях. Выявленная тенденция согласуется с положением о неэффективности применения стандартных методов жесткого регламентирования к современному управленческому труду [23, с. 284]. Попытки консолидации коммуникаций в формате единых общих встреч приводили к эффекту информационной избыточности и снижению индивидуальной релевантности обсуждаемой информации.

В качестве альтернативы апробирована асинхронная модель координации [24], включающая в себя автоматизированное протоколирование встреч с использованием технологий речевой аналитики. Генеративные языковые модели обеспечивали преобразование устной дискуссии в структурированные семантические резюме, предназначенные для отложенного ознакомления. Практическая апробация показала сокращение временных затрат руководителей

Сравнительная оценка эффективности моделей коммуникационной поддержки

Table 2. Comparative assessment of the effectiveness of communication support models

Метрика / параметр оценки	Ручное управление	Открытый бот (автоматизированная)	ИИ-ассистент от лица менеджера (гибридная)
Среднее время реакции на напоминание	20–35 мин	25–40 мин	20–30 мин
Среднее время до содержательного ответа	6–12 ч	24–48 ч	1–4 ч
Время менеджера на контроль (в день)	60–90 мин	10–15 мин	20–30 мин
Воспринимаемая персональная ответственность	Высокая (персональный контроль)	Низкая (эффект отчуждения)	Высокая (эффект социального присутствия)
Риск потери управленческого контекста	Низкий	Высокий (слепое делегирование)	Минимальный (human-in-the-loop)

Источник: составлено авторами.

Примечание: факты умышленного саботажа работы открытого чат-бота на этапе первичного внедрения квалифицированы как статистические выбросы и не приняты в расчет при вычислении средних показателей времени первичного отклика.

на обработку управленческой информации в среднем в три-четыре раза. При этом возможные технические погрешности автоматического распознавания компенсированы сохранением полного исходного контекста обсуждений.

Поддержка управленческих договоренностей в гибридном режиме

Сравнительная оценка трех моделей контроля за соблюдением договоренностей (ручной, автоматизированной и гибридной) представлена в таблице 2.

Полученные данные показывают, что источник напоминания оказывает ограниченное влияние на скорость первичной реакции сотрудников. Вместе с тем наблюдаются существенные различия во времени подготовки содержательного ответа. Использование деперсонализированного алгоритмического агента сопровождалось увеличением интервала до предоставления информации по существу, что может быть интерпретировано как снижение воспринимаемой персональной ответственности.

В гибридной модели, в которой ИИ-ассистент функционировал от лица менеджера при сохранении его контрольной функции, временной лаг до получения содержательного ответа сокращался до 1–4 часов (против 24–48 часов в модели открытого бота). Одновременно выявлено снижение ежедневных временных затрат руководителя на контроль исполнения договоренностей с 60–90 до 20–30 минут.

Совокупность полученных результатов свидетельствует о том, что гибридная модель ИИ-ассистирования обладает потенциалом снижения транзакционных издержек

координации и расширения управленческой памяти при сохранении субъектности руководителя. Это помогает избежать рисков отчуждения контроля и алгоритмической безответственности [25].

Обсуждение

Полученные эмпирические данные позволяют сделать вывод о том, что проблема фрагментации коммуникаций в распределенных командах не решается исключительно за счет внедрения новых технологических платформ. Результаты сопоставления моделей показали, что алгоритмический контроль со стороны деперсонализированного открытого бота коррелирует со снижением уровня воспринимаемой персональной ответственности исполнителей [26]. Вместе с тем гибридная интеграция ИИ-ассистента, функционирующего от лица менеджера, дает возможность сохранить управленческую субъектность руководителя при одновременном снижении его когнитивной и операционной нагрузки.

Переход к асинхронным ИИ-брифингам и системный анализ цифрового следа создают предпосылки для практической реализации концепции data-driven эмпатии. В отличие от традиционных Agile-метрик, фиксирующих преимущественно итоговые показатели деятельности, семантический анализ коммуникаций выступает инструментом предиктивной эмпатии [27], делая возможным выявление скрытых организационных блокировок и признаков перегрузки на ранних этапах их формирования.

Одновременно при внедрении подобных инструментов выявлен ряд ограничений.

Во-первых, эмпирически подтверждается значимость культурно-кадрового фактора [10]: недостаточный уровень грамотности в работе с данными (data literacy) и настроенное отношение к транспарентности цифрового следа [28] могут снижать эффективность алгоритмической поддержки. Во-вторых, возникает стратегический риск некритичного алгоритмического делегирования. Передача рутинных функций генеративным моделям способна привести к феномену априорного доверия машинному решению [29] без должной управленческой рефлексии.

Минимизация риска требует строгого соблюдения принципа human-in-the-loop [14]. В этих условиях трансформация компетенций менеджера должна быть направлена на создание механизма асимметричной валидации: алгоритм осуществляет предварительную обработку данных и выявление паттернов, а право финальной интерпретации, принятия решения и управленческой ответственности сохранено за человеком.

Выводы

Масштабирование распределенных команд разработки программного обеспечения и адаптация гибких методологий к крупным проектам объективно требуют пересмотра традиционных синхронных форматов координации. Проведенное исследование свиде-

тельствует о том, что переход к асинхронным коммуникационным моделям, опирающимся на технологии речевой аналитики и ИИ, можно рассматривать как инструмент снижения транзакционных издержек координации и оптимизации управленческой нагрузки.

Фундаментальным условием интеграции интеллектуальных алгоритмов в систему менеджмента служит сохранение управленческой субъектности руководителя. Генеративные ИИ-инструменты целесообразно интерпретировать не как автономных агентов управления, а как технологическую инфраструктуру расширения управленческой памяти и практической реализации концепции data-driven эмпатии.

Теоретическая значимость исследования связана с уточнением и операционализацией понятия data-driven эмпатии применительно к внутренним процессам координации ИТ-команд. Практическая значимость заключается в эмпирической демонстрации возможностей оптимизации управленческого времени и преодоления ограничений деперсонализированного алгоритмического контроля. Предложенный подход задает направление дальнейшего развития инструментов асинхронной координации и помогает сместить фокус управленческой деятельности от операционного диспетчирования к стратегической интерпретации данных и проактивному управлению командной динамикой.

Список источников

1. Зарецкий И. С., Шереметьева Е. Н. Совершенствование управления R&D-проектами в организациях — разработчиках интеллектуального программного обеспечения // Наука XXI века: актуальные направления развития. 2025. № 2–1. С. 277–280.
2. Stray V., Moe N. B., Bergersen G. R. Are daily stand-up meetings valuable? A survey of developers in software teams // Agile processes in software engineering and extreme programming (XP 2017) / eds. H. Baumeister, H. Lichter, M. Riebisch. Cham: Springer, 2017. P. 274–281. (Lecture notes in business information processing. Vol. 283). https://doi.org/10.1007/978-3-319-57633-6_20
3. Бородин Г. В. Особенности управления удаленными ИТ-командами в условиях цифровой трансформации // Экономика, предпринимательство и право. 2025. Т. 15. № 4. С. 2381–2396. <https://doi.org/10.18334/epp.15.4.123122>
4. Миролюбов А. Д. Методы оценки эффективности управления в распределенных (удаленных) ИТ-командах // Журнал прикладных исследований. 2025. № 8. С. 52–57. <https://doi.org/10.47576/2949-1878.2025.8.8.007>
5. Yang L., Holtz D., Jaffe S. et al. The effects of remote work on collaboration among information workers // Nature Human Behaviour. 2022. Vol. 6. No. 1. P. 43–54. <https://doi.org/10.1038/s41562-021-01196-4>
6. Зарецкий И. С., Шереметьева Е. Н. Гибридная модель управления разработкой интеллектуального программного обеспечения // Устойчивое развитие социально-экономической системы Российской Федерации: сб. тр. XXVI Междунар. науч.-практ. конф. (Симферополь, 13 ноября 2025 г.) / науч. ред. В. М. Ячменева. Симферополь: Ариал, 2025. С. 467–470.

7. Лябах Н. Н., Игнатов Д. А. Цифровой след сотрудника как средство оценки его деятельности и фактор продвижения по карьерной лестнице // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия: Экономика. 2025. № 1. С. 96–105. <https://doi.org/10.53598/2410-3683-2025-1-355-96-105>
8. Chatterjee S., Chaudhuri R., Gupta S., Sivarajah U., Bag S. Assessing the impact of big data analytics on decision-making processes, forecasting, and performance of a firm // Technological Forecasting and Social Change. 2023. Vol. 196. Article 122824. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122824>
9. Sivarajah U., Kumar S., Kumar V., Chatterjee S., Li J. A study on big data analytics and innovation: From technological and business cycle perspectives // Technological Forecasting and Social Change. 2024. Vol. 202. Article 123328. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123328>
10. Федорова А. Э., Хороших А. А. Оценка возможностей и ограничений внедрения HR-аналитики в практику управления персоналом телекоммуникационной компании: кейс-стади // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. 2023. Т. 21. № 3. С. 69–77. [https://doi.org/10.24147/1812-3988.2023.21\(3\).69-77](https://doi.org/10.24147/1812-3988.2023.21(3).69-77)
11. Шереметьева Е. Н., Адгизалова А. К., Попов Ю. Г. Управление данными в цифровом менеджменте // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Экономика. 2025. № 3. С. 46–54. <https://doi.org/10.24143/2073-5537-2025-3-46-54>
12. Гузенко О. И., Балябин Д. С. ИИ-агенты в управлении проектами: возможности, ограничения и стратегии интеграции // Вестник проектного управления. 2025. Т. 1. № 2. С. 71–78. <https://doi.org/10.26425/3034-6916-2025-1-2-71-78>
13. Лиманова Н. И., Ковтун Д. С. Искусственный интеллект и обработка естественного языка как основа чат-ботов // Бюллетень науки и практики. 2024. Т. 10. № 4. С. 426–429. <https://doi.org/10.33619/2414-2948/101/48>
14. Mosqueira-Rey E., Hernández-Pereira E., Alonso-Ríos D., Bobes-Bascarán J., Fernández-Leal A. Human-in-the-loop machine learning: A state of the art // Artificial Intelligence Review. 2023. Vol. 56. No. 4. P. 3005–3054. <https://doi.org/10.1007/s10462-022-10246-w>
15. Jansen B. J., Salminen J. O., Jung S. G. Data-driven personas for enhanced user understanding: Combining empathy with rationality for better insights to analytics // Data and Information Management. 2020. Vol. 4. No. 1. P. 1–17. <https://doi.org/10.2478/dim-2020-0005>
16. Кутузов А. И., Богданова А. В. Аналитика сотрудничества в высшем образовании и профессиональной среде: систематический обзор подходов и теоретических оснований // Высшее образование в России. 2025. Т. 34. № 11. С. 81–107. <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2025-34-11-81-107>
17. Качанов В. В., Марков С. И., Цурков В. И. Машинное обучение в проблеме технического долга программного обеспечения // Известия Российской академии наук. Теория и системы управления. 2023. № 4. С. 98–104. <https://doi.org/10.31857/S0002338823040078>
18. Сеньков А. В. Технический, организационный и инфраструктурный долг в разработке программного обеспечения и автоматизированных систем // Международный журнал информационных технологий и энергоэффективности. 2020. Т. 5. № 2. С. 36–42.
19. Лезина Т. А., Хорошева Т. А., Коростелева А. В. Цифровой след как инструмент оценки компетенций: кейс компании «Газпром нефть» // ПРОнефть. Профессионально о нефти. 2021. Т. 6. № 2. С. 91–98. <https://doi.org/10.51890/2587-7399-2021-6-2-91-98>
20. Meyer A. N., Barton L. E., Murphy G. C., Zimmermann T., Fritz T. The work life of developers: Activities, switches and perceived productivity // IEEE Transactions on Software Engineering. 2017. Vol. 43. No. 12. P. 1178–1193. <https://doi.org/10.1109/TSE.2017.2656886>
21. Качина А. А., Кот А. С. Психологические ресурсы профессионального благополучия и успешности разработчиков программного обеспечения // Теоретическая и экспериментальная психология. 2023. Т. 16. № 4. С. 163–183. <https://doi.org/10.11621/TEP-23-34>
22. Ивутин А. Н., Савенков П. А., Волошко А. Г. Автоматизированный сентимент-анализ коротких текстов // Онтология проектирования. 2025. Т. 15. № 4. С. 566–577. <https://doi.org/10.18287/2223-9537-2025-15-4-566-577>
23. Оборина А. В., Мингалева Ж. А. Управленческий труд: понятие и особенности нормирования // Управленческий учет. 2022. № 11–1. С. 279–285. <https://doi.org/10.25806/uu11-12022279-285>
24. El Attari A. Impact of online work communication strategies on employee productivity // International Journal of Research in Innovation and Social Science. 2024. Vol. 8. No. 3S. P. 5800–5810. <https://doi.org/10.47772/IJRISS.2024.803435S>
25. Гаврилюк А. В., Чжао А. Алгоритмизация процессов управления в гиг-экономике // Государственное управление. Электронный вестник. 2024. № 102. С. 168–182. <https://doi.org/10.55959/MSU2070-1381-102-2024-168-182>

26. Хакки А. М. А., Кожокар Д. Н. Цифровой контроль и алгоритмическое управление персоналом: социологический анализ новых форм наблюдения и контроля труда // Социально-гуманитарные знания. 2025. № 12. С. 144–147.
27. Бушина Ф., Ковальчук Ю. А. Ценность и проявление предиктивной эмпатии при внедрении искусственного интеллекта в управление человеческими ресурсами // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. 2025. Т. 27. № 4. С. 143–154. <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2025.4.11>
28. Иванова-Швец Л. Н., Леднева С. А. Этические и правовые аспекты управления человеческими ресурсами в цифровой среде // Экономика и управление: проблемы, решения. 2025. Т. 11. № 9. С. 221–226. <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2025.09.11.026>
29. Севостьянова А. А., Развожаев А. П. Феномен доверия искусственному интеллекту: обзор социологических концепций // Цифровое общество в России и Китае: сб. ст. XXI российско-китайской социологической конф. (Санкт-Петербург, 11–12 апреля 2025 г.) / ред. А. В. Мальцева, С. Ван. СПб.: Астерион, 2025. С. 420–427.

References

1. Zaretskii I.S., Sheremetyeva E.N. Improving R&D project management in intelligent software development organizations. *Nauka XXI veka: aktual'nye napravleniya razvitiya*. 2025; (2-1):277-280. (In Russ.).
2. Stray V., Moe N.B., Bergersen G.R. Are daily stand-up meetings valuable? A survey of developers in software teams. In: Baumeister H., Lichter H., Riebisch M., eds. *Agile processes in software engineering and extreme programming (XP 2017)*. Cham: Springer; 2017:274-281. (Lecture notes in business information processing. Vol. 283). https://doi.org/10.1007/978-3-319-57633-6_20
3. Borodin G.V. Peculiarities of managing distributed IT teams amid digital transformation. *Ekonomika, predprinimatel'stvo i pravo = Journal of Economics, Entrepreneurship and Law*. 2025;15(4):2381-2396. (In Russ.). <https://doi.org/10.18334/epp.15.4.123122>
4. Miroyubov A.D. Methods for evaluating management effectiveness in distributed (remote) IT teams. *Zhurnal prikladnykh issledovaniy = Journal of Applied Research*. 2025;(8):52-57. (In Russ.). <https://doi.org/10.47576/2949-1878.2025.8.8.007>
5. Yang L., Holtz D., Jaffe S., et al. The effects of remote work on collaboration among information workers. *Nature Human Behaviour*. 2022;6(1):43-54. <https://doi.org/10.1038/s41562-021-01196-4>
6. Zaretskii I.S., Sheremetyeva E.N. Hybrid model for managing the development of intelligent software. In: Yachmenev V.M., ed. *Sustainable development of the socio-economic system of the Russian Federation*. Proc. 26th Int. sci.-pract. conf. (Simferopol, November 13, 2025). Simferopol: Arial; 2025:467-470. (In Russ.).
7. Lyabakh N.N., Ignatov D.A. Employee's digital footprint as a mean of evaluation assessing his activities and a factor of promotion up on the career ladder. *Vestnik Adygeiskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Ekonomika = Bulletin of the Adyghe State University. Series: Economics*. 2025;(1):96-105. (In Russ.). <https://doi.org/10.53598/2410-3683-2025-1-355-96-105>
8. Chatterjee S., Chaudhuri R., Gupta S., Sivarajah U., Bag S. Assessing the impact of Big Data analytics on decision-making processes, forecasting, and performance of a firm. *Technological Forecasting and Social Change*. 2023;196:122824. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2023.122824>
9. Sivarajah U., Kumar S., Kumar V., Chatterjee S., Li J. A study on Big Data analytics and innovation: From technological and business cycle perspectives. *Technological Forecasting and Social Change*. 2024;202:123328. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2024.123328>
10. Fedorova A., Khoroshikh A.A. Assessment of the possibilities and limitations of HR analytics implementation in the personnel management of a telecommunications company: Case study. *Vestnik Omskogo universiteta. Seriya: Ekonomika = Herald of Omsk University. Series: Economics*. 2023;21(3):69-77. (In Russ.). [https://doi.org/10.24147/1812-3988.2023.21\(3\).69-77](https://doi.org/10.24147/1812-3988.2023.21(3).69-77)
11. Sheremetyeva E.N., Adgizalova A.K., Popov Yu.G. Data management in digital management. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Ekonomika = Vestnik of Astrakhan State Technical University. Series: Economics*. 2025;(3):46-54. (In Russ.). <https://doi.org/10.24143/2073-5537-2025-3-46-54>
12. Guzenko O.I., Baliabin D.S. AI agents in project management: Opportunities, limitations, and integration strategies. *Vestnik proektnogo upravleniya = Journal of Project Management*. 2025;1(2):71-78. (In Russ.). <https://doi.org/10.26425/3034-6916-2025-1-2-71-78>
13. Limanova N.I., Kovtun D.S. Artificial intelligence and natural language processing as the basis of chat bots. *Byulleten' nauki i praktiki = Bulletin of Science and Practice*. 2024; 10(4):426-429. (In Russ.). <https://doi.org/10.33619/2414-2948/101/48>

14. Mosqueira-Rey E., Hernández-Pereira E., Alonso-Ríos D., Bobes-Bascarán J., Fernández-Leal A. Human-in-the-loop machine learning: A state of the art. *Artificial Intelligence Review*. 2023;56(4):3005-3054. <https://doi.org/10.1007/s10462-022-10246-w>
15. Jansen B.J., Salminen J.O., Jung S.G. Data-driven personas for enhanced user understanding: Combining empathy with rationality for better insights to analytics. *Data and Information Management*. 2020;4(1):1-17. <https://doi.org/10.2478/dim-2020-0005>
16. Kutuzov A.I., Bogdanova A.V. Collaboration analytics in higher education and professional contexts: A systematic review of approaches and theoretical foundations. *Vyshee obrazovanie v Rossii = Higher Education in Russia*. 2025;34(11):81-107. (In Russ.). <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2025-34-11-81-107>
17. Kachanov V.V., Markov S.I., Tsurkov V.I. Machine learning for software technical debt detection. *Journal of Computer and Systems Sciences International*. 2023;62(4):689-694. <https://doi.org/10.1134/S106423072304007X> (In Russ.: *Izvestiya Rossiiskoi akademii nauk. Teoriya i sistemy upravleniya*. 2023;(4):98-104. <https://doi.org/10.31857/S0002338823040078>).
18. Senkov A.V. Technical, organizational, and infrastructural debt in a development of software and automated systems. *Mezhdunarodnyi zhurnal informatsionnykh tekhnologii i energoeffektivnosti*. 2020;5(2):36-42. (In Russ.).
19. Lezina T.A., Khorosheva T.A., Korosteleva A.V. Digital trace data as a tool for assessing competencies: The case of the Gazprom Neft. *PROneft'. Professionally about Oil*. 2021;6(2):91-98. (In Russ.). <https://doi.org/10.51890/2587-7399-2021-6-2-91-98>
20. Meyer A.N., Barton L.E., Murphy G.C., Zimmermann T., Fritz T. The work life of developers: Activities, switches and perceived productivity. *IEEE Transactions on Software Engineering*. 2017;43(12):1178-1193. <https://doi.org/10.1109/TSE.2017.2656886>
21. Kachina A.A., Kot A.S. Psychological resources of occupational well-being and success in software developers. *Teoreticheskaya i eksperimental'naya psikhologiya = Theoretical and Experimental Psychology*. 2023;16(4):163-183. (In Russ.). <https://doi.org/10.11621/TEP-23-34>
22. Ivutin A.N., Savenkov P.A., Voloshko A.G. Automated sentiment analysis of short texts. *Ontologiya proektirovaniya = Ontology of Designing*. 2025;15(4):566-577. (In Russ.). <https://doi.org/10.18287/2223-9537-2025-15-4-566-577>
23. Oborina A.V., Mingaleva Zh.A. Management labor: The concept and features of regulation. *Upravlencheskii uchet = The Management Accounting Journal*. 2022;(11-1):279-285. (In Russ.); <https://doi.org/10.25806/uu11-12022279-285>
24. El Attari A. Impact of online work communication strategies on employee productivity. *International Journal of Research in Innovation and Social Science*. 2024;8(3S):5800-5810. <https://doi.org/10.47772/IJRIS.2024.803435S>
25. Gavriluk A.V., Zhao A. Algorithmization of management processes in Gig economy. *Gosudarstvennoe upravlenie. Elektronnyi vestnik = Public Administration. E-Journal*. 2024;(102):168-182. (In Russ.). <https://doi.org/10.55959/MSU2070-1381-102-2024-168-182>
26. Khakki A.M.A., Kojocar D.N. Digital control and algorithmic management of employees: A sociological analysis of new forms of workplace surveillance and control. *Sotsial'no-gumanitarnye znaniya = Social and Humanitarian Knowledge*. 2025;(12):144-147. (In Russ.).
27. Bušina F., Koval'chuk Yu.A. The value and manifestation of predictive empathy in the implementation of artificial intelligence in human resource management. *Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo universiteta. Ekonomika = Journal of Volgograd State University. Economics*. 2025;27(4):143-154. (In Russ.). <https://doi.org/10.15688/ek.jvolsu.2025.4.11>
28. Ivanova-Shvets L.N., Ledneva S.A. Ethical and legal aspects of human resources management in the digital environment. *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya = Economics and Management: Problems, Solutions*. 2025;11(9):221-226. (In Russ.). <https://doi.org/10.36871/ek.up.p.r.2025.09.11.026>
29. Sevost'yanova A.A., Razvozhaev A.P. The phenomenon of trust in artificial intelligence: A review of sociological concepts. In: Mal'tseva A.V., Van S., eds. Digital society in Russia and China. Proc. 21st Russian-Chinese sociological conf. (St. Petersburg, April 11-12, 2025). St. Petersburg: Asterion; 2025:420-427. (in Russ.).

Информация об авторах

Илья Сергеевич Зарецкий

соискатель института менеджмента

Самарский государственный экономический университет

443090, Самара, ул. Советской Армии, д. 141

Елена Николаевна Шереметьева

доктор экономических наук, доцент,
профессор института менеджмента

Самарский государственный экономический университет

443090, Самара, ул. Советской Армии, д. 141

Поступила в редакцию 07.04.2026
Прошла рецензирование 14.05.2026
Подписана в печать 29.06.2026

Information about the authors

Ilya S. Zaretskiy

degree candidate at the Institute of Management

Samara State University of Economics

141 Sovetskoy Armii St., Samara 443090, Russia

Elena N. Sheremetyeva

D.Sc. in Economics, Associate Professor,
Professor at the Institute of Management

Samara State University of Economics

141 Sovetskoy Armii St., Samara 443090, Russia

Received 07.04.2026
Revised 14.05.2026
Accepted 29.06.2026

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие конфликта интересов, связанных с публикацией данной статьи.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest related to the publication of this article.