

DOI: <https://doi.org/10.60797/itech.2026.10.4>

EDN: BRAOIC

АНАЛИЗ ВЗАИМОСВЯЗИ CORE WEB VITALS И ПОКАЗАТЕЛЕЙ УДЕРЖАНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЕЙ

Научная статья

Мещеряков В.А.^{1,*}¹ XPage, Челябинск, Российская Федерация

* Корреспондирующий автор (meshcher.vl[at]gmail.com)

Аннотация

Статья посвящена оценке связи между ключевыми показателями Google Core Web Vitals (LCP, INP, CLS) и метриками удержания пользователей (retention rate, bounce rate, session depth). Актуальность исследования определяется возведением CWV в ранг детерминанты Page Experience и нарастающим массивом эмпирических свидетельств, демонстрирующих, как задержки, исчисляемые миллисекундами, транслируются в многомиллионные потери выручки. Научная новизна проявляется в дифференцированном рассмотрении каждой метрики, включая введённую в промышленный оборот INP (с марта 2024 г.), а также в учёте нелинейных, пороговых эффектов, посредством которых производительность воздействует на когнитивные и аффективные реакции пользователя. В работе последовательно описываются три базовые метрики CWV и суммируются академические и отраслевые результаты, фиксирующие их корреляционные связи с поведенческими KPI. Цель исследования заключается в демонстрации, что CWV функционируют не как вспомогательные технические индикаторы, а как прямые бизнес-метрики удержания. Для достижения цели задействованы методы систематического обзора литературы, корреляционного анализа (на основе вторичных данных) и концептуального моделирования. В заключение раскрываются экономические издержки игнорирования CWV и подтверждается их прямая связь с ростом оттока клиентов. Материал адресован веб-разработчикам, маркетологам, продакт-менеджерам и специалистам по SEO.

Ключевые слова: Core Web Vitals, LCP, INP, CLS, удержание пользователей.

ANALYSIS OF THE CORRELATION BETWEEN CORE WEB VITALS AND USER RETENTION METRICS

Research article

Meshcheryakov V.A.^{1,*}¹ XPage, Chelyabinsk, Russian Federation

* Corresponding author (meshcher.vl[at]gmail.com)

Abstract

The article is devoted to assessing the relationship between Google's Core Web Vitals key metrics (LCP, INP, CLS) and user retention metrics (retention rate, bounce rate, session depth). The relevance of the study lies in the elevation of CWV to the status of a determinant of Page Experience and the growing body of empirical evidence demonstrating how delays measured in milliseconds translate into revenue losses amounting to millions. The scientific novelty manifests itself in the differentiated examination of each metric, including INP (introduced into industrial use in March 2024), as well as in taking into account the non-linear, threshold effects through which performance influences users' cognitive and affective responses. The paper systematically describes the three core CWV metrics and summarises academic and industry findings documenting their correlations with behavioural KPIs. The aim of the research is to demonstrate that CWV metrics function not as auxiliary technical indicators, but as direct business retention metrics. To achieve this objective, the study employs systematic literature review, correlation analysis (based on secondary data) and conceptual modelling. In conclusion, the economic costs of ignoring CWV are disclosed and their direct link to increased customer churn is confirmed. The material is aimed at web developers, marketers, product managers and SEO specialists.

Keywords: Core Web Vitals, LCP, INP, CLS, user retention.

Введение

В условиях современной цифровой экономики веб-производительность перестала быть периферийной технической характеристикой и стала ядром бизнес-эффективности. После включения Google набора основных интернет-показателей (Core Web Vitals, CWV) в фактор ранжирования Page Experience (опыт взаимодействия со страницей), игнорирование LCP (скорость загрузки самого крупного видимого элемента (изображение, текст)), INP (отзывчивость интерфейса — время отклика на действия пользователя) и CLS (визуальная стабильность — отсутствие неожиданных сдвигов контента при загрузке) фактически конвертируется в репутационные риски и прямые финансовые потери. Тем не менее, при наличии множества прикладных кейсов во многих организациях отсутствует строгая причинно-следственная модель, которая увязывает «технические миллисекунды» с долгосрочными метриками удержания (retention rate) и оттока (churn rate). Между инженерной практикой измерения LCP и маркетинговой оценкой пожизненной ценности клиента (Lifetime Value, LTV) сохраняется методологический зазор. Актуальность исследования определяется необходимостью построить концептуально и статистически обоснованную связь между этими доменами, показывающий, что CWV — это не столько IT-метрики, сколько индикаторы клиентской лояльности. Дополнительную значимость придает недавняя замена FID (структурированного файла данных (форматы XML, YML,



CSV), содержащего информацию о товарах, услугах или контенте) на INP (общую отзывчивость веб-страницы), что требует переосмысления ее влияния на поведение пользователей и уточнения поведенческих механизмов [2], [3].

Цель исследования заключается в демонстрации, что CWV функционируют не как вспомогательные технические индикаторы, а как прямые бизнес-метрики удержания.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

- проведение систематического обзора академической литературы и отраслевых источников для выявления подтвержденных корреляций между CWV и поведенческими ключевыми показателями эффективности (Key Performance Indicators, KPI).

- осуществление дифференцированного анализа эффектов каждой метрики (LCP, INP, CLS) на различных этапах пользовательской сессии.

- разработка концептуальных моделей: нелинейного «порогового эффекта» производительности на показатель отказов и «цикла удержания», который связывает CWV с долгосрочной лояльностью.

Научная новизна работы заключается в переходе от расплывчатого тезиса о «скорости загрузки» к точечному анализу трех метрик CWV (включая обновленную INP). Вместо простой констатации корреляций предлагаются модели, объясняющие психологическую природу влияния (почему CLS подрывает доверие, а LCP формирует первичное впечатление) и его нелинейную динамику.

Авторская гипотеза основана на предположении о том, что связь CWV с удержанием нелинейна и гетерогенна. LCP и INP демонстрируют наиболее сильную, но нелинейную (экспоненциальную) корреляцию с немедленным поведением — показателем отказов (bounce rate). CLS (визуальная стабильность) слабее коррелирует с bounce rate, но сильнее — с глубиной сессии и долгосрочным оттоком (churn rate), поскольку напрямую влияет на доверие к интерфейсу и когнитивную предсказуемость взаимодействия.

Методы и принципы исследования

Для проведения аналитической работы был использован корпус англоязычных источников, опубликованных с 2021 по 2025 год. В основе исследования лежал систематический обзор литературы, обеспечивший целенаправленный отбор и синтез выводов из релевантных источников. Для количественной проверки связи был выполнен вторичный анализ представленных в отраслевых отчетах корреляционных данных. Практический эффект иллюстрировался посредством сравнительного анализа кейс-стади. Ключевым инструментом авторского вклада (новизны) выступила разработка концептуальных моделей: нелинейного «порогового эффекта» производительности на показатель отказов и «цикла удержания», позволившая наглядно отразить психологические и экономические механизмы, лежащие за показателями, и тем самым связать эмпирические зависимости с их содержательными интерпретациями.

Основные результаты

Анализ корпуса эмпирических данных подтверждает наличие устойчивой и статистически значимой связи между показателями Core Web Vitals и ключевыми поведенческими метриками пользовательских сессий. При интерпретации результатов следует учитывать методологию Google: оценка проводится по реальным загрузкам страницы, агрегированных по типам устройств и сетей; метрики имеют выраженное асимметричное распределение (близкое к логнормальному), поэтому медианы и перцентили информативнее средних значений для продуктивных выводов.

Фиксируется нелинейная (в т.ч. экспоненциально нарастающая в «медленном хвосте») зависимость между Largest Contentful Paint (LCP) и bounce rate. Практические кейсы показывают, что улучшение LCP коррелирует со снижением bounce rate, особенно на мобильных платформах. Методологически это объяснимо: LCP выступает прокси-оценкой скорости появления «основного содержимого», а значит — момента, когда пользователь может сформировать первое осмысленное впечатление о релевантности страницы.

Для прикладного контроля качества уместно придерживаться общеизвестных порогов: «хорошо»; «нужно улучшить»; «плохо». В операционной аналитике стоит сегментировать эффект по каналам трафика и намерениям, поскольку эластичность отказов по LCP варьирует: при низком намерении кривая круче [1], [4].

Новая метрика Interaction to Next Paint (INP) отражает латентность интерфейса при взаимодействиях и тесно связана с фрустрацией пользователя. При этом плохой результат ассоциирован с существенно более высоким уровнем досрочного прекращения сессии в относительном выражении по сравнению с «хорошим». Это подчеркивает, что отзывчивость интерфейса после первоначальной загрузки не менее критична, чем сам момент появления контента.

Поскольку INP интегрирует «худшее» наблюдаемое взаимодействие в сессии, на результат непропорционально влияют редкие тяжелые события (длинные таски JS, блокирующие обработчики, синхронные вычисления). Управленческие меры обычно включают: декомпозицию длинных тасков, приоритизацию ввода/рендера, отказ от синхронных сетевых запросов в обработчиках, и контроль за доступностью main-thread. Для продуктовой аналитики полезна стратификация INP по типам взаимодействий (клики, ввод, навигация внутри SPA) и устройствам.

Эффект Cumulative Layout Shift (CLS) на мгновенный отказ действительно умерен, но его долгосрочное влияние проявляется через подрыв доверия и рост количества ошибочных кликов. В UX-терминах CLS выступает как риск-фактор «потери контроля» пользователем, особенно в динамических сетках, рекламных слотах и лениво загружаемых блоках.

В качестве рекомендации по оценке коэффициента возврата инвестиций (Return on Investment, ROI), можно предложить следующее:

1. Использовать дизайн-эксперименты (A/B, interleaving) с достаточной статистической мощностью.
2. Оценивать через робастные модели (квантильная регрессия для LCP/INP, negative binomial/zero-inflated для глубины/событий), учитывая сезонность и маркетинговые активности.
3. Разделять прямой эффект CWV на поведение и косвенный — через изменение видимости в поиске (ранжирование), чтобы избежать завышения эффекта [7], [8].



Совокупность независимых источников указывает на наличие связи Core Web Vitals с поведенческими и бизнес-показателями. На тактическом уровне первыми драйверами улучшений выступают оптимизация критического рендера (LCP), снижение латентности интеракций (INP) и предотвращение сдвигов компоновки (CLS). На стратегическом — строгая экспериментальная проверка вклада каждой метрики в воронку и денежные показатели, с учётом конфаундеров и сегментной неоднородности. Такая комбинированная программа позволяет не только стабильно снижать bounce rate и session abandonment, но и капитализировать технические улучшения в измеримый прирост выручки и LTV.

Обсуждение

Результаты обобщённого анализа подтверждают исходную гипотезу: связь между показателями Core Web Vitals и удержанием пользователей не только существует, но и проявляется как дифференцированная и нелинейная. Иными словами, качество веб-опыта воздействует на повторное вовлечение через различные психологические механизмы, причём интенсивность эффекта меняется скачкообразно при переходе через поведенческие пороги восприятия.

Для интерпретации данных полезна концепция порогово-платообразной динамики. В пределах комфортной зоны восприятия дальнейшее «полирование» метрик почти не отражается на возвратах и глубине взаимодействия, тогда как преодоление критических порогов даёт непропорционально выраженный прирост. Такая логика согласуется с исследованиями в области взаимодействия человек–компьютер, где краткие задержки переживаются как естественная пауза, а более длительные — как нарушение потока деятельности.

Вторая интерпретация опирается на убывающую чувствительность и S-образную форму поведенческой кривой. При хорошем качестве интерфейса воспринимается как «прозрачный», и небольшие колебания метрик мало заметны. В среднем диапазоне малые ухудшения вызывают резкое падение удовлетворённости и готовности вернуться. В зоне выраженной деградации нарастает насыщение эффекта: наиболее чувствительная аудитория уже покидает опыт до проявления дополнительных сбоев [2], [9].

Третья модель подчёркивает роль контекста и сегментов. Влияние каждой метрики неодинаково для новых и возвращающихся пользователей, мобильных и десктопных сценариев, разных источников трафика и типов страниц. В одних условиях первостепенно время проявления основного содержания, в других — отзывчивость на действия, в третьих — стабильность макета. Следовательно, корректная аналитика требует стратификации и сопоставления близких по смыслу когортных выборок, а не усреднения по всей аудитории.

Психологическая составляющая восприятия позволяет соотнести каждую метрику с доминирующей фазой пользовательского опыта. Появление ключевого содержимого формирует первичную ориентацию и ожидания: именно здесь решается, включится ли человек в целевую деятельность или прервёт её до начала. Чем быстрее и непрерывнее оформляется смысловой каркас страницы, тем выше вероятность продолжения.

Другая фаза — непосредственное действие и чувство контроля. Здесь определяющим становится отклик интерфейса на вход пользователя. Когда взаимодействие ощущается как прямое и предсказуемое, снижается когнитивная нагрузка, уменьшается количество отмен и исправлений, растёт доверие к продукту, а вместе с ним и вероятность будущих возвращений.

Наконец, фазу устойчивости и доверия определяет визуальная стабильность. Сдвиги макета и внезапные перестройки подрывают чувство справедливости и предсказуемости, провоцируют ошибочные клики и раздражение. Даже при хорошем времени появления и высокой отзывчивости недостаточная стабильность способна обнулить положительный эффект [6], [10]. В совокупности предложенные модели и психологическая карта дают цельную рамку для проектирования экспериментов, приоритизации улучшений и объяснения наблюдаемых нелинейных зависимостей удержания от качества веб-опыта (рис.1).

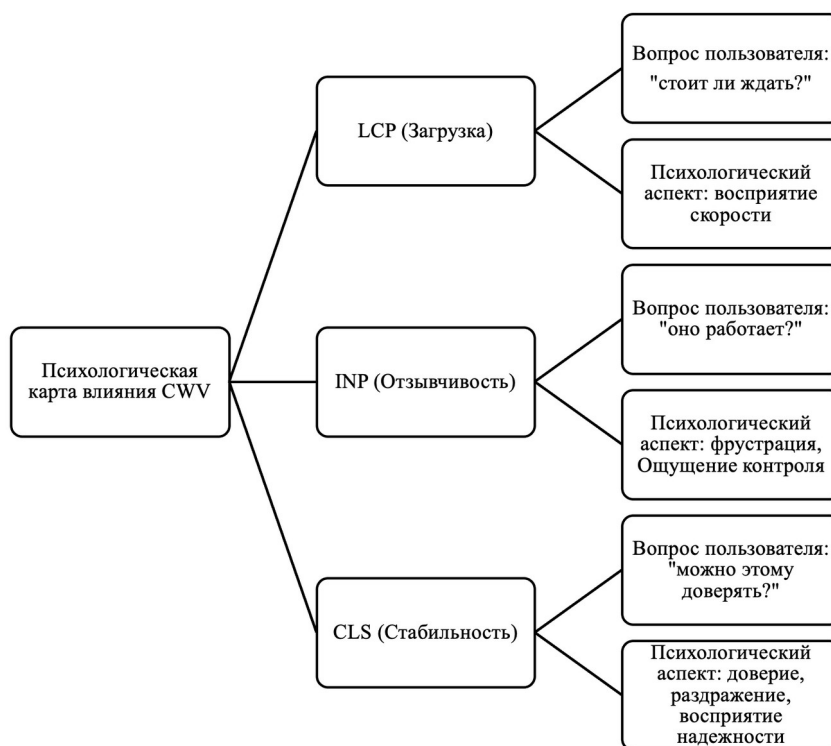


Рисунок 1 - Авторская модель «Психологическая карта влияния CWV»
DOI: <https://doi.org/10.60797/itech.2026.10.4.1>

Примечание: по ист. [6], [10]

Предлагаемая концептуальная схема убедительно показывает, почему попытка «перекрыть» слабый INP сильным LCP методологически ошибочна: метрики описывают разные модальности пользовательского опыта. LCP — это фактически допуск к восприятию контента: пока ключевой объект страницы не станет видимым и осмысленным, когнитивная система пользователя не переходит в режим целенаправленного взаимодействия. INP же относится к фазе действия и обратной связи; он определяет, насколько быстро интерфейс отвечает на намерение. В результате хороший LCP открывает новые возможности, но качество дальнейшего пребывания целиком определяется INP; наоборот, плохой LCP закрывает вход независимо от того, насколько отточен последующий отклик.

Особенность в том, что эти метрики опираются на разные уровни психофизиологии. LCP взаимодействует с предикторами удовлетворённости, связанными с ранней визуальной стабилизацией и чувством «готовности» интерфейса. INP задействует сенсомоторный цикл: намерение — событие ввода — перерисовка. Чем длиннее путь от жеста до подтверждающего отклика, тем сильнее разрыв между ожиданием и восприятием, тем выше субъективная раздражённость и вероятность досрочного отказа от сценария.

CLS образует третью ось. Она редко провоцирует немедленный уход, но незаметные смещения макета во время критических действий подрывают доверие. «Мисклик» на кнопке оплаты иллюстрирует механизм формирования негативной памяти: пользователь фиксирует эпизод как нарушение предсказуемости интерфейса, а эпизодическая память усиливает избегание повторного риска. Эта память о неустойчивой верстке снижает вероятность возврата даже при формально исправленных других аспектах качества [5], [7].

Гипотеза о нелинейности в совокупной реакции пользователей на сочетание LCP, INP и CLS находит подтверждение в отраслевых наблюдениях: улучшения не складываются линейно, а проявляются скачкообразно при преодолении порогов субъективной терпимости; аналогичные закономерности отчётливо просматриваются в данных мониторинга производительности реальных сайтов. Поэтому полезно мыслить не средними значениями, а зонами: до порога аудитория не вовлекается, за порогом — быстро насыщается, и дальнейший прирост ощущается слабо. Именно так рождается модель «порога терпения», служащая практическим инструментом для расстановки приоритетов.

Техническая причинность этой нелинейности проистекает из конкуренции за поток исполнения и из каскадов побочных вычислений. Длинные задачи блокируют обработку ввода, отложенные колбэки и избыточные пересчёты стилей растягивают путь до перерисовки, а неоптимальная инициализация компонентов ухудшает гидратацию интерфейса. К этому добавляются сетевые факторы: порядок критических запросов, ранняя доступность шрифтов и изображений, политика кеширования. Когда несколько уязвимых мест совпадают, система переходит в режим деградации, и субъективное качество «ломается» скачком.

Отсюда следует стратегия: сначала обеспечивается предсказуемая готовность первого значимого контента через упорядочение критического рендеринга, минимизацию блокирующих ресурсов и осмысленную деградацию медиа. Затем фокус смещается на латентность взаимодействия: разбиение тяжёлых задач, отказ от синхронных операций в обработчиках событий, использование кооперативного расписания и приёмов постепенного рендеринга, что сокращает время до подтверждающей перерисовки. Параллельно устраняется источник визуальной нестабильности:

резервирование пространства, декларативные отношения сторон, аккуратные стратегии подстановки шрифтов и дисциплина загрузки динамического контента.

Наконец, управленческая сторона вопроса требует непрерывного измерения и связки инженерных метрик с поведенческими показателями. Важно мыслить не абсолютными единицами, а допусками: где именно проходит практический порог терпимости для вашей аудитории, какие сценарии критичнее для дохода, каков компромисс между скоростью вывода и стабильностью макета. Рациональная приоритизация выглядит следующим образом: сперва снимаются блокировки входа, затем обеспечивается безынерционная интерактивность, и лишь потом доводится до стандарта надёжность визуальной структуры. Такая последовательность уважает различную природу LCP, INP и CLS, учитывает нелинейные эффекты и опирается на наблюдаемые в индустрии закономерности; в противном случае проект рискует улучшить не то, что определяет поведение пользователей, с неизбежными репутационными последствиями, описанными в исследованиях опыта взаимодействия [8], [9].

Поведенческое объяснение опирается на концепцию порогов терпимости и на кривые опасности отказа: пока пользователь находится в доинтерактивной фазе и не получает предсказуемого отклика, вероятность ухода нарастает скачкообразно; как только преодолен порог базовой приемлемости, кумулятивный риск прекращения сессии резко снижается. В этой оптике скорости и стабильность не линеаризуются в ощущениях пользователей: они собираются в качественные ступени, где переход с одной ступени на другую приносит несоизмеримо больший эффект, чем совершенствование внутри уже комфортной ступени.

С экономической точки зрения это проявляется как быстро исчерпывающиеся предельные выгоды: на начальных итерациях оптимизации кривая полезности крута, затем становится вогнутой, и каждая следующая инвестиция даёт всё меньший вклад в выручку. Эластичность конверсии по отношению к улучшению отзывчивости высока именно в зоне преодоления критических порогов; дальше вступают в силу эффекты насыщения и растущие альтернативные издержки. Поэтому менеджмент, ориентированный на финансовый результат, должен измерять не абсолютные значения метрик, а прирост ценности на единицу вложений в различных зонах качества.

Практическая приоритизация бэклога из этого следует напрямую. Сначала устраняются грубые источники задержек и нестабильности, которые удерживают продукт в «красной» зоне: блокирующие ресурсы, тяжёлые синхронные задачи в обработчиках событий, дерганая верстка. Далее закрепляется устойчивое состояние минимально необходимого качества, поддерживаемое архитектурной дисциплиной и наблюдаемостью. И лишь после этого ресурс распределяется на локальную полировку — тонкую работу, уместную там, где барьер входа и базовая интерактивность уже надёжно обеспечены.

Наконец, организационный контур должен закреплять принципы через систему целей и ключевых результатов: целевые уровни приемлемости для ключевых пользовательских путей, защитные пороги деградации, обязательная проверка гипотез через экспериментальные дизайны, в которых измеряется не только изменение технической метрики, но и динамика конверсий, средней выручки на пользователя и возвратов. Такой подход связывает инженерный прогресс с экономической ценностью, позволяет последовательно очищать бэклог от низкорентабельных задач и дисциплинирует продуктовые решения в соответствии с эмпирикой, зафиксированной в отраслевых источниках [2], [4].

Ниже на рисунке 2 представлена схема «Цикл удержания CWV», демонстрирующая, что показатели CWV воздействуют не только на единичный визит, но и формируют долгосрочную лояльность.

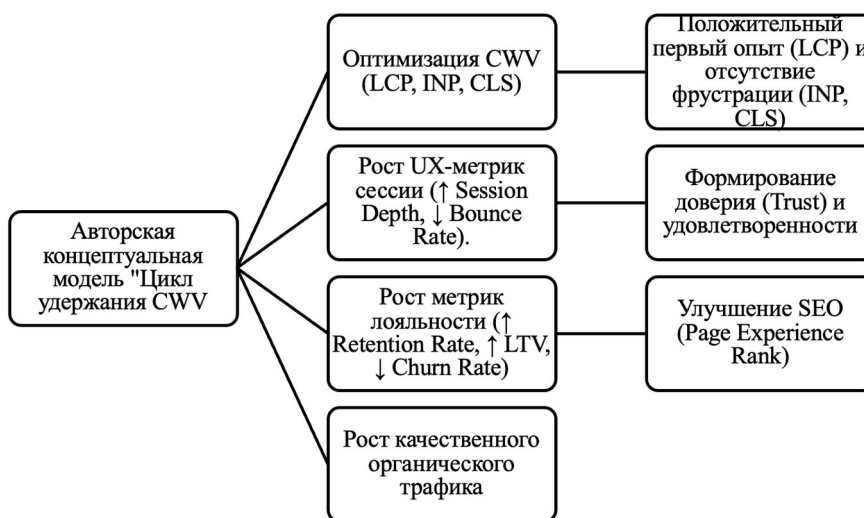


Рисунок 2 - Авторская концептуальная модель «Цикл удержания CWV»

DOI: <https://doi.org/10.60797/itech.2026.10.4.2>

Примечание: по ист. [2], [4], [8], [9]



Рассматриваемая модель (рисунок 2) интегрирует все компоненты воедино. Улучшенные CWV (блок 1) детерминируют высокое качество пользовательской сессии (блок 2). Сессии такого типа, что подтверждается лонгитюдными данными, укрепляют доверие (блок 3). Это доверие одновременно повышает вероятность повторного визита (retention) и подает сигнал Google (блок 4) о качестве ресурса, что влечет за собой рост трафика. Для демонстрации дифференциации влияния приводится итоговая сводная таблица (Таблица 1).

Таблица 1 - Дифференциальное влияние метрик CWV на KPI

DOI: <https://doi.org/10.60797/itech.2026.10.4.3>

Метрика	Ключевое психологическое влияние	Основной негативный KPI	Временной горизонт влияния
LCP	Восприятие скорости, Терпение	Показатель отказов	Немедленный
INP	Восприятие отзывчивости, Фрустрация	Прерывание сессии	В ходе сессии (Interaction)
CLS	Восприятие стабильности, Доверие	Отток	Долгосрочный / В ходе сессии

Примечание: по ист. [5], [6]

Проведённый анализ и сформулированные модели валидируют исходную гипотезу. Влияние CWV носит дифференцированный характер: LCP и INP функционируют как «тактические» показатели, определяющие исход текущей сессии (риск отказа и прерывания), тогда как CLS выступает «стратегической» метрикой, влияющей на долгосрочное удержание через механизмы оттока и доверия.

Заключение

Проведённое исследование достигло заявленной цели: установлена и формализована зависимость между Core Web Vitals и метриками удержания пользователей. Все задачи выполнены. Систематический обзор источников убедительно продемонстрировал устойчивую количественную связь между деградацией CWV и ухудшением ключевых поведенческих и бизнес-показателей. Дифференцированный разбор лег в основу «Психологической карты влияния» (рисунок 1), показывающей, что LCP, INP и CLS не являются взаимозаменяемыми и воздействуют на различные компоненты пользовательского опыта — от первичного перцептивного отклика (LCP) до долговременного доверия (CLS), что эмпирически подтверждает исходную гипотезу.

Основной вывод состоит в том, что Core Web Vitals нельзя трактовать как сугубо техническую повестку IT-подразделения: это прямые и измеримые бизнес-метрики, выступающие предикторами удержания, лояльности и, в конечном счёте, выручки. Экономическая оценка показывает, что вложения в улучшение CWV следует рассматривать как инвестиции, приводящие к снижению оттока клиентов, а не как издержки.

Конфликт интересов

Не указан.

Conflict of Interest

None declared.

Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

Список литературы / References

1. Sikder A.S. A Pioneering Investigation into Web Performance Optimization's Impact on User Experience and Business Success: Web Performance Optimization's Impact on User Experience and Business Success / A.S. Sikder // International Journal of Imminent Science & Technology. — 2023. — Vol. 1. — № 1. — P. 186–198. — DOI: 10.70774/ijist.v1i1.8.
2. Peruzzo E. Interactive neural painting / E. Peruzzo [et al.] // Computer Vision and Image Understanding. — 2023. — Vol. 235. — DOI: 10.1016/j.cviu.2023.103778.
3. Миллисекунды составляют миллионы // Веб.дев. — 2020. — URL: <https://web.dev/case-studies/milliseconds-make-millions?hl=ru> (дата обращения: 09.09.2025)
4. Lampropoulos G. Impact of gamification on students' learning outcomes and academic performance: A longitudinal study comparing online, traditional, and gamified learning / G. Lampropoulos, A. Sidiropoulos // Education Sciences. — 2024. — Vol. 14. — № 4. — DOI: 10.3390/educsci14040367.
5. Влияние Core Web Vitals на бизнес // Веб.дев. — 2021. — URL: <https://web.dev/case-studies/vitals-business-impact> (дата обращения: 15.09.2025)



6. Баженов В.С. Методы оценки эффективности использования технологий интернет-коммуникаций / В.С. Баженов // Прогрессивная экономика. — 2024. — № 9. — С. 175–184.
7. Основные сведения о показателях Core Web Vitals и результатах поиска Google // Девелоперс. — 2025. — URL: <https://developers.google.com/search/docs/appearance/core-web-vitals> (дата обращения: 20.09.2025)
8. Dallochio M. The role of digitalization in cross-border e-commerce performance of Italian SMEs / M. Dallochio [et al.] // Sustainability. — 2024. — Vol. 16. — № 2. — DOI: 10.3390/su16020508.
9. Wehner N. Do you agree? Contrasting Google's Core Web Vitals and the impact of cookie consent banners with actual web QoE / N. Wehner [et al.] // Quality and User Experience. — 2023. — Vol. 8. — № 1. — DOI: 10.33022/ijcs.v12i5.3364.
10. Wehner N. A vital improvement? Relating Google's core web vitals to actual web QoE / N. Wehner [et al.] // 2022 14th international conference on quality of multimedia experience (QoMEX). — IEEE, 2022. — P. 1–6 — DOI: 10.1109/QoMEX55416.2022.9900881.

Список литературы на английском языке / References in English

1. Sikder A.S. A Pioneering Investigation into Web Performance Optimization's Impact on User Experience and Business Success: Web Performance Optimization's Impact on User Experience and Business Success / A.S. Sikder // International Journal of Imminent Science & Technology. — 2023. — Vol. 1. — № 1. — P. 186–198. — DOI: 10.70774/ijist.v1i1.8.
2. Peruzzo E. Interactive neural painting / E. Peruzzo [et al.] // Computer Vision and Image Understanding. — 2023. — Vol. 235. — DOI: 10.1016/j.cviu.2023.103778.
3. Millisekundi sostavlyayut milioni [Milliseconds are millions] // Veb.dev [Web.dev]. — 2020. — URL: <https://web.dev/case-studies/milliseconds-make-millions?hl=ru> (accessed: 09.09.2025) [in Russian]
4. Lampropoulos G. Impact of gamification on students' learning outcomes and academic performance: A longitudinal study comparing online, traditional, and gamified learning / G. Lampropoulos, A. Sidiropoulos // Education Sciences. — 2024. — Vol. 14. — № 4. — DOI: 10.3390/educsci14040367.
5. Vliyanie Core Web Vitals na biznes [The impact of key web indicators on business] // Veb.dev [Web.dev]. — 2021. — URL: <https://web.dev/case-studies/vitals-business-impact> (accessed: 15.09.2025) [in Russian]
6. Bazhenov V.S. Metodi otsenki effektivnosti ispolzovaniya tekhnologii internet-kommunikatsii [Methods for evaluating the effectiveness of using internet communication technologies] / V.S. Bazhenov // Progressivnaya ekonomika [Progressive economy]. — 2024. — № 9. — P. 175–184. [in Russian]
7. Osnovnie svedeniya o pokazatelyakh Core Web Vitals i rezultatakh poiska Google [New information about key web resources and the Google analytics platform] // Developers. — 2025. — URL: <https://developers.google.com/search/docs/appearance/core-web-vitals> (accessed: 20.09.2025) [in Russian]
8. Dallochio M. The role of digitalization in cross-border e-commerce performance of Italian SMEs / M. Dallochio [et al.] // Sustainability. — 2024. — Vol. 16. — № 2. — DOI: 10.3390/su16020508.
9. Wehner N. Do you agree? Contrasting Google's Core Web Vitals and the impact of cookie consent banners with actual web QoE / N. Wehner [et al.] // Quality and User Experience. — 2023. — Vol. 8. — № 1. — DOI: 10.33022/ijcs.v12i5.3364.
10. Wehner N. A vital improvement? Relating Google's core web vitals to actual web QoE / N. Wehner [et al.] // 2022 14th international conference on quality of multimedia experience (QoMEX). — IEEE, 2022. — P. 1–6 — DOI: 10.1109/QoMEX55416.2022.9900881.