

ЦИФРОВЫЕ СЛЕДЫ КАК РЕСУРС ЭКОНОМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Г.Ф. Миннебаев, аспирант¹, управляющий делами²

¹Центр перспективных экономических исследований Академии наук Республики Татарстан

²Государственный комитет Республики Татарстан по тарифам
(Россия, г. Казань)

DOI:10.24412/2411-0450-2025-7-143-147

Аннотация. Цифровизация хозяйственной деятельности формирует новое информационное пространство, в котором экономические субъекты оставляют устойчивые цифровые следы. В статье раскрываются понятийные основы и исследуются практики использования цифровых следов в прикладной и академической аналитике. Обоснован потенциал цифровых следов как инструмента мониторинга и прогнозирования экономической активности, представлены примеры их применения в маркетинге, управлении рисками, анализе потребительского поведения. Особое внимание уделено ограничениям: вопросам правового регулирования, этике обработки персональных данных, методологическим рискам интерпретации. Сделан вывод о необходимости институционального и методического сопровождения процессов сбора и анализа цифровых следов для их эффективной интеграции в экономическое знание.

Ключевые слова: цифровая экономика, цифровые следы, экономическая аналитика, большие данные, поведенческие паттерны, цифровая трансформация.

Развитие цифровых технологий коренным образом меняет архитектуру современного общества и экономики. Процессы цифровизации затрагивают не только сферы коммуникации, логистики и торговли, но и трансформируют подходы к сбору, хранению и анализу информации. Цифровые следы, образующиеся в результате взаимодействия пользователей с цифровыми платформами, становятся объективным и масштабным источником данных о поведении и предпочтениях экономических агентов [1]. Экономическая аналитика, базирующаяся на традиционных статистических методах, всё чаще дополняется методами, основанными на больших данных и цифровых следах. Актуальность исследования вызвана необходимостью осмысления новых подходов к анализу экономики в условиях цифровой трансформации, а также потребностью в формировании научно обоснованных методик, учитывающих как потенциал, так и ограничения новых источников информации.

Результаты исследования

В современном научном дискурсе цифровые следы рассматриваются как совокупность данных, генерируемых пользователями в процессе их активности в цифровой среде. Они могут быть как намеренными (например, публикации в социальных сетях), так и неосо-

знанными – это данные о перемещениях, лог-файлы, история просмотров, время нахождения на платформе. В экономической аналитике цифровые следы стали рассматриваться как альтернатива или дополнение к традиционной статистике, обеспечивая оперативность, широту охвата и детализацию наблюдаемых процессов [1].

Цифровые следы классифицируются по ряду признаков. По типу формирования: активные (active digital traces) – создаются добровольно и осознанно пользователями, и пассивные (passive digital traces) – собираются автоматически платформами и устройствами. По структуре данных: структурированные (например, транзакции), неструктурированные (тексты, изображения), полуструктурированные (логи, метаданные). По источникам: социальные сети, онлайн-магазины, геолокационные системы, мобильные приложения, платформы госуслуг и др. [2].

В экономике они применяются для построения моделей поведения, сегментации пользователей, предиктивной аналитики и оценки рисков. Как отмечают В. Майер-Шёнбергер и К. Кукье, переход от ограниченных выборок к «тотальным данным» (big data) меняет саму природу анализа – с причинно-следственного на корреляционный [3].

Прикладные возможности анализа цифровых следов

а) Потребительская аналитика.

Компании анализируют поведенческие цифровые следы, чтобы персонализировать маркетинговые коммуникации, повысить удовлетворённость клиентов и увеличить продажи. Поведенческие паттерны – частота покупок, брошенные корзины, клики на определённые товары – позволяют формировать когортные сегменты и прогнозировать LTV (пожизненную ценность клиента) [1, 4].

б) Маркетинговая оптимизация.

Цифровые следы обеспечивают маркетологов информацией о реакции пользователей на рекламные кампании, что позволяет в реальном времени оптимизировать медиапланы, проводить А/В-тестирование, адаптировать контент под поведение аудитории. Машинное обучение на базе цифровых следов позволяет строить гиперперсонализированные стратегии взаимодействия [4].

в) Макроэкономический мониторинг.

Совокупные цифровые следы, агрегированные по регионам или отраслям (например, частота онлайн-запросов, посещения торговых центров, количество транзакций), служат индикаторами экономической активности. Эти данные могут использоваться при моделировании краткосрочной динамики потребления и инвестиций, особенно в кризисные периоды, когда традиционная статистика запаздывает [2, 5].

г) Управление рисками и кредитный скоринг.

Финансовые учреждения применяют цифровые следы (например, поведение в интернете, наличие социальных связей, особенности взаимодействия с сервисами) для построения альтернативных моделей оценки платёжеспособности клиентов. Особенно это важно в случаях отсутствия официальной кредитной истории – у студентов, мигрантов, самозанятых [3, 4].

Ограничения и риски

а) Этические и юридические аспекты.

Сбор, хранение и обработка цифровых следов сопряжены с рисками вторжения в частную жизнь. Законодательство (например, GDPR в ЕС и ФЗ № 152 в РФ) требует соблюдения принципов минимизации и прозрачности обработки персональных данных. Нару-

шение этих норм может повлечь как репутационные, так и юридические последствия [3].

б) Репрезентативность и валидность данных.

Цифровые следы могут отражать поведение не всей популяции, а лишь активных пользователей, что приводит к выборочным искажениям. Кроме того, они подвержены бот-активности, фейковым аккаунтам и манипуляциям. Отсутствие единых стандартов сбора и обработки снижает воспроизводимость научных выводов [1, 5].

в) Инфраструктурные и кадровые барьеры.

Работа с цифровыми следами требует доступа к вычислительным мощностям, системам хранения больших объёмов данных и специалистов, владеющих методами анализа big data, машинного обучения и визуализации. Это создаёт неравные условия для малых организаций и академических центров без технологической базы [2].

Ограничения и риски

Несмотря на высокий аналитический потенциал цифровых следов, их использование сопряжено с рядом системных ограничений и рисков. Эти аспекты затрагивают как технические, так и правовые, методологические и социальные сферы, требуя комплексного подхода к их идентификации и преодолению.

а) Этические и юридические аспекты

Цифровые следы в ряде случаев представляют собой персональные данные, или данные, позволяющие с высокой точностью идентифицировать пользователя. Это порождает риски вторжения в частную жизнь, слежки и дискриминации. Особенно остро встаёт вопрос об информированном согласии на сбор и обработку данных, который часто подменяется формальным согласием с пользовательским соглашением [3].

Современные правовые режимы, такие как Общий регламент по защите данных (GDPR) в Европейском союзе и Федеральный закон № 152-ФЗ в Российской Федерации, устанавливают строгие нормы по защите персональной информации. Нарушение этих норм может привести к крупным штрафам и блокировке доступа к рынкам [3, 4]. Более того, использование алгоритмов обработки цифровых следов без объяснимости (принцип explainable AI) может привести к принятию решений, не

подлежащих обоснованию и апелляции со стороны субъектов данных.

б) Репрезентативность, достоверность и интерпретируемость данных

Огромный объём цифровых следов не гарантирует их качества и пригодности для аналитики. Эти данные не всегда репрезентативны – они отражают поведение лишь активных цифровых пользователей и могут искажать общую картину. Например, пожилые люди, жители сельских районов или малообеспеченные группы часто недостаточно представлены в цифровом пространстве [1].

Кроме того, цифровые следы подвержены искажениям из-за ботов, фейковых аккаунтов, манипуляций с алгоритмами (например, click fraud или fake reviews), что снижает валидность получаемых выводов [5]. Ещё один вызов – интерпретация корреляций, обнаруженных в больших массивах данных: выявление связи не всегда означает причинно-следственную зависимость, и это может привести к ошибочным управленческим решениям [3].

в) Технологические и инфраструктурные барьеры

Сбор, хранение и анализ цифровых следов требуют высокопроизводительных вычислительных систем, защищённой инфраструктуры хранения данных и специалистов с навыками в области data science, machine learning и визуализации информации. Эти ресурсы доступны в основном крупным корпорациям и технологическим гигантам, тогда как малые и средние компании, региональные органы власти и научные учреждения зачастую лишены возможности полноценно использовать цифровые следы [2].

Кроме того, отсутствуют единые международные стандарты по структурированию, метаописанию и форматированию цифровых следов, что снижает уровень совместимости данных между системами и усложняет кросс-платформенный анализ [4]. Проблемы кибербезопасности, включая утечки, несанкционированный доступ и недобросовестную передачу данных третьим лицам, также входят в число приоритетных угроз.

г) Социально-психологические и институциональные риски

Широкое распространение практик сбора и анализа цифровых следов может способство-

вать формированию культуры тотального наблюдения, снижению уровня доверия к цифровым сервисам и усилению цифрового неравенства. Субъекты, не имеющие доступа к анализу или контролю над своими данными, оказываются в уязвимом положении по сравнению с корпорациями и государственными институтами, владеющими инфраструктурой сбора и обработки [1].

Также наблюдается институциональное запыление: регулирование не успевает за технологическим развитием, в то время как рынок активно внедряет модели поведенческого таргетинга, скоринга и персонализированной дискриминации. Это приводит к асимметрии знаний и усилению монополизации аналитических ресурсов [3, 4].

Обсуждение

Проведённый анализ показывает, что цифровые следы обладают значительным аналитическим потенциалом в различных сегментах экономики – от микроскопического уровня потребительского поведения до макроэкономического мониторинга. Вместе с тем их использование порождает ряд методологических, технических и этико-правовых вызовов, требующих системного осмысления.

С одной стороны, цифровые следы позволяют получать данные в реальном времени, обнаруживать скрытые зависимости и динамически адаптировать управленческие решения. Это особенно важно в условиях быстро меняющейся экономической среды, кризисов и нестабильности, когда традиционные статистические методы оказываются недостаточно гибкими [1, 5].

С другой стороны, научное сообщество подчёркивает необходимость критического подхода к интерпретации данных: цифровые следы не всегда достоверны, могут быть фрагментарными и зависеть от алгоритмов, скрытых от внешнего наблюдателя [2, 3]. Например, алгоритмическая предвзятость и отсутствие прозрачности в системах принятия решений на основе цифровых данных могут усиливать неравенство, дискриминацию и снижать доверие к цифровым платформам [3].

Сравнительный анализ показывает, что наибольший прогресс в использовании цифровых следов достигнут в частном секторе – прежде всего в цифровом маркетинге, финансовом скоринге и электронной коммерции.

Государственный сектор, напротив, действует более осторожно, ограничиваясь инициативами по цифровому профилированию налогоплательщиков, прогнозированию занятости и контролю над теневой экономикой [1, 4].

Кроме того, наблюдается растущий разрыв между странами с развитой цифровой инфраструктурой и государствами с ограниченным доступом к данным и аналитическим инструментам. Это усиливает глобальное цифровое неравенство и ограничивает возможности использования цифровых следов для устойчивого развития в странах с низким уровнем цифровизации [4].

В теоретическом плане, анализ цифровых следов требует интеграции подходов из смежных дисциплин – эконометрики, социологии, информатики и права. Ведущие исследователи (например, D. Lazer и коллеги) подчеркивают необходимость развития направлений, объединяющих количественные методы с качественным контекстом поведения субъектов [5].

Таким образом, цифровые следы представляют собой как мощный инструмент анализа, так и вызов для современной науки и полити-

ки. Их эффективное использование возможно лишь при соблюдении баланса между технологическими возможностями, этическими принципами и нормативным регулированием.

Заключение

Цифровые следы представляют собой уникальный источник информации, позволяющий анализировать поведение экономических агентов с высокой степенью детализации. Их применение даёт возможность разрабатывать персонализированные решения, повышать эффективность бизнес-процессов и разрабатывать более точные инструменты прогнозирования [1, 4]. Однако полное раскрытие потенциала цифровых следов требует комплексного подхода: совершенствования нормативно-правовой базы, разработки методологических стандартов обработки данных, а также широкого внедрения цифровых технологий в сферу экономического анализа. При этом необходимо учитывать риски, связанные с приватностью, этикой и технологическим неравенством, что делает данное направление не только перспективным, но и социально ответственным в рамках цифровой экономики будущего.

Библиографический список

1. Брагинский К.А. Цифровые следы как инструмент поведенческой аналитики в экономике // Вестник СПбГУ. Экономика. – 2021. – №3. – С. 88-102.
2. Зубарев И.Ю., Минаев Н.И. Цифровая экономика и цифровые следы: аналитический потенциал // Экономический журнал ВШЭ. – 2022. – № 4. – С. 45-60.
3. Mayer-Schönberger V., Cukier K. Big Data: A Revolution That Will Transform How We Live, Work, and Think. Houghton Mifflin Harcourt, 2013.
4. OECD. Data-Driven Innovation for Growth and Well-Being. OECD Publishing, 2015.
5. Lazer D., Pentland A., Adamic L., et al. Computational Social Science // Science. – 2009. – Vol. 323. – P. 721-723.

DIGITAL TRACES AS A RESOURCE FOR ECONOMIC ANALYSIS

G.F. Minnebaev, *Postgraduate Student¹, Business Manager²*

¹**Center for Advanced Economic Research of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan**

²**State Tariff Committee of the Republic of Tatarstan
(Russia, Kazan)**

Abstract. *Digitalization of economic activity is creating a new information environment in which economic agents leave persistent digital traces. This article explores the conceptual foundations and practical applications of digital traces in applied and academic analytics. The potential of digital traces as a tool for monitoring and forecasting economic activity is substantiated. Examples of their use in marketing, risk management, and consumer behavior analysis are provided. Special attention is paid to the limitations, including legal regulation issues, ethical processing of personal data, and methodological risks of interpretation. The conclusion emphasizes the importance of institutional and methodological support for the processes of collecting and analyzing digital traces to ensure their effective integration into economic knowledge.*

Keywords: *digital economy, digital traces, economic analytics, big data, behavioral patterns, digital transformation.*