

Н. С. Селиверстова¹

¹ Казанский (Приволжский) федеральный университет, г. Казань, Россия

Направления формирующихся структурных изменений при использовании биометрических данных в России

Селиверстова Наталья Сергеевна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономической теории и эконометрики, Казанский (Приволжский) федеральный университет
E-mail: nat-grig17@yandex.ru
ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5146-2502>
Web of Science Researcher ID: F-9231-2015
eLIBRARY SPIN-код: 1416-3100

Аннотация

Цель: выявление формирующихся структурных изменений использования биометрических данных в России, а именно кратного роста участников рынка и брендов, кратного роста количества образцов биометрии в единой биометрической системе, кратный рост объема рынка, институционального оформления использования биометрии в России.

Методы: общенаучные, абстрактно-логический, диалектический, феноменологический методы, наблюдение, описание.

Результаты: в статье раскрыты подходы к использованию биометрических данных в некоторых регионах мира, описаны риски и потенциальные преимущества более широкого использования биометрических данных, обобщены основные тренды использования биометрических персональных данных в России, представлен комплексный авторский подход по анализу структурных изменений в экономике на примере развития решений по идентификации физических лиц с помощью биометрических персональных данных.

Научная новизна: предложено рассматривать формирование структурного сдвига через выделение его четырех содержательных компонентов и качественную оценку их сформированности (низкий, средний, высокий уровни); показано формирование макросдвигов от инициатив микроуровня с последовательным прохождением этапов частных структурных изменений, комплексных микросдвигов, институционализации и закрепления новых практик. Кроме того, прослежен процесс реализации структурных сдвигов от макроуровня к микроуровню, заключающийся в более широком охвате экономических агентов изменениями по сравнению со стадией формирования структурного сдвига. Все вместе это составляет комплексный авторский подход к закономерностям развития структурных сдвигов в экономике.

Практическая значимость: подобное уточнение взаимосвязей между процессами структурных изменений позволит не только усовершенствовать разработку программ социально-экономического развития регионов, промышленной политики для средне- и высокотехнологичных отраслей промышленности за счет использования современных технологичных способов идентификации и аутентификации клиентов и сотрудников с помощью биометрии, но и создаст основу для углубления имеющихся знаний в сфере развития биометрических технологий в России и расширения практик их применения.

Ключевые слова:

региональная и отраслевая экономика, биометрия, биометрические персональных данные, ИКТ, структурный сдвиг, структурное изменение, промышленность, экономическое развитие

Статья находится в открытом доступе в соответствии с Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), предусматривающем некоммерческое использование, распространение и воспроизводство на любом носителе при условии упоминания оригинала статьи.

Как цитировать статью: Селиверстова, Н. С. (2024). Направления формирующихся структурных изменений при использовании биометрических данных в России. *Russian Journal of Economics and Law*, 18(4), 912–925. <https://doi.org/10.21202/2782-2923.2024.4.912-925>

Scientific article

N. S. Seliverstova¹

¹Kazan (Volga region) Federal University, Kazan, Russia

Directions of emerging structural changes in the use of biometric data in Russia

Natalya S. Seliverstova, Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Department of Economics and Econometrics, Kazan (Volga region) Federal University

E-mail: nat-grig17@yandex.ru

ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5146-2502>

Web of Science Researcher ID: F-9231-2015

eLIBRARY SPIN-code: 1416-3100

Abstract

Objective: to identify the emerging structural changes in the use of biometrics in Russia, namely the multiple growth of market participants and brands, the multiple growth of the number of biometrics samples in a single biometric system, and the multiple growth of market volume and institutional design of biometrics use in Russia.

Methods: general scientific, abstract-logical, dialectical, phenomenological methods, observation, description.

Results: the article describes approaches to the use of biometric data in some regions of the world, identifies the risks and potential benefits of wider use of biometric data, summarizes the main trends in the use of biometric personal data in Russia, presents a comprehensive author's approach to the analysis of structural changes in the economy, taking as an example the development of solutions using biometric personal data for the identification of individuals.

Scientific novelty: the author proposes to consider the formation of structural shift by identifying its four components and qualitatively assessing their level of formation (low, medium, and high); shows the formation of macro-shifts from micro-level initiatives and sequential passage of the stages of specific structural changes, complex micro-shifts, institutionalization and consolidation of new practices. In addition, the process of implementation of structural shifts from the macro- to the micro-level is traced, which consists in the changes more widely covering economic agents compared to the stage of a structural shift formation. All this constitutes a comprehensive author's approach to the regularities of the structural shifts development in the economy.

Practical significance: clarification of interrelations between the processes of structural change will improve the programs of socio-economic development of regions, industrial policy for medium- and high-tech industries through the use of modern technological methods of identification and authentication of customers and employees with biometrics. It may also create a basis for deepening the existing knowledge in the development of biometric technologies in Russia and expanding the practice of their application.

Keywords:

regional and branch economics, biometrics, biometric personal data, ICT, structural shift, structural change, industry, economic development

The article is in Open Access in compliance with Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>), stipulating non-commercial use, distribution and reproduction on any media, on condition of mentioning the article original.

For citation: Seliverstova, N. S. (2024). Directions of emerging structural changes in the use of biometric data in Russia. *Russian Journal of Economics and Law*, 18(4), 912–925. (In Russ.). <https://doi.org/10.21202/2782-2923.2024.4.912-925>

Введение

Биометрические данные (синонимы – биометрия, биометрические персональные данные) – это сведения об уникальных характеристиках человека, использование которых позволяет точно идентифицировать его личность; в настоящее время технические средства позволяют обрабатывать с высокой точностью данные о лице, сетчатке глаза, отпечатке пальца и/или рисунке вен. Использование биометрии регулируется в большинстве стран мира внутренним законодательством. Так, в ЕС существует *General Data Protection Regulation (GDPR)* как Закон о защите данных, где в статье 4-й биометрические данные (*biometric data*) определяются как персональные данные, полученные в результате определенной технической обработки, касающейся физических, физиологических или поведенческих характеристик физического лица, которые позволяют подтвердить уникальную идентификацию этого физического лица, например, изображения лица или дактилоскопические данные¹. В России используется понятие «биометрические персональные данные», под которыми, согласно ст. 11 ФЗ-152 «О защите персональных данных», понимаются «сведения, которые характеризуют физиологические и биологические особенности человека, на основании которых можно установить его личность...»²

Развитие технологий и нормативной базы в этой сфере привело к формированию нового сегмента решений, и, по мнению некоторых субъектов этого рынка, например оператора единой биометрической системы в России АО «Центр биометрических технологий», объемы нового рынка биометрии в мире оцениваются в настоящее время в 33–35 млрд долл., с прогнозом на конец десятилетия в 80–100 млрд долл. В то время как, по расчетам Gelb и Clark, можно оценить (Gelb & Clark, 2013. P. 72), что к 2010 г. объем рынка биометрических решений (по объему ежегодных продаж) оценивался всего в 5–7 млн долл. с ежегодным ростом в тот период на 25–35 % в зависимости от стран и региона мира. Это существенные количественные структурные изменения, которые слабо изучены в настоящее время. Более детальное рассмотрение структурных сдвигов в развитии рынка биометрических технологий позволит расширить имеющиеся знания о закономерностях технологического развития и управления им.

Под структурными изменениями мы понимаем значимые количественные изменения, а под структурными сдвигами – существенные количественные и качественные изменения, ведущие к изменению паттернов поведения и распределения ресурсов в экономике. И если ранее структурные сдвиги преимущественно рассматривались применительно к макропоказателям или показателям отраслей народного хозяйства – в условиях необходимости анализа трансформационных процессов российской экономики в 1990–2000-х гг. (Красильников, 2001; Селищева, 2006), то сейчас в условиях других вызовов, в том числе усиления роли технологических факторов, мы считаем целесообразным рассматривать структурные сдвиги на разных уровнях (микро-, мезо-, макроэкономики) как авторский методологический подход к изучению вопросов экономического развития (Селиверстова, 2024), который позволяет оценить качественные параметры процессов развития и снизить за счет этого неопределенность многих современных феноменов и явлений для экономических агентов.

Цель исследования заключается в выявлении направлений формирующихся структурных сдвигов при использовании биометрических данных в России.

Задачи исследования:

- 1) раскрыть подходы к использованию биометрических данных в регионах мира;
- 2) описать риски и потенциальные преимущества более широкого использования биометрических данных в системе социально-экономических отношений;
- 3) обобщить основные тренды использования биометрических персональных данных в России;
- 4) предложить авторский подход к анализу структурных изменений в экономике на примере развития решений по идентификации физических лиц с помощью биометрических персональных данных.

¹ General Data Protection Regulation (2016). Regulation (EU) 2016/679 of the European parliament and of the Council. <https://gdpr-info.eu>.

² Федеральный закон № 152-ФЗ от 27.07.2006 (ред. от 08.08.2024). <http://www.kremlin.ru/acts/bank/24154>

Результаты исследования

1. Подходы к использованию биометрических данных в регионах мира

Некоторые исследователи считают, что определенные данные о них должны быть вне любых форм рыночных отношений из-за этических соображений (Sandel, 2012). Другие считают, что в современном мире этические нормы в части некоторых персональных данных меняются (Floridi et al., 2018) и существенно размываются (Bakir et al., 2023), совершенствуются юридические нормы регулирования обращения персональных данных в большинстве стран мира; и поэтому не стоит ограничивать развитие таких новых рыночных ниш, как предоставление сервисов с использованием биометрических данных.

Gelb и Clark по результатам изучения 160 кейсов использования биометрии в развивающихся странах отмечают, что внедрение решений с идентификацией по биометрическим данным оправданно рассматривать как компонент политики экономического развития, а не просто как расходы на еще одну информационную систему (Gelb & Clark, 2013). Особенно это суждение применимо к странам третьего мира и некоторым развивающимся странам, где системы идентификации граждан остаются достаточно неточными³. А без надежной идентификации государства не могут с ними взаимодействовать и люди исключаются из многих общественных отношений, что приводит к недопроизводству ВВП и косвенным экономическим потерям, которые сложно количественно оценить.

Хотя исследователями ранее отмечалось, что требования к новому оборудованию, такому как сканеры и другие технические средства, а также к наложенным на них средствам защиты информации являются обременительными (Espinoza, 2011), эта ситуация сохраняется и сейчас.

По данным ООН⁴, практические кейсы использования биометрических данных существенно различаются в разных странах и регионах мира – решения с использованием биометрии активно применяются в большинстве стран Европы и Америки и слабо распространены в странах Ближнего Востока, Центральной Азии и Африки с низким уровнем дохода на душу населения. Одним из сдерживающих факторов расширения применения биометрических данных является необходимость дополнительных затрат на приобретение технических средств, регистрирующих и обрабатывающих биометрические данные в соответствии с регуляторными нормами. В связи с этим, по данным ООН, в 2021 г. «в 118 из 193 государств – членов ООН был достигнут незначительный прогресс в ведении биометрии в контртеррористических целях»⁵.

Применительно же к современной России, которая является одним из лидеров в области цифровизации государственных услуг и использования ряда подтверждающих документов в электронном виде (например, водительских прав через подтвержденную учетную запись на портале Госуслуг), разумное использование биометрических данных позволяет в дальнейшем сокращать время на транзакционные виды деятельности, такие как идентификация физических лиц, что по мере роста зрелости технологий повысит удобство использования многих сервисов и приведет не только к созданию новых высокотехнологичных рабочих мест, но и к косвенным экономическим эффектам в связи с высвобождением времени за счет снижения транзакционных издержек.

Системы идентификации развивались сотни лет и имеют достаточно богатую историю в развитых и некоторых развивающихся странах (Higgs, 2011). С развитием информационных технологий появились инфраструктурные, технические возможности использования биометрических данных для персональной идентификации и аутентификации.

Международные исследовательские коллективы изучают применение биометрических данных преимущественно с позиций решения проблем идентификации физических лиц в странах Африки, странах с низким уровнем дохода, а также для решения проблем в области устойчивого развития (снижение дискриминации

³ UNICEF (2005). The “Rights” Start to Life: A Statistical Analysis of Birth Registration. New York: The United Nations Children’s Fund (UNICEF).

⁴ ООН. (2022). Аналитический доклад ИДКТК: биометрия и борьба с терроризмом. https://www.un.org/securitycouncil/ctc/sites/www.un.org.securitycouncil.ctc/files/files/documents/2022/Jan/cted_analytical_brief_biometrics_ru.pdf

⁵ Там же.

в доступе к услугам по полу, возрасту и др.)⁶. В то время как прямые экономические эффекты от внедрения биометрии в более развитых странах, на наш взгляд, заслуживают не меньшего внимания, поскольку и являются проявлением развития новых технологий, и влияют на структурные преобразования в экономических системах разного уровня.

Некоторые исследователи, например, П. Заборцев, В. В. Котилко и некоторые другие, считают, что применение даже отдельных сервисов с использованием биометрических данных «могло бы перевести Россию на новый экономический уровень» (Котилко, 2024). Применение технологий биометрической идентификации и аутентификации является перспективным направлением цифровой трансформации банковского сектора, а также логистической отрасли (Борисевич и др., 2024) и позволит обеспечивать более высокий уровень безопасности. Биометрия отмечается как одна из ведущих технологий в развитии современных финансовых рынков и финтехе в целом (Сурина, Клушина, 2023).

Биометрические и эмоциональные данные имеют возможность натурализовать и улучшить опыт людей и общества в целом по использованию технологий (Bakir et al., 2023), хотя и создают новые риски в области информационной безопасности и некоторые другие. В докладе НИУ ВШЭ 2021 г. отмечалось, что биометрические технологии являются одним из перспективных технологических направлений, развивающихся в европейских странах, но «пока еще не попадают в фокус внимания» в России (Цифровая трансформация отраслей..., 2021). В рамках указанной НИУ ВШЭ необходимой регулярной актуализации приоритетов можно отметить, что по состоянию на 2024 г. биометрия в России начинает развиваться ускоренными темпами.

2. Риски и преимущества более широкого использования биометрии

Развитие технологий обработки биометрических данных создает, во-первых, возможности для увеличения производительности труда многих рабочих мест, особенно в сфере сервисного обслуживания – за счет экономии времени на процессах идентификации и аутентификации субъектов – физических лиц. Во-вторых, развитие нового класса решений создает предпосылки для экономического роста и развития – за счет диверсификации хозяйствующей деятельности высокотехнологичных компаний в области финансов, производства электронных компонентов, системных интеграторов в связи с производством новых видов продукции – например, биометрических считывателей, биометрических терминалов, и освоения новых решений.

Развитие биометрических технологий было изначально связано с вопросами национальной и международной безопасности. Как отмечают Jung и Virgil (2024), с XIV в. запись данных о физических характеристиках преступников служила базовым методом защиты за счет их идентификации по зафиксированным параметрам и отличительным чертам. Поэтому и в современном мире первыми сферами массового применения биометрии в цифровом виде были биометрические данные в заграничных паспортах и при досмотрах на границах государств. По мере развития этой практики были приняты и наднациональные регламенты. Так, в документе Совета Безопасности ООН от 2016 г. (резолюция № 2322) рекомендовалось государствам наладить обмен биометрическими данными террористов, а в 2017 г. (резолюция № 2396) это стало обязательным требованием⁷.

При этом важно уделять особое внимание вопросам информационной безопасности хранения и обработки биометрических данных. Согласно международным исследованиям, даже если такие данные хранятся в виде зашифрованных векторов, все равно существует вероятность того, что биометрические изображения могут быть восстановлены из шаблонов с достаточным качеством для совершения с их помощью правонарушений (Chu et al., 2012; Sao & Jain, 2015). И некоторые исследования демонстрируют неспособность современного программного обеспечения по распознаванию биометрических образов полностью исключить риск ошибок (Yang et al., 2019; Faundez-Zanuy, 2004; Perkowitz, 2021).

И в настоящее время в области биометрии продолжает оставаться актуальной подсвеченная исследователями в 2011 г. и ранее явная необходимость в четких правилах, которые бы уравновешивали защиту конфиденциальности с соображениями удобства использования многих сервисов, которыми пользуются физические лица и в некоторых случаях организации (Lai et al., 2011).

⁶ GSMA. (2019). Exploring the Gender Gap in Identification. London, UK: GSMA. <https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/blog/exploring-the-gender-gap-in-identification-policy-insights-from-10-countries>

⁷ ООН. (2022). Аналитический доклад ИДКТК: биометрия и борьба с терроризмом. https://www.un.org/securitycouncil/ctc/sites/www.un.org/securitycouncil.ctc/files/files/documents/2022/Jan/cted_analytical_brief_biometrics_ru.pdf

В последние годы в России наблюдается рост интереса различных структур к использованию биометрических персональных данных и заметны существенные институциональные изменения в этой области – введен новый Федеральный закон № 572-ФЗ, создана единая биометрическая система и отлаживаются схемы взаимодействия с ней, появляются первые внедрения в общественных местах – в метрополитене, технопарках и др.

В связи с этим представляется целесообразным анализ процессов развития биометрии в России с применением положений теории структурных сдвигов, основателями которой являются О. С. Красильников, С. Ю. Глазьев и другие исследователи, структурных изменений – поскольку в данном случае все более широкое использование этих технологий в России, поддерживаемое государством, выходит за рамки отдельно взятой инновации и приведет к изменениям в бизнес-процессах предприятий, поведенческих паттернах людей, структуре затрат на технические средства и средства защиты, развитию рынка биометрических технологий. Подобный подход позволяет шире трактовать структурные изменения – отслеживать их формирование и развитие, что позволит снизить неопределенность внешней среды для многих участников рынка. В условиях ускорения темпов социально-экономического и научно-технологического развития в анализе структурных сдвигов в экономике следует усилить методологию оценки качественных параметров существенных изменений – это не только позволит дополнить результаты количественного анализа, но и дать материал для сравнения разных состояний экономических систем – как показывают тенденции развития методов формальной математики и системотехники, даже в алгоритмах машинного обучения все более популярными становятся методы сравнения с человеческой обратной связью (Ouyang и др., 2022; Casper, 2023) на основании качественной оценки наблюдаемых феноменов и явлений.

3. Использование биометрии в России

В России использование биометрических данных началось позже, чем в некоторых других регионах мира. Так, в странах Африки использование биометрических данных было призвано помочь в решении проблем неравенства, доступа к услугам и образованию для женщин⁸ и реализации некоторых других целей устойчивого развития⁹. А в странах Северной Америки и ЕС распространение биометрических решений было связано с поощрением инноваций и поддержкой новых технологий (Jung & Virgil, 2024; Gayel, 2016).

Развитие технологий сбора и обработки биометрических данных привело к формированию отрасли – *biometry industry*, на это указывают зарубежные исследователи (Gelb & Clark, 2013). Первые упоминания об оценках рынка биометрии в России относятся к 2015 г. – 110 млн долл., по расчетам компании *BioLink Solutions*¹⁰. По оценкам Центра биометрических технологий (далее – ЦБТ), к 2023 г. он составил уже более 320 млн руб., что отражает более трехкратный рост за 7–8 лет (официальная статистика отсутствует) – устойчивая поступательная динамика, которая, на наш взгляд, отражает качественные изменения рынка, постепенный рост охвата и узнаваемости ключевых решений по мере роста зрелости технологий вместе с развитием норм государственного регулирования.

Официальные статистические данные отсутствуют по подобным социально-экономическим феноменам, однако, на наш взгляд, их возможно оценивать через призму структурных изменений в экономике, под которыми понимаются существенные количественные перемены, и структурных сдвигов – как существенных количественных и качественных изменений.

Разработанная авторская методика управления структурными изменениями в экономике сводится к воздействию на процессы формирования, реализации и воспроизводства структурных изменений в экономических системах таким образом, чтобы эти изменения позволяли расширять возможности хозяйствующих субъектов по производству новых товаров и/или услуг и содействовали бы тем самым экономическому

⁸ GSMA. (2019). Exploring the Gender Gap in Identification. London, UK: GSMA. <https://www.gsma.com/mobilefordevelopment/blog/exploring-the-gender-gap-in-identification-policy-insights-from-10-countries>

⁹ Moving towards racial equality: study of the Advisory Committee on appropriate ways and means of assessing the situation. (2021). Report of the Human Rights Council Advisory Committee. A/HRC/48/72. <https://documents.un.org/doc/undoc/gen/g21/224/59/pdf/g2122459.pdf>

¹⁰ В 2015 г. объем рынка достигнет \$110 млн (2014). BioLink Solutions. [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Биометрическая_идентификация_\(рынок_России\)#2014:_BioLink_Solutions:_D0.92_2015_.D0.B3_.D0.BE.D0.B1.D1.8A.D0.B5.D0.BC_.D1.80.D1.8B.D0.BD.D0.BA.D0.B0_.D0.B4.D0.BE.D1.81.D1.82.D0.B8.D0.B3.D0.BD.D0.B5.D1.82_.24110_.D0.BC.D0.BB.D0.BD](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Биометрическая_идентификация_(рынок_России)#2014:_BioLink_Solutions:_D0.92_2015_.D0.B3_.D0.BE.D0.B1.D1.8A.D0.B5.D0.BC_.D1.80.D1.8B.D0.BD.D0.BA.D0.B0_.D0.B4.D0.BE.D1.81.D1.82.D0.B8.D0.B3.D0.BD.D0.B5.D1.82_.24110_.D0.BC.D0.BB.D0.BD)

росту. Это частично дополняет существующие теории и методологические подходы к развитию инноваций и позволяет глубже содержательно исследовать феномены и явления, по которым отсутствуют официальные статистические данные – в силу трудности их сбора или естественной инертности систем национальных счетов и показателей.

Подобный подход выявления значимых структурных изменений и их содержательное изучение предполагают аккуратное регулирование социально-экономических процессов. Например, развитие технологий обработки биометрических данных привело к появлению в России решений по их практическому применению в сфере финансовых расчетов (биоэквайринг), использования на пунктах пропуска (решения в области так называемых биоСКУДов) и т. п.

Появление технологий распознавания лиц, совершенствование алгоритмов привело к внедрениям подобных решений на предприятиях, появлению продуктов видеоаналитики с функцией распознавания лиц и других систем в 2010–2017 гг. На этом этапе биометрические данные хранились и обрабатывались на самих предприятиях, решения не выделялись в отдельный сегмент или рынок, и с ростом зрелости технологии шли формирование когнитивного компонента в виде узнаваемости этих решений, расширение практики их применения – сформировались микросдвиги в результате комплексного использования технологий обработки биометрических данных в организациях (рис. 1) – на предприятиях внедрялись соответствующие технические и инфраструктурные решения, информационные системы (инфраструктурный компонент), была осознанная целесообразность этих мер (когнитивный компонент), были изменены некоторые внутренние процессы (поведенческий компонент) с упором на действующее на тот момент законодательство (инвестиционно-нормативный компонент) (Ахметшина, Селиверстова, 2024).

Структурным изменением сейчас, в 2023–2024 гг., является рост применения биометрической идентификации в России – развитие рынка аппаратных и программных решений по обработке биометрических образов, появление новых программных решений по распознаванию лиц и некоторых других типов биометрических данных.

Согласно открытым источникам, «в 2021 г. НСФР оценивал количество россиян, сдавших свои слепки, на уровне 180 тыс. А в середине 2023-го <...> на всю Россию было всего около 250 тыс. подтвержденных образцов биометрии»¹¹. «...в ноябре 2023 г. в ЕБС были зарегистрированы полмиллиона человек <...>. А в феврале 2024-го <...> глава Минцифры Максуд Шадаев заявил, что около 18 млн россиян имеют биометрические профили»¹². Примерно в это же время появились публикации о том, что общее количество слепков в Единой биометрической системе (далее – ЕБС) превысило 50 млн, заявил на форуме «Кибербезопасность в финансах» и. о. директора департамента финансовых технологий Банка России Станислав Короп»¹³. И к осени 2024 г. «ежедневно в ЕБС регистрируются около 1,5–2 тыс. новых пользователей, уверяют в ЦБТ, притом что многие “охватные” сервисы, предусматривающие упрощенный порядок регистрации, только ожидают своего запуска»¹⁴. Подобный кратный рост показателей отражает количественно структурный сдвиг в использовании биометрии в России. А столь большие темпы прироста данных сейчас объясняются достаточно низкой базой сравнения, тем не менее они подтверждают происходящие качественные изменения в развитии биометрических технологий в России и расширение практики и направлений их применения.

По данным опроса ВЦИОМ 2023 г., с понятием «биометрия» знакомы более половины опрошенных россиян (55 %). Результаты опроса показывают, что среди россиян преобладает нейтрально-отрицательное отношение к сдаче биометрических данных: 34 % относятся к ней безразлично (среди молодежи 18–24 лет – 46 %), 32 % – негативно¹⁵.

¹¹ Биометрические технологии: большой провал или большая надежда. (2024, 18 марта). РБК. <https://www.rbc.ru/industries/news/65cb21be9a794734397a1da3>

¹² Там же.

¹³ Банк России отметил кратное ускорение сбора биометрии банковских клиентов. (2024, 15 февраля). Интерфакс. <https://www.interfax.ru/business/946278>

¹⁴ Биометрические технологии: большой провал или большая надежда. (2024, 18 марта). РБК. <https://www.rbc.ru/industries/news/65cb21be9a794734397a1da3>

¹⁵ Делиться биометрическими данными: выгоды и риски. (2023, 4 июля). ВЦИОМ. <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskii-obzor/delitsja-biometricheskimi-dannymi-vygody-i-riski>

Таким образом, структурные изменения в использовании новой технологии идут, но когнитивный компонент структурного сдвига на макроуровне находится в процессе формирования – он не сформировался – нет принятия этой технологии у большинства населения. Это подтверждается и зарубежными исследованиями, где такая ситуация объясняется в том числе существующей дискриминацией по возрасту и некоторым другим параметрам в новых технологиях – на примере искусственного интеллекта и машинного обучения (Chu и др., 2022). Так, пожилые люди имеют меньший доступ к Интернету и менее осведомлены о том, что делают алгоритмы искусственного интеллекта (Gran et al., 2020).

На наш взгляд, подобная же ситуация наблюдается и в отношении биометрических данных и алгоритмов их обработки. В связи с этим были собраны данные и подробно рассмотрены процессы формирования и реализации наблюдаемых структурных изменений в области использования биометрии в России.

4. Формирование структурного сдвига применения биометрической идентификации в экономике России

После внедрения на ряде предприятий решений по распознаванию лиц и ряда крупных проектов в этой сфере, примерно к 2016–2017 гг., прослеживается точечное использование биометрических данных в разных отраслях экономики (что мы можем назвать структурными микросдвигами), которые привели к существенным качественным изменениям в виде применения новых технологий и перестройки в связи с этим некоторых бизнес-процессов. Определенные перемены в структурных показателях, характеризующих практику хозяйственной деятельности в социально-экономических микро-, мезо- и макросистемах, меняют паттерны поведения и восприятие некоторых процессов экономическими агентами – становясь тем самым структурными сдвигами, приводящими к новому количественному и качественному состоянию рассматриваемых явлений (Селиверстова, 2023). Это в полной мере относится к развитию применения биометрии в России на протяжении последнего десятилетия.

Далее по мере накопления опыта точечного использования решений по распознаванию лиц происходит институционализация структурных изменений – растет количество законодательных инициатив (482-ФЗ и др.), решаются проблемы информационной безопасности в этой сфере и пр. Результатом становится появление в 2018 г. Единой биометрической системы как централизованного хранилища биометрических персональных данных о всех гражданах России. ЕБС получила статус государственной информационной системы – ГИС ЕБС – в 2021 г., и ее оператором является АО «Центр биометрических технологий». Окончательно фиксирует сложившуюся новую инфраструктуру для использования биометрии в России Федеральный закон № 572-ФЗ 2022 г.¹⁶

Эти созданные институты начинают работать в соответствии со спроектированными показателями эффективности по распространению технологии обработки биометрических данных, решения организационных вопросов по подключению компаний к ГИС ЕБС и др. Происходит распространение информации об имеющихся технологиях и решениях посредством выставок, конференций и других отраслевых мероприятий, что помогает ускорить формирование поведенческого и когнитивного компонентов структурного сдвига использования биометрических данных как сдвига макроуровня.

Отражающая этот процесс логическая схема формирования структурного микросдвига за счет микро- и мезосдвигов посредством диффузии технологий и практик между экономическими субъектами представлена на рис. 1. И хотя она представляет собой результат выявления закономерностей развития рассматриваемого феномена структурных сдвигов в экономике на базе эмпирических данных (в частности, кейса развития биометрических технологий и решений в России), на наш взгляд, она является достаточно обоснованной и позволяет закрыть имеющийся дефицит знаний и представления о динамике развития подобных комплексных изменений в экономике.

Объемы хозяйственной деятельности в сфере обработки биометрических данных в России измеряются сотнями миллионов рублей в год, а по некоторым оценкам, даже сотнями миллионов долларов. По данным *J'son and Partners Consulting*, объем российского рынка биометрических услуг в 2022 г. оценивался более чем в 300 млн долларов¹⁷.

¹⁶ Федеральный закон № 572-ФЗ от 29.12.2022. Гарант. <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/405951675/>

¹⁷ https://www.cnews.ru/reviews/importozameshchenie_2022/cases/litsevuyu_biometriyu_v_rossii_ozhidaet

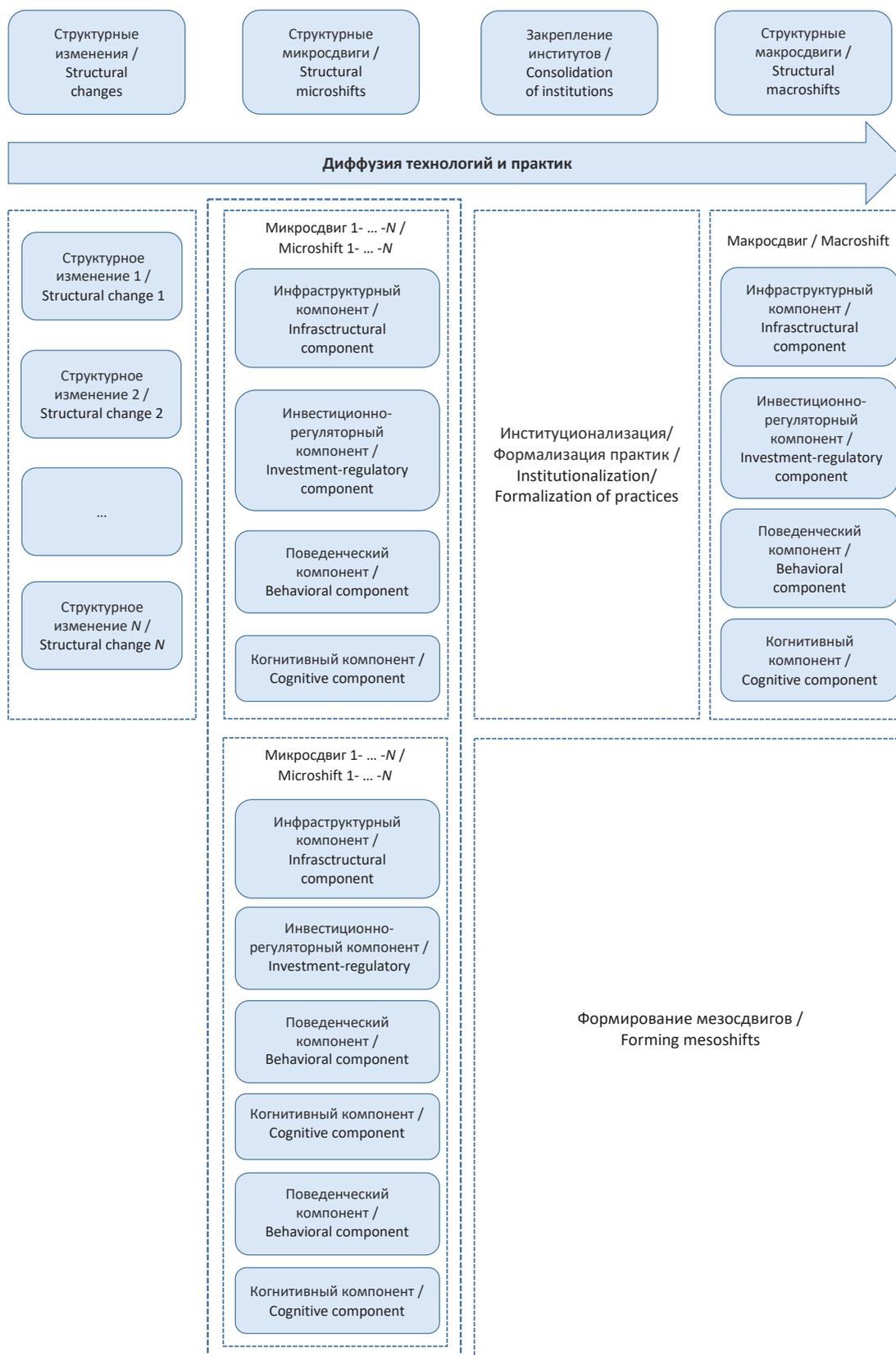


Рис. 1. Логическая схема формирования структурного макродвига за счет сдвигов меньшего масштаба посредством диффузии технологий

Fig. 1. Logical scheme of forming a structural macroshift by smaller shifts through technology diffusion

Появляется новый сегмент рынка, представленный компаниями и брендами *RecFaces*, *Recognition-X*, дивизион «Биометрия» Сбера, решение по биометрии «Визирь.СКУД» группы компаний ЦРТ, *VisionLabs*, *OVISION*, *Face2* и др. Это отражает в целом процесс формирования структурного сдвига макроуровня – когда произойдет институционализация нового рынка с набором зрелых продуктов и технологических решений, бизнес-моделями и другими компонентами – при росте объемов продаж, который будет отражать изменение поведения хозяйствующих субъектов в виде перестройки бизнес-процессов на использование биометрической идентификации и положительного когнитивного восприятия использования биометрии для совершения транзакций.

5. Реализация структурного сдвига роста использования биометрической идентификации в транзакционном секторе экономики России

Проявление структурного сдвига на макроуровне с появлением достаточного количества производителей определенного класса решений и их апробация с закреплением в институциях, регулирующих взаимоотношения между хозяйствующими субъектами, поведением и бизнес-процессах хозяйствующих субъектов – на наш взгляд, является завершающим этапом процесса формирования структурного сдвига в экономике. После этого начинается реализация структурного сдвига в виде перестройки процессов, которые затрагивает структурный сдвиг, на уровне отраслей или регионов, и отдельных предприятий.

Таким образом, происходит движение в обратном направлении от макро- к микроуровню в виде широкого внедрения этих ставших более зрелыми решений (в рассматриваемом в настоящей статье случае – в области использования биометрии в России). Решения начинают запускаться в метрополитенах при государственной поддержке и по мере удешевления технологии становятся все более доступными широкому кругу организаций – создавая предпосылки к реализации структурного сдвига работы с биометрическими данными на микроуровне в России в 2024–2030 гг., но в качественно новом виде по сравнению с процессом формирования этого сдвига в период 2010–2021 гг.

В этот период смежные структурные сдвиги макроуровня, такие как цифровизация, способствуют ускорению реализации структурного сдвига обработки биометрических данных за счет процессов конвергенции – включения решений по биометрии в дорожную карту или планы по цифровизации предприятий (рис. 2).

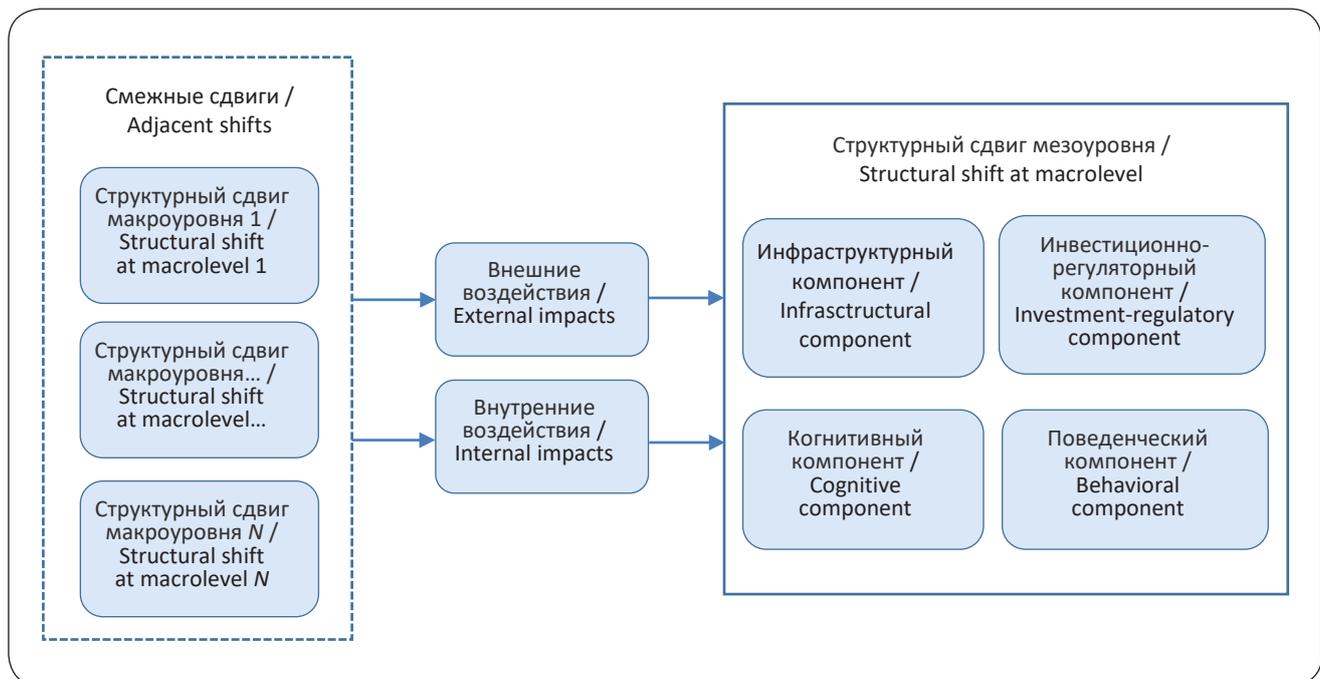


Рис. 2. Логическая схема реализации структурных сдвигов на мезоуровне

Fig. 2. Logical scheme of implementing structural shift at mesolevel

Применение теории структурных сдвигов к анализу этого процесса развития практики применения решений по обработке биометрических данных позволяет декомпозировать процессы развития экономики на частные феномены и явления, изучение которых по отдельности позволяет более точно проследить влияющие на них факторы для выработки управленческих воздействий.

А предложенная автором комплексная методика управления структурными изменениями позволяет управлять процессами экономического развития за счет выявления наименее сформированных компонентов и фокусировки усилий по их развитию, а также за счет понимания этапа жизненного цикла структурного сдвига – формирования, реализации или воспроизводства.

Заключение

В ходе исследования были выявлены различия в подходах к использованию биометрических данных в регионах мира: так, в странах с низким уровнем доходов использование биометрии направлено на решение проблем идентификации физических лиц в части доступа к общественным благам (государственным услугам в области образования, принятия участия в выборах и др.), а в странах со средним и высоким уровнем дохода, где проблемы идентификации граждан во многом уже решены, – на сокращение транзакционных издержек (снижение временных затрат на транзакционные виды деятельности и повышение удобства).

Основные потенциальные преимущества более широкого использования биометрических данных в обществе заключаются в возможностях для увеличения производительности труда рабочих мест в сфере сервисного обслуживания; экономического роста за счет развития нового класса решений (путем диверсификации хозяйствующей деятельности высокотехнологичных компаний в области финансов, производства электронных компонентов, системных интеграторов и др.) автоматизации части процессов обеспечения национальной и международной безопасности.

Рисками более широкого использования биометрических данных являются: угрозы новых видов правонарушений с применением подложных биометрических данных; высокие требования регуляторов к решениям с использованием биометрических данных и их относительная дороговизна; несовершенство программных и аппаратных элементов комплексных решений по обработке биометрических данных и появление новых векторов для кибератак.

Решением могут стать использование существующих и выработка новых организационных форм кооперации участников рынка ИТ для решения имеющихся проблем (что заслуживает детального рассмотрения в рамках отдельного исследования) и дальнейшего развития передовых технологий в этой сфере.

Таким образом, в статье изложен авторский комплексный подход к содержательному анализу структурных сдвигов, который проиллюстрирован на практиках применения биометрических персональных данных в России. В качестве формирующихся структурных сдвигов на рынке биометрии выделены:

- кратный рост количества биометрических данных, хранимых в ГИС ЕБС, с 2019 по 2024 г.;
- кратный рост объемов рынка – и международного, и российского в частности – с появлением новых участников рынка и брендов.

Предложены формальные описания механизмов формирования и реализации структурных сдвигов в экономике.

Раскрыто формирование макросдвигов от инициатив микроуровня с последовательным прохождением этапов частных структурных изменений, комплексных микросдвигов, институционализации и закрепления новых практик, становление компонентов макросдвига.

Кроме того, прослежен процесс реализации структурных сдвигов от макроуровня к микроуровню, заключающийся в более широком охвате экономических агентов изменениями по сравнению со стадией формирования структурного сдвига. Все вместе это составляет комплексный авторский подход к закономерностям развития структурных сдвигов в экономике.

В рамках описанного подхода предложено рассматривать формирование структурного сдвига через выделение его четырех содержательных компонентов и качественную оценку их сформированности – низкий, средний, высокий уровни.

Полученные результаты могут служить базой для дальнейших исследований в области структурных изменений в экономике России, а также могут быть дополнены количественными оценками в рамках развития обозначенных автором подходов.

Список литературы

- Ахметшина, А. Р., Селиверстова, Н. С. (2024). Компоненты структурных сдвигов в экономике. *Вестник Бурятского государственного университета. Экономика и менеджмент*, 2, 10–18. <https://doi.org/10.18101/2304-4446-2024-2-10-18>
- Борисевич, Я. Р., Лохвицкая, П. Е., Сечко, В. В., Сухинина, К. А. (2024). Концептуальные направления и тенденции цифровой трансформации в функционировании современных транспортно-логистических кластеров и мировых логистических хабов. В сб.: *Формирование и развитие новой парадигмы науки в условиях постиндустриального общества: сборник статей Международной научно-практической конференции*, 7 июня 2024 г., г. Иркутск (с. 22–25). Уфа: Omega Science.
- Котилко, В. В. (2024). Биометрия и экономика России. В сб.: *Формирование и развитие новой парадигмы науки в условиях постиндустриального общества: сборник статей Международной научно-практической конференции*, 7 июня 2024 г., г. Иркутск (с. 93–100). Уфа: Omega Science.
- Красильников, О. Ю. (2001). *Структурные сдвиги в экономике*. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та.
- Селиверстова, Н. С. (2023). Систематизация методологических подходов к структурному анализу экономики, идентификации структурных изменений и сдвигов. *Вестник ЮУрГУ. Серия: Экономика и менеджмент*, 17(3), 122–131. <https://doi.org/10.14529/em230311>
- Селиверстова, Н. С. (2024). Структурные сдвиги в электронной промышленности России. *Экономика промышленности. Russian Journal of Industrial Economics*, 17(1), 67–75. <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-1-1255>
- Селищева, Т. А. (2006). Структурные трансформации и проблемы формирования информационной экономики России: дис. ... д-ра экон. наук.
- Сурина, И. В., Клушина, Е. С. (2023). Цифровые финансовые активы как разновидность ценных бумаг, преимущества и проблемы их использования на территории РФ. В сб.: *Проблемы национальной безопасности России: уроки истории и вызовы современности: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием: к 85-летию Краснодарского края*, Сочи, 4–8 ноября 2022 г. (с. 432–437). Краснодар: Перспективы образования.
- Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты*: доклад к XXII Апрельской международной научной конференции по проблемам развития экономики и общества, Москва, 13–30 апреля 2021 г. (2021). Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». Москва: Изд. дом Высшей школы экономики.
- Sandel, M. (2012). *What money can't buy: the moral limits of markets*. Macmillan. Penguin, London.
- Bakir, V., Laffer, A., & McStay, A. (2023). Blurring the moral limits of data markets: biometrics, emotion and data dividends. *AI & Society*, 39, 2569–2583. <https://doi.org/10.1007/s00146-023-01739-5>
- Cao, K., & Jain, A. K. (2015). Learning Fingerprint Reconstruction: From Minutiae to Image. *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*, 10(1), 104–117. <https://doi.org/10.1109/tifs.2014.2363951>
- Casper, S., Davies, X., Shi, C., Gilbert, Th. K., Scheurer, J., Rando, J., Freedman, R., Korbak, T., Lindner, D., Freire, P., Wang, T., Marks, S., Segerie, Ch.-R., Carroll, M., Peng, A., Christoffersen, Ph., Damani, M., Slocum, S., Anwar, U. ... Hadfield-Menell, D. (2023). *Open Problems and Fundamental Limitations of Reinforcement Learning from Human Feedback*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2307.15217>
- Chu, C. H., Nyrup, R., Leslie, K., Shi, J., Bianchi, A., Lyn, A., McNicholl, M., Khan, Sh., Rahimi, S., Grenier, A. (2022). Digital ageism: challenges and opportunities in artificial intelligence for older adults. *Gerontologist*, 62(7), 947–955. <https://doi.org/10.1093/geront/gnab167>
- Chu, Z., Yuan, G., Zhang, X., & Han, L. (2012). Fingerprint orientation reconstruction from minutiae points. *Proceedings of the 10th World Congress on Intelligent Control and Automation, Beijing* (pp. 4583–4587). <https://doi.org/10.1109/wcica.2012.6359347>
- Espinoza, M. (2011). Vulnerabilities of fingerprint reader to fake fingerprints attacks. *Forensic Science International*, 204(1–3), 41–49. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.05.002>
- Gayrel, C. (2016). The Principle of Proportionality Applied to Biometrics in France: Review of Ten Years of CNIL's Deliberations. *Computer Law & Security Review*, 32(3), 450–461. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2016.01.013>
- Gelb, A., & Clark, J. (2013). Identification for Development: The Biometrics Revolution. *CGD Working Paper 315*. Washington, DC: Center for Global Development.
- Gran, A. B., Booth, P., & Bucher, T. (2020). To be or not to be algorithm aware: a question of a new digital divide? *Information, Communication & Society*, 24(12), 1779–1796. <https://doi.org/10.1080/1369118x.2020.1736124>
- Faundez-Zanuy, M. (2004). On the vulnerability of biometric security systems. *IEEE Aerospace and Electronic Systems Magazine*, 19(6), 3–8. <https://doi.org/10.1109/maes.2004.1308819>
- Floridi, L., Cowls, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., Luetge, C., Madelin, R., Pagallo, U., Rossi, F., Schafer, B., Valcke, P., Vayena, E. (2018). AI4People – An ethical framework for a good AI society: opportunities, risks, principles, and recommendations. *Minds & Machines*, 28, 689–707. <https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5>
- Higgs, E. (2011). *Identifying the English: a History of Personal Identification 1500 to the Present*. London: Continuum.
- Jung, Y., & Virgil, E. D. (2024). Analysis of Legislative Framework Governing Biometric Data. *Procedia Computer Science*, 241, 48–55. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.08.009>
- Lai, L., Ho, S.-W., & Poor, H. V. (2011). Privacy – Security Trade-Offs in Biometric Security Systems – Part I: Single Use Case. In *IEEE Transactions on Information Forensics and Security* (Vol. 6, No. 1, pp. 122–139). <https://doi.org/10.1109/tifs.2010.2098872>

Ouyang, L., Wu, J., Jiang, X., и др. (2022). *Training language models to follow instructions with human feedback*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2203.02155>

Perkowitz, S. (2021, February 5). *The Bias in the Machine: Facial Recognition Technology and Racial Disparities*. *MIT Case Studies in Social and Ethical Responsibilities of Computing*. <https://doi.org/10.21428/2c646de5.62272586>

Yang, W., Wang, S., Hu, J., Zheng, G., & Valli, C. (2019). Security and Accuracy of Fingerprint-Based Biometrics: A Review. *Symmetry*, 11(2), 141. <https://doi.org/10.3390/sym11020141>

References

Akhmetshina, A. R., & Selivyorstova, N. S. (2024). Components of structural changes in the economy. *BSU bulletin. Economy and Management*, 2, 10–18. (In Russ.). <https://doi.org/10.18101/2304-4446-2024-2-10-18>

Bakir, V., Laffer, A., & McStay, A. (2023). Blurring the moral limits of data markets: biometrics, emotion and data dividends. *AI & Society*, 39, 2569–2583. <https://doi.org/10.1007/s00146-023-01739-5>

Borisevich, Y. R., Loxvickay, P. E., Sechko, V. V., & Suxinina, K. A. (2024). Conceptual directions and trends of digital transformation in the functioning of modern transportation and logistics clusters and global logistics hubs. In *Formation and development of a new scientific paradigm in the post-industrial society: collection of works of International scientific-practical conference, June 7, 2024, Irkutsk* (pp. 22–25). Ufa: Omega Science.

Cao, K., & Jain, A. K. (2015). Learning Fingerprint Reconstruction: From Minutiae to Image. *IEEE Transactions on Information Forensics and Security*, 10(1), 104–117. <https://doi.org/10.1109/tifs.2014.2363951>

Casper, S., Davies, X., Shi, C., Gilbert, Th. K., Scheurer, J., Rando, J., Freedman, R., Korbak, T., Lindner, D., Freire, P., Wang, T., Marks, S., Segerie, Ch.-R., Carroll, M., Peng, A., Christoffersen, Ph., Damani, M., Slocum, S., Anwar, U. ... Hadfield-Menell, D. (2023). *Open Problems and Fundamental Limitations of Reinforcement Learning from Human Feedback*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2307.15217>

Chu, C. H., Nyrup, R., Leslie, K., Shi, J., Bianchi, A., Lyn, A., McNicholl, M., Khan, Sh., Rahimi, S., Grenier, A. (2022). Digital ageism: challenges and opportunities in artificial intelligence for older adults. *Gerontologist*, 62(7), 947–955. <https://doi.org/10.1093/geront/gnab167>

Chu, Z., Yuan, G., Zhang, X., & Han, L. (2012). Fingerprint orientation reconstruction from minutiae points. *Proceedings of the 10th World Congress on Intelligent Control and Automation, Beijing* (pp. 4583–4587). <https://doi.org/10.1109/wcica.2012.6359347>

Espinoza, M. (2011). Vulnerabilities of fingerprint reader to fake fingerprints attacks. *Forensic Science International*, 204(1–3), 41–49. <https://doi.org/10.1016/j.forsciint.2010.05.002>

Faundez-Zanuy, M. (2004). On the vulnerability of biometric security systems. *IEEE Aerospace and Electronic Systems Magazine*, 19(6), 3–8. <https://doi.org/10.1109/maes.2004.1308819>

Floridi, L., Cowls, J., Beltrametti, M., Chatila, R., Chazerand, P., Dignum, V., Luetge, C., Madelin, R., Pagallo, U., Rossi, F., Schafer, B., Valcke, P., Vayena, E. (2018). AI4People – An ethical framework for a good AI society: opportunities, risks, principles, and recommendations. *Minds & Machines*, 28, 689–707. <https://doi.org/10.1007/s11023-018-9482-5>

Gayrel, C. (2016). The Principle of Proportionality Applied to Biometrics in France: Review of Ten Years of CNIL's Deliberations. *Computer Law & Security Review*, 32(3), 450–461. <https://doi.org/10.1016/j.clsr.2016.01.013>

Gelb, A., & Clark, J. (2013). *Identification for Development: The Biometrics Revolution*. *CGD Working Paper 315*. Washington, DC: Center for Global Development.

Gran, A. B., Booth, P., & Bucher, T. (2020). To be or not to be algorithm aware: a question of a new digital divide? *Information, Communication & Society*, 24(12), 1779–1796. <https://doi.org/10.1080/1369118x.2020.1736124>

Higgs, E. (2011). *Identifying the English: a History of Personal Identification 1500 to the Present*. London: Continuum.

Jung, Y., & Virgil, E. D. (2024). Analysis of Legislative Framework Governing Biometric Data. *Procedia Computer Science*, 241, 48–55. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2024.08.009>

Kotilko, V. V. (2024). Biometrics and the Russian economy. In *Formation and development of a new scientific paradigm in the post-industrial society: collection of works of International scientific-practical conference, June 7, 2024, Irkutsk* (pp. 93–100). Ufa: Omega Science.

Krasilnikov, O. Yu. (2001). *Structural shift in economy*. Saratov: Saratov University Publishing House.

Lai, L., Ho, S.-W., & Poor, H. V. (2011). Privacy – Security Trade-Offs in Biometric Security Systems – Part I: Single Use Case. In *IEEE Transactions on Information Forensics and Security* (Vol. 6, No. 1, pp. 122–139). <https://doi.org/10.1109/tifs.2010.2098872>

Ouyang, L., Wu, J., Jiang, X., и др. (2022). *Training language models to follow instructions with human feedback*. arXiv. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2203.02155>

Perkowitz, S. (2021, February 5). *The Bias in the Machine: Facial Recognition Technology and Racial Disparities*. *MIT Case Studies in Social and Ethical Responsibilities of Computing*. <https://doi.org/10.21428/2c646de5.62272586>

Sandel, M. (2012). *What money can't buy: the moral limits of markets*. Macmillan. Penguin, London.

Selishheva, T. A. (2006). *Structural transformations and problems of forming information economy in Russia*: Dr. Sci. (Economics) thesis. (In Russ.).

Seliverstova, N. S. (2024). Structural shifts in the Russian electronics industry. *Russian Journal of Industrial Economics*, 17(1), 67–75. (In Russ.). <https://doi.org/10.17073/2072-1633-2024-1-1255>

Seliverstova, N. S. (2024). Systematization of methodological approaches to structural analysis of the economy and identification of structural shifts. *Bulletin of the South Ural State University. Ser. Economics and Management*, 17(3), 122–131. (In Russ.). <https://doi.org/10.14529/em230311>

Sourina, I. V., & Kloushina, E. S. (2023). Digital financial assets as a type of securities, advantages and problems of its use in the territory of the Russian Federation. In: *Problems of national security of Russia: lessons of history and challenges of today: collection of works of All-Russia scientific-practical conference with international participation: to the 85th anniversary of Krasnodar krai, Sochi, November 4–8, 2022* (pp. 432–437). Krasnodar: Perspektivy obrazovaniya. (In Russ.).

Yang, W., Wang, S., Hu, J., Zheng, G., & Valli, C. (2019). Security and Accuracy of Fingerprint-Based Biometrics: A Review. *Symmetry*, 11(2), 141. <https://doi.org/10.3390/sym11020141>

Digital transformation of sectors: starting conditions and priorities: Report to the 22nd April International scientific conference on the problems of economy and society development, Moscow, April 13–30, 2021 (2021). National Research University “Higher School of Economics”. Moscow: HSE University Publishing House.

Вклад автора

Автор подтверждает, что полностью отвечает за все аспекты представленной работы.

Author's contribution

The author confirms sole responsibility for all aspects of the work.

Конфликт интересов / Conflict of Interest

Автором не заявлен / No conflict of interest is declared by the author

История статьи / Article history

Дата поступления / Received 20.09.2024

Дата одобрения после рецензирования / Date of approval after reviewing 15.10.2024

Дата принятия в печать / Accepted 15.10.2024