

Социально-экономические аспекты информационного общества**БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ: СОЦИАЛЬНЫЕ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ****Малахов Вадим Александрович**

Кандидат исторических наук

Институт истории естествознания и техники им. С. И. Вавилова РАН, Центр истории организации науки и науковедения, старший научный сотрудник

Москва, Российская Федерация

yasonbh@mail.ru

Хохлов Юрий Евгеньевич

Кандидат физико-математических наук, доцент

Институт развития информационного общества, председатель совета директоров

РЭУ имени Г.В. Плеханова, научный руководитель базовой кафедры цифровой экономики ИРИО

Москва, Российская Федерация

yuri.hohlov@iis.ru

Шапошник Сергей Борисович

Карельский научный центр РАН, ОКНИ, лаборатория цифровых технологий регионального развития, старший научный сотрудник

Петрозаводск, Российская Федерация

sergei.shaposhnik@gmail.com

Юревич Максим Андреевич

Финансовый университет при Правительстве РФ, Центр макроэкономических исследований, научный сотрудник

Москва, Российская Федерация

mayurevich@fa.ru

Аннотация

Разработаны концептуальная схема и набор показателей для мониторинга экономических и неэкономических эффектов от использования технологий работы с большими данными. В концептуальной схеме два основных блока показателей: первый посвящен воздействию технологий работы с большими данными на экономику страны, второй – на другие сферы (общество, экология, безопасность). Апробация концептуальной схемы мониторинга BD4DE была проведена с помощью экспертного опроса, по результатам которого были рассчитаны коэффициенты косвенных эффектов; при этом значения этих показателей оказались сравнимы с показателями по странам Евросоюза и Великобритании. По результатам экспертного опроса были получены значения для показателей, характеризующих неэкономические (в том числе – социальные) эффекты от использования данного типа цифровых технологий. Выявлено, что наиболее существенное влияние работа с большими данными оказывает на улучшение качества предоставляемых услуг (как органами государственной власти, так и частным сектором), тогда как относительно влияния на рост или сокращение занятости населения мнения экспертов разделились.

Ключевые слова

большие данные; рынок больших данных, цифровая экономика, технологии работы с большими данными, мониторинг развития и использования цифровых технологий; Big Data for Digital Economy; BD4DE; социальный эффект; экономический эффект

© Малахов В.А., Хохлов Ю.Е., Шапошник С.Б., Юревич М.А., 2021.

Производство и хостинг журнала «Информационное общество» осуществляется Институтом развития информационного общества.

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «Атрибуция — Некоммерческое использование — На тех же условиях» Всемирная 4.0 (Creative Commons Attribution – NonCommercial – ShareAlike 4.0 International; CC BY-NC-SA 4.0). См. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/legalcode.ru>

https://doi.org/10.52605/16059921_2021_04_132

Введение

Благодаря развитию цифровых технологий в современном мире генерируются и доступны для анализа невиданные ранее массивы данных. Беспрецедентный рост объемов данных и возможностей по их сохранению и обработке оказывают существенное влияние на мировую экономику, социальную сферу, политику и культуру [1]. Сегодня сложно найти сферу человеческой деятельности, в которой не применялись бы большие данные: компании используют технологии обработки больших данных, чтобы выявить закономерности и максимизировать прибыль [2]; в здравоохранении подробные данные о состоянии здоровья населения помогают при профилактике эпидемий, излечении болезней и снижении затрат [3] – и это далеко не единственные примеры. Однако не все эффекты от использования больших данных являются однозначно положительными. Так, исследователи выражали озабоченность в связи с использованием больших данных для создания инвазивного маркетинга [4] или вторжения в личную жизнь граждан, в том числе со стороны власти [5].

Хотя влияние использования больших данных на экономику и социальную сферу очевидно, для принятия взвешенных решений как в бизнесе, так и в государственном секторе необходимо достаточно точно оценивать и измерять ожидаемое воздействие, как позитивное, так и негативное [6]. Например, правительству важно понимать, насколько значимыми будут экономические эффекты от внедрения технологий работы с большими данными в различных отраслях экономики, а также каковы будут последствия такого внедрения для занятости населения.

Один из подходов к мониторингу и оценке производства, использования и воздействия технологий, решений и услуг для работы с большими данными описан в работе [7] и развивается в рамках проекта «Мониторинг и стандартизация развития и использования технологий хранения и анализа больших данных в цифровой экономике Российской Федерации» Национальной технологической инициативы.

Данное исследование направлено на разработку одного из ключевых компонентов концептуальной схемы мониторинга BD4DE (Big Data for Digital Economy), связанного с социальными и экономическими эффектами. Предметной областью мониторинга являются как экономические эффекты, измеряемые количественно (например, объем рынка больших данных), так и неэкономические эффекты, которые не всегда возможно измерить количественно (например, влияние использования технологий работы с большими данными на экологическую ситуацию в стране и в мире).

Статья состоит из трех разделов: первый посвящен обзору подходов к мониторингу экономических и социальных эффектов использования технологий работы с большими данными в мире, второй – описанию разработанной концептуальной схемы мониторинга социальных и экономических эффектов от использования технологий работы с большими данными, третий – эконометрическому анализу воздействия технологий работы с большими данными на социально-экономические макропараметры. Разработанная концептуальная схема может быть применена для мониторинга социальных и экономических эффектов от использования технологий работы с большими данными как в России, так и в других странах.

1 Обзор подходов к мониторингу экономических и социальных эффектов использования технологий работы с большими данными

1.1 Показатели воздействия цифровых технологий в международных стандартах статистического наблюдения за использованием цифровых технологий

Как отмечено в [7], первоначальные методологии мониторинга и оценки использования ИКТ, так называемые методологии оценки электронной готовности (e-readiness assessment), не включали показатели, характеризующие социально-экономические эффекты использования технологий.

Разработка подходов и стандартов статистического наблюдения за воздействием технологий началось в начале 2000-х годов. Основным разработчиком стандартов измерения производства и использования цифровых технологий ОЭСР в одном из первых вариантов модельной анкеты для бизнеса по использованию ИКТ, опубликованном в 2005 году, включила вопрос про выгоды, которые компания получает от использования электронных продаж (первый вариант модельной анкеты ОЭСР концентрировался в основном на электронной коммерции) [8]. Для респондентов предлагалось выбрать следующие варианты ответов:

- 1) сокращенное время транзакции;
- 2) повышение качества обслуживания клиентов;
- 3) снижение затрат, включая транзакционные и другие расходы;
- 4) увеличение объема продаж и/или количества клиентов;
- 5) сохранение конкурентных позиций;
- 6) возможность лучше учитывать индивидуальные особенности клиентов.

Такой подход в руководстве ОЭСР по измерению информационного общества [8] был назван «субъективным измерением воздействий». Суть этого подхода к измерению воздействия ИКТ на деятельность компаний заключается в том, чтобы напрямую спрашивать компании об этом воздействии. Как отмечается в руководстве, хотя этот подход дает преимущество в предоставлении прямой причинно-следственной информации, он обычно считается менее объективным, чем эмпирические методы измерения (на уровне предприятий, отраслей и экономики в целом).

Этот подход получил дальнейшее развитие в стандартах ОЭСР и Евростата. В модельную анкету Евростата для бизнеса по использованию ИКТ в 2008 г. был включен модуль о выгодах использования ИКТ [9]. Вопрос формулировался следующим образом. «В какой степени реализованные за последние 2 года проекты в области ИКТ привели к улучшениям в следующих областях по сравнению с предыдущим выполнением задач (до внедрения ИКТ):

- a) реорганизация и упрощение рабочих процессов;
- b) экономия ресурсов;
- c) увеличение выручки предприятия;
- d) разработка новых продуктов и услуг.

При этом для каждой области необходимо было указать степень воздействия: (1) незначительное/отсутствует, (2) умеренное, (3) существенное, (4) неизвестно/неприменимо.

В последнем варианте модельного обследования использования ИКТ бизнесом, опубликованном ОЭСР в 2015 г. [10], показатели «субъективного измерения воздействия» представлены в двух видах.

Первый вариант – включение вопроса об эффектах в модуль вопросов, связанных с конкретной технологией.

Так в модуле про использование облачных вычислений предлагается выбрать следующие варианты полученных выгод:

- a) сокращение затрат, связанных с ИКТ;
- b) гибкость в масштабировании сервисов;
- c) простота (легкость и быстрота) развертывания облачных решений;
- d) повышение производительности.

Измерение предлагается проводить двумя методами (на выбор): либо просто рассчитывать долю предприятий, получивших соответствующий эффект, либо проводить самооценку с использованием качественной шкалы – указывать для каждого эффекта степень его выраженности (например, высокая / небольшая / ограниченная / нет эффекта).

Аналогично в модуле вопросов про использование аналитики больших данных, предлагается оценить воздействие аналитики данных со следующими вариантами эффектов:

- a) экономия средств;
- b) рост продаж (в том числе за счет улучшения продукции и более эффективного маркетинга);
- c) улучшения в организации бизнеса.

Самооценка может выполняться в шкале «да / нет» или на основе качественной шкалы (например, [воздействие] высокое / частичное / ограниченное / отсутствует) для каждого вида воздействия.

Второй вариант использования показателей воздействия в модельном обследовании ОЭСР – выделение отдельного модуля показателей («Внедрение ключевых инструментов ИКТ: воспринимаемые преимущества, препятствия и воздействия – открытые индикаторы»), который относится к общим (базовым) технологиям и включает два вопроса [10]:

(1) Выгоды от выбранной ИКТ, включая следующие их варианты (варианты воздействия могут быть с градацией – сильное, ограниченное, отсутствует / неприменимо):

- a) снижение операционных затрат и/или затрат на рабочую силу;
- b) повышение способности реагировать на требования клиентов или поставщиков;
- c) сохранение конкурентных позиций;
- d) сокращение времени транзакции;
- e) повышение качества товаров или услуг;
- f) повышение гибкости производства или предоставления услуг;
- g) улучшение обмена информацией.

(2) Изменения в отдельных аспектах организации бизнеса в результате внедрения ИКТ (вопрос может применяться либо к конкретным приложениям или в более общих терминах):

- a) реинжиниринг бизнес-процессов;
- b) сбор данных, хранение и обслуживание;
- c) большая опора на должностную ротацию, мультиквалификацию.

Что касается эмпирических методов измерения эффектов, ОЭСР с начала 2000-х годов выпустила несколько докладов по расчету макроэкономических эффектов инвестиций и использования ИКТ (с использованием эконометрических методов) и в руководстве по измерению информационного общества приводит обзор таких макроэкономических работ (см. раздел 1.3, где приведен обзор новых исследований с применением подобного подхода для измерения эффектов от внедрения технологий работы с большими данными). В руководстве также отмечается важность эмпирического измерения воздействия ИКТ на уровне предприятий и анализируются проблемы с данными для такого рода исследований, конкретных рекомендаций и стандартов такого измерения не приводится [8].

В недавнем докладе ОЭСР «Измерение цифровой трансформации: дорожная карта для будущего» [11] два из девяти направлений связаны с измерением экономических и социальных эффектов. В разделе «Понимание экономических последствий цифровой трансформации» отмечается, что первоначальные и убедительные доказательства экономического воздействия скорее всего появятся в микроданных (данных о фирмах, работниках или потребителях), прежде чем проявиться в макроданных; даются общие рекомендации по проведению эмпирических исследований в этом направлении, в том числе с использованием административных данных. В частности, рекомендуется использовать возможности агрегирования на уровне предприятий статистических данных о цифровой зрелости и широкого спектра показателей экономической деятельности, полученных из различных форм статистического наблюдения, что позволит проводить статистические исследования экономических эффектов, в том числе лонгитюдные. Агрегирование широкого спектра показателей (в частности показателей использования ИКТ и различных аспектов жизнедеятельности) и лонгитюдные исследования рекомендуется также применять для измерения воздействия цифровой трансформации на социальные цели и благосостояние людей. Это позволит выявлять искомые причинно-следственные связи, в том числе между распространением цифровых технологий и различными результатами в плане благополучия. Подобные рекомендации, в том числе применительно к эффектам от работы с большими данными, вполне могут быть реализованы в России, но для этого требуется изменение практики работы Росстата с итогами различных обследований.

В той или иной степени описанные выше подходы, включая «субъективное измерение воздействий», реализованы в рамках данной системы мониторинга BD4DE.

1.2 Социологические исследования и анализ статистики национальных счетов

Сегодня над созданием инструментария для измерения цифровой экономики и эффектов использования технологий для работы с большими данными работают многие международные и национальные организации. Так, в рамках Группы двадцати начиная с 2016 года функционирует экспертная группа по цифровой экономике, занимающаяся подготовкой документов с рекомендациями по стандартизации мониторинга и оценки цифровой экономики [12].

Как правило, зарубежная практика мониторинга величины цифровой экономики и, в частности, экономики больших данных строится на экспертном отборе подходящих видов экономической деятельности и подсчета совокупной добавленной стоимости по отобранным видам за соответствующий временной интервал. Такой подход для цифровой экономики был впервые разработан и успешно применен Бюро экономического анализа США [13], а впоследствии скопирован Статистической службой Канады [14] и Австралийским бюро статистики [15].

В Великобритании оригинальное исследование по оценке объема экономики больших данных и интернета вещей было проведено Центром деловых и экономических исследований (CEBR) [16]. Методология CEBR опирается на анализ результатов опросов представителей бизнеса. По результатам опроса для всех отраслей экономики Великобритании и для системы государственного управления рассчитывается уровень внедрения технологий работы с большими данными и интернета вещей (в процентах), а также средний уровень положительных эффектов от внедрения данных технологий в отдельных сферах деятельности. На основе данных показателей производится оценка объема экономики больших данных и интернета вещей по отраслям и в целом по экономике. Особенностью использованного подхода является разделение экономических эффектов использования технологий работы с большими данными на три блока:

- воздействие на эффективность предприятий (улучшение производительности, снижение затрат и т.д.);
- воздействие на инновации в бизнесе (инновации в бизнесе, возникшие в результате увеличения нераспределенной прибыли для инвестиций в инновации и НИОКР);
- воздействие, приводящее к созданию нового бизнеса (экономическая активность, генерируемая во всей экономике в результате повышения эффективности бизнеса и появления дополнительных денежных потоков).

Помимо измерения объема экономики больших данных в отчете CEBR даны экспертные оценки влияния использования технологий работы с большими данными на уровень занятости населения в Великобритании.

Для измерения экономических и социальных эффектов от внедрения и использования технологий, решений и услуг для работы с большими данными в рамках исследования Европейского рынка данных по заказу Европейской комиссии был разработан более сложный алгоритм, сочетающий в себе как данные Евростата, так и результаты опроса экспертов и предприятий [17]. На первом этапе исследований с помощью официальной статистики Евростата был определен объем рынка больших данных. Для этого в классификаторе экономических отраслей Евростата (NACE rev. 2) [18] экспертами были отобраны отрасли, в которых работают поставщики (производители) технологий, решений и услуг для работы с большими данными. В общей сложности было отобрано 11 связанных с ИКТ отраслей. Доля компаний, являющихся поставщиками, от всех компаний в данных отраслях была определена экспертным путем. Затем, исходя из доли компаний, являющихся поставщиками, и статистических данных об объеме рынка по каждой из отраслей был оценен объем рынка больших данных (прямые экономические эффекты) по странам ЕС.

Следующим шагом после расчета объема рынка больших данных стал расчет косвенных экономических эффектов от внедрения технологий, решений и услуг для работы с большими данными, которые включают:

1. Обратные косвенные эффекты (англ. backward indirect impacts) – формируются в результате спроса поставщиков на оборудование, человеческий капитал и сопутствующие товары и услуги, которые им необходимы для производства и предоставления информационной продукции.
2. Форвардные косвенные эффекты (англ. forward indirect impacts) – возникают в результате внедрения в экономические процессы продукции поставщиков, т.е. объем экономической выгоды, возникающей у организаций, использующих технологии, решения и услуги для работы с большими данными (далее – потребители). Например, оптимизация процессов производства, логистики, маркетинга, повышение эффективности менеджмента.
3. Индуцированные косвенные эффекты (англ. induced impacts) – включают в себя экономическую активность, генерируемую во всей экономике (вторичный эффект). Дополнительные денежные потоки возникают как у поставщиков, так и у потребителей (за счет увеличения прибыли, роста фонда заработной платы и т.д.). Эти дополнительные потоки порождают, в свою очередь, дополнительное потребление, которое поддерживает экономическую активность в различных отраслях, таких как розничная торговля, потребительские товары, банковский сектор, развлечения и т. д. Эти эффекты отражаются почти во всех секторах экономики.

Все косвенные экономические эффекты рассчитывались экспертным путем в ходе экспертного опроса (экспертам предлагалось оценить коэффициент объема каждого косвенного экономического эффекта по отношению к прямому, например: 1 евро прямых экономических

эффектов генерирует 0,07 евро обратных косвенных эффектов). Помимо мониторинга экономических эффектов от внедрения технологий работы с большими данными в докладе [17] даны оценки некоторых социальных эффектов, таких как влияние больших данных на рынок труда в ЕС (на основе статистики Евростата и экспертных оценок).

1.3 Эконометрические подходы

Для анализа релевантной научной литературы по исследуемой теме были применены традиционные методы библиометрического поиска и анализа. Формулировка поискового запроса “big data” AND (societal OR economic*) AND (effects OR impact)” при поиске по всем доступным полям позволила обнаружить более 2 тыс. публикаций в библиографической базе данных платформы Web of Science (WoS). Выбор дисциплинарных областей “Economics” и “Management” сузил первоначальный массив публикаций до 404 единиц. Далее в приоритетном порядке рассматривались работы, имеющие высокий уровень цитирований, а также статьи, находящиеся в списках литературы или цитирующие наиболее подходящие исследования. Дополнительный поиск был выполнен в поисковой системе Google и библиографической базе данных Google Scholar, что позволило выявить дополнительные аналитические отчеты и публикации, не имеющие индексацию в WoS. В итоге было отобрано 10 наиболее релевантных научных статей и отчетов [19-29], посвященных использованию количественных методов для оценки экономических и социальных эффектов использования технологий работы с большими данными.

Эконометрические модели оценки влияния технологий больших данных на индикаторы экономической эффективности преимущественно строятся по данным деятельности отдельных организаций, так как расчеты эффектов на уровне отдельных отраслей или национальных экономик сильно затруднены из-за ограниченности исходной статистической информации [19]. Исследования на микроуровне опираются на модели непосредственной регрессионной зависимости, когда в организации наблюдается прямой эффект от использования больших данных на производительность труда, размер выручки или прибыли, а также на алгоритмы оценки опосредованной зависимости, когда применение больших данных повышает уровень инновационной активности, а та в свою очередь стимулирует рост экономической эффективности (например, через модели Крепона-Дугата-Морисса [30]).

Опрос высшего менеджмента (технических директоров, директоров по информационным технологиям) организаций из различных отраслей позволил выявить положительное воздействие внедрения технологий анализа больших данных на рыночные и операционные характеристики организаций, в том числе получение конкурентных преимуществ [20]. Аналогичный результат был достигнут при моделировании зависимости между использованием в производственной деятельности аналитики больших данных и набором индикаторов финансовой успешности организаций (объем продаж, прибыльность, окупаемость инвестиций и т.д.) [21].

Использование больших данных управленческим персоналом также воздействует на показатели деятельности предприятий. Так, среди публичных американских компаний практика принятия управленческих решений на основе больших данных генерировала прибавку в 5–6% к производительности и объему продаж [22]. В другом исследовании удалось зафиксировать эффект в 3% роста производительности труда от такого стиля менеджмента среди предприятий обрабатывающей промышленности [23]. Наем персонала, обладающего навыками работы с большими данными, включая их сбор и аналитику, стимулирует рост продаж, производительности труда и инновационной активности организаций [24]. При этом сравнительно больший эффект наблюдается в организациях с децентрализованным управлением. Трудоустройство сотрудников с навыками работы в среде Nadoop форсировало рост производительности труда в организациях, накопивших значительные объемы данных о своих бизнес-процессах; привлечение специалистов в области традиционных технологий обработки данных, таких как реляционные базы данных, ощутимой выгоды не дало [25].

Положительное воздействие применения аналитики больших данных было обнаружено в отношении склонности организаций внедрять как продуктовые, так и процессные инновации. Однако в сфере услуг эта связь оказалась более устойчивой по сравнению с производственным сектором [26]. В одном из российских исследований было показано, что анализ больших объемов данных и применение предсказательной аналитики в значительно большей степени свойственны компаниям-лидерам отраслевых отечественных рынков [27].

Интересно, что широкое распространение аналитики данных продуцирует наибольшую выгоду, когда организация главным образом ориентирована на улучшающие инновации, а не на создание принципиально новых технологий. Эти результаты согласуются с теорией о том, что аналитика данных дополняет определенные виды инноваций, поскольку позволяет организации расширить пространство поиска существующих знаний для объединения в новые технологии, а также с теоретическими аргументами о том, что аналитика данных поддерживает постепенное совершенствование технологических процессов [28].

В одном из немногих макроэкономических исследований было установлено влияние интенсивности использования технологий работы с большими данными на рост ВВП в Великобритании [29]. В основу модели положена система уравнений, отражающих этапы технологического трансфера (по аналогии с моделью Крепона-Дугата-Морисса), а исходные данные для расчетов были получены от Национальной статистической службы. Переменная, отражающая использование больших данных, была сконструирована по алгоритму, близкому к использовавшемуся в уже упомянутом выше проекте Еврокомиссии [17]. В итоге авторы исследования получили следующий результат: в 2012 г. индустрия больших данных Великобритании сгенерировала около 150 млн фунтов стерлингов дополнительной прибавочной стоимости или обеспечила 0,02% из 1,49% роста ВВП.

2 Концептуальная схема и набор показателей мониторинга

2.1 Концептуальная схема предметной области

Результаты анализа из предыдущих разделов приводят к выделению в концептуальной схеме мониторинга и оценки воздействия технологий работы с большими данными на социально-экономическое развитие двух основных компонентов: (1) экономические эффекты; (2) неэкономические эффекты. Кроме того, в концептуальной схеме должна быть реализована возможность измерения воздействия от использования технологий работы с большими данными как на макроуровне (экономику и общество в целом), так и на уровне отдельных организаций или отраслей.

Данный подход позволит не только оценить долговременные последствия внедрения новых технологий на экономику, общество и окружающую среду в целом, но и поможет определить целесообразность их внедрения на уровне конкретных организаций или в разрезе отдельных отраслей (см. таблицу 1).

Таблица 1. Концептуальная схема мониторинга эффектов использования технологий работы с большими данными

Экономические эффекты от использования технологий работы с большими данными	Неэкономические эффекты от использования технологий работы с большими данными
Прямые экономические эффекты	Влияние на безопасность жизнедеятельности в бытовой и профессиональной областях
Обратные косвенные эффекты	Влияние на повышение качества предоставляемых услуг
Форвардные косвенные эффекты	Влияние на экологическую ситуацию в стране
Индукцированные косвенные эффекты	Влияние технологий работы с большими данными на занятость населения
Доля организаций, увеличивших выручку за счет использования технологий работы с большими данными	Доля организаций, повысивших качество товаров и услуг за счет использования технологий работы с большими данными
Доля организаций, снизивших издержки за счет использования технологий работы с большими данными	Доля организаций, снизивших экологический ущерб за счет использования технологий работы с большими данными
Доля организаций, повысивших производительность труда за счет использования технологий работы с	Доля организаций, улучшивших работу с кадрами за счет использования технологий работы с большими данными

Экономические эффекты от использования технологий работы с большими данными	Неэкономические эффекты от использования технологий работы с большими данными
большими данными	
	Доля организаций, улучшивших взаимодействие с контрагентами за счет использования технологий работы с большими данными
	Доля организаций, повысивших адаптивность/гибкость процессов за счет использования технологий работы с большими данными
	Доля организаций, повысивших безопасность труда сотрудников за счет использования технологий работы с большими данными
	Доля организаций, повысивших качества принимаемых управленческих решений

Выбор перечня макроэкономических показателей системы мониторинга BD4DE в значительной степени опирался на методологию, использованную в проекте Европейской комиссии [17] с целью проведения дальнейших межстрановых сопоставлений ситуации в России и странах Евросоюза.

Измерение макроэкономических эффектов от внедрения и использования технологий больших данных соответствует аналогичному разделу мониторинга экономики больших данных стран Евросоюза и включает в себя показатели, характеризующие прямые и различные виды косвенных экономических эффектов.

Помимо измерения экономических эффектов от внедрения и использования новых технологий важно оценить их воздействие и на неэкономические сферы – экологию, общество, безопасность, изменение качества товаров и услуг.

Детальное описание предлагаемых показателей и их направленности дано в следующих разделах 2.2 и 2.3.

Апробация разработанной концептуальной схемы мониторинга может быть осуществлена с помощью опроса экспертов и организаций-поставщиков технологий, решений и услуг для работы с большими данными, а также организаций, использующих данные технологии, решения и услуги.

2.2 Показатели экономических эффектов

Мониторинг макроэкономических эффектов от использования технологий для работы с большими данными осуществляется по 4 показателям:

1. Прямые экономические эффекты – выручка производителей (поставщиков) технологий, решений, товаров и услуг для работы с большими данными.
2. Обратные косвенные эффекты – формируются в результате спроса поставщиков на оборудование, человеческий капитал и другие сопутствующие товары и услуги, которые им необходимы для производства и предоставления информационной продукции.
3. Форвардные косвенные эффекты – возникают в результате внедрения в экономические процессы продукции поставщиков, т.е. объем экономической выгоды, возникающей у потребителей.
4. Индуцированные косвенные эффекты – включают в себя экономическую активность, генерируемую во всей экономике (вторичный эффект).

Раздел, посвященный экономическим эффектам от внедрения новых технологий на деятельность организаций состоит из трех показателей: (1) доля организаций, увеличивших выручку за счет использования технологий работы с большими данными; (2) доля организаций, снизивших издержки за счет использования технологий работы с большими данными и (3) доля организаций, повысивших производительность труда за счет использования технологий работы с

большими данными. Это ключевые показатели, по которым можно судить об экономической целесообразности внедрения новых технологий в конкретных организациях. Стоит отметить, что данные показатели также могут применяться для измерения эффектов от использования технологий работы с большими данными в масштабах страны или отдельных экономических отраслей. Основное отличие данного блока показателей от других показателей экономического воздействия заключается в методе сбора данных. Данные показатели рассчитываются без привлечения экспертов, источником данных для них является опрос организаций.

2.3 Показатели неэкономических эффектов

Для оценки неэкономических эффектов от использования технологий для работы с большими данными в системе мониторинга BD4DE был разработан блок из четырех показателей:

1. Влияние на безопасность жизнедеятельности в бытовой и профессиональной областях. Повышение безопасности в самых различных сферах жизнедеятельности является одной из важнейших характеристик, по которым можно оценить неэкономические эффекты от использования технологий для работы с большими данными. Так, например, новые технологии во многом преобразили рынок средств для защиты компьютеров. Измерение показателя производится с помощью экспертного опроса по пятибалльной шкале, где 1 балл означает отсутствие влияния, а 5 баллов – максимально сильное влияние новых технологий в данной сфере.
2. Влияние на повышение качества предоставляемых услуг (как в государственном, так и в частном секторах). Анализ больших данных помогает выявлять тенденции развития рынка, предпочтения потенциальных клиентов и тем самым повышает уровень предоставляемых услуг. Измерение показателя производится с помощью экспертного опроса по пятибалльной шкале, где 1 балл означает отсутствие влияния, а 5 баллов – максимально сильное влияние новых технологий в данной сфере.
3. Влияние на экологическую ситуацию в стране. Данный показатель может принимать как положительное, так и отрицательное значение. Так, негативными эффектами от развития технологий работы с большими данными может стать повышение уровня потребления электроэнергии (характерно для некоторых видов технологий распределенных реестров), с другой стороны, применение больших данных может способствовать оптимизации эффективности в энергетическом секторе. Измерение показателя производится с помощью экспертного опроса по пятибалльной шкале, где 1 балл означает максимально негативное влияние, 3 балла – отсутствие влияния, 5 баллов – максимальное положительное влияние новых технологий в данной сфере.
4. Влияние на занятость населения. Данный показатель может принимать как положительное, так и отрицательное значение. Так, использование технологий работы с большими данными может способствовать как росту занятости населения (появление новых вакансий, связанных с разработкой и внедрением технологий), так и его сокращению за счет оптимизации труда. Измерение показателя производится с помощью экспертного опроса по пятибалльной шкале, где 1 балл означает максимально негативное влияние, 3 балла – отсутствие влияния, 5 баллов – максимальное положительное влияние новых технологий в данной сфере.

Раздел по неэкономическим эффектам от использования технологий работы с большими данными в организации включает следующие показатели: (1) доля организаций, повысивших качество товаров и услуг за счет использования технологий работы с большими данными; (2) доля организаций, снизивших экологический ущерб за счет использования технологий работы с большими данными; (3) доля организаций, улучшивших работу с кадрами за счет использования технологий работы с большими данными; (4) доля организаций, улучшивших взаимодействие с контрагентами за счет использования технологий работы с большими данными; (5) доля организаций, повысивших адаптивность/гибкость процессов за счет использования технологий работы с большими данными; (6) доля организаций, повысивших безопасность труда сотрудников за счет использования технологий работы с большими данными; (7) доля организаций, повысивших качество принимаемых управленческих решений. Как и в случае с показателями экономического воздействия данный блок показателей отличается от других показателей неэкономических эффектов методом сбора данных (опрос организаций); эти

показатели могут использоваться для измерения воздействия от использования технологий работы с большими данными в масштабах всей страны или отдельных сфер деятельности.

3 Регрессионный анализ воздействия больших данных на социально-экономические макропараметры

Мониторинг использования больших данных на макроэкономическом уровне пока не стал частью процесса регулярных статистических наблюдений международных и национальных организаций. Исключение составляет опрос Евростата [31], по результатам которого оценивается доля организаций, использующих большие данные из любых источников, в общем числе предприятий (переменная BD). Было проведено две волны опроса в 2016 и 2018 гг. в 29 странах.

Для проверки гипотез о воздействии больших данных на социально-экономические макропараметры используются следующие зависимые переменные, отражающие как размер экономики, уровень ее технологичности и развитости, степень цифровизации общества и экономики, так и совокупное благополучие граждан (через Индекс счастья):

GDP – ВВП в постоянных ценах по ППС, млн евро (источник: Евростат);

LP – производительность труда на один отработанный час, в % к среднему уровню по ЕС (источник: Евростат);

GDPpc – ВВП на душу населения в постоянных ценах по ППС, млн евро (источник: Евростат);

EXP – объем высокотехнологичного экспорта в постоянных ценах по ППС, млн евро (источник: Евростат);

EXPs – доля высокотехнологичного экспорта в общем объеме экспорта, % (источник: Евростат);

ECOMs – доля доходов от электронной торговли в валовой выручке предприятий, % (источник: Евростат);

HNAP – Индекс счастья, ед. (источник: World Happiness Report 2020 [32]);

DESI – Индекс цифровой экономики и общества, ед. (источник: Digital Economy and Society Index [33]);

GCI – Глобальный индекс коннективности, ед. (источник: Global Connectivity Index [34]).

Очевидно, что большие данные едва ли могут претендовать на роль ключевого драйвера экономического и социального благополучия целых стран и, соответственно, не способны объяснить в высокой мере дисперсию введенных регрессоров. Поэтому для наблюдения более устойчивых зависимостей вводится ряд контрольных переменных:

INV – объем инвестиций в основной капитал в постоянных ценах по ППС, млн евро (источник: Евростат);

EMPL – численность занятых, тыс. чел. (источник: Евростат);

ESI – индекс экономической сложности (источник: ОЕС [35]);

EXSOC – доля социальных расходов в ВВП, % (источник: Евростат);

HDI – Индекс развития человеческого потенциала, ед. (источник: UNDP [36]).

По всем показателям используются данные за 2016 и 2018 гг. или ближайшие доступные даты для каждой из 29 европейских стран. Формат выборки наблюдений детерминирует использование панельных регрессий: объединенная модель (Pooled model), а также модели с фиксированными (Fixed effect model) и случайными (Random effect model) эффектами. С целью определения наиболее релевантной модели при значимости коэффициентов в разных спецификациях применены следующие тесты: стандартный F-тест, тест Хаусмана и тест Бройша-Пагана [37].

В таблице 2 (по расчетам авторов) представлены наилучшие формы моделей согласно указанному набору тестов, а также скорректированный коэффициент детерминации (R_{adj}^2), размер выборки (N), который варьировался в зависимости от доступных данных, в скобках под коэффициентами при переменных приведено значение t-статистики.

Таблица 2. Модели оценки влияния больших данных на экономические и социальные макропараметры

Зависимая переменная	Уравнение регрессии	Тип модели
ВВП	$GDP = 2.2 * INV + 1924.4 * BD$ (14.00) (2.60) Radj2=0.42; N=51	фиксированные эффекты
Производительность труда	$LP = 23.8 + 23.0 * ECI + 3.3 * BD$ (2.15) (3.27) (4.79) Radj2=0.42; N=47	сквозная
ВВП на душу населения	$GDPpc = 9.6 + 7.4 * ECI + 0.5 * ECOMs + 1.2 * BD$ (1.79) (1.79) (2.14) (3.37) Radj2=0.46; N=46	сквозная
Объем высокотехнологичного экспорта	$EXP = -29640.0 + 0.26 * INV + 2887.3 * BD$ (-3.22) (13.49) (3.81) Radj2=0.81; N=50	сквозная
Доля высокотехнологичного экспорта в общем экспорте	$EXPs = 6.4 + 4.2e-05 * INV - 5.0e-04 * EMPL + 0.4 * BD$ (2.65) (2.66) (-2.09) (2.36) Radj2=0.29; N=52	сквозная
Доля доходов от электронной торговли в валовой выручке предприятий	$ECOMs = 9.0 + 9.5 * \ln(ECI) + 0.6 * BD$ (3.91) (5.09) (2.90) Radj2=0.43; N=46	сквозная
Индекс счастья	$INAP = 4.4 + 0.1 * EXSOC + 0.1 * BD$ (13.16) (4.42) (3.69) Radj2=0.43; N=53	сквозная
Индекс цифровой экономики и общества	$DESI = 2675.1 + 1.8e-02 * GDPpc + 89.4 * BD$ (8.63) (2.94) (3.77) Radj2=0.41; N=52	сквозная
Глобальный индекс сетевого взаимодействия	$GCI = 627.4 * HDI + 0.38 * BD$ (8.38) (2.54) Radj2=0.60; N=47	фиксированные эффекты

С одной стороны, построенные модели не могут претендовать на статус инструмента вычисления точных количественных эффектов от использования больших данных в организациях. Для получения более надежных алгоритмов требуется как существенно большая выборка наблюдений, так и более совершенные математические модели. С другой стороны, статистическая значимость всех построенных регрессий позволяет говорить о явном наличии подобных эффектов. С учетом полученных положительных знаков при регрессоре BD есть все основания говорить о позитивном их характере причем в различных областях экономического и социального развития стран Европы.

4 Пилотный опрос экспертов

Учитывая отсутствие официальных статистических источников, по которым можно было бы оценить социально-экономические эффекты от использования технологий работы с большими данными, для проведения пилотного мониторинга в данной предметной области был использован метод экспертного опроса. Опрос проводился по стандартизированной анкете в заочном формате с использованием электронных средств коммуникаций. Пул экспертов, участвовавших в опросе, состоял из 15 исследователей и специалистов по работе с большими данными. Целью опроса являлась (предварительная) оценка перечня показателей концептуальной схемы мониторинга в области неэкономических (в том числе – социальных) эффектов использования технологий для работы с большими данными, а также экспертное определение значений коэффициентов для расчета показателей экономических эффектов.

Из пула опрошенных экспертов оценку коэффициента расчета косвенных эффектов от работы с большими данными в российской экономике дали 8 человек. Среднее значение по обратным косвенным эффектам использования технологий в области работы с большими данными на российскую экономику составило 0,05; по форвардным косвенным эффектам 1,75; по индуцированным косвенным эффектам – 1,52. При этом по большинству показателей разброс оценок экспертов был сравнительно невелик. Так, оценки коэффициента расчета обратных косвенных эффектов варьировались от 0,3 до 0,8; индуцированных косвенных эффектов – 0,8 до

2,1; и только по показателю коэффициента расчета форвардных косвенных эффектов мнения экспертов разделились (оценки варьировались от 0,3 до 5,0).

В целом полученные в рамках опроса значения хорошо соотносятся с данными по странам Европы, полученными в рамках упоминавшегося ранее проекта Европейской комиссии [17]. Так, в среднем для Великобритании и стран ЕС сумма коэффициентов расчета косвенных эффектов от работы с большими данными в 2020 г. составила 4,53. В то же время разброс значений показателя для стран ЕС довольно велик, например, для Хорватии этот показатель был равен 2,28; а для Германии – 5,58. Таким образом, уровень коэффициента расчета косвенных эффектов от работы с большими данными для российской экономики лишь незначительно уступает среднеевропейскому.

Основываясь на полученных экспертных оценках, можно сделать вывод, что на каждый 1 рубль прямых экономических эффектов (т.е. всей совокупной выручки российских организаций от продажи технологий, решений и услуг работы с большими данными) приходится 3,32 рубля косвенных эффектов.

Для расчета конкретных значений показателей косвенных экономических эффектов от использования технологий работы с большими данными необходимо сначала оценить прямые экономические эффекты (объем совокупной выручки российских организаций от продажи технологий, решений и услуг для работы с большими данными) что будет возможно после проведения опроса организаций-поставщиков данных технологий.

Оценку неэкономических эффектов от использования больших данных дали все 15 экспертов. На основе полученных ответов были определены следующие значения для показателей концептуальной схемы мониторинга BD4DE:

- влияние на безопасность жизнедеятельности в бытовой и профессиональной областях – 3,40;
- влияние на повышение качества предоставляемых услуг – 4,13;
- влияние на экологическую ситуацию в стране – 3,60;
- влияние на занятость населения в российской экономике – 3,20.

Таким образом, с точки зрения экспертов наибольшее воздействие использование больших данных оказывает на повышение качества услуг, в меньшей степени – на безопасность жизнедеятельности в бытовой и профессиональной областях.

Стоит отметить, что для показателей «влияние на экологию» и «влияние на занятость населения» значения меньше 3 баллов означали негативное влияние (уменьшение занятости населения и ухудшение экологической ситуации), 3 балла – отсутствие влияния, более 3 баллов – позитивное влияние. На экологию (в сторону улучшения экологической ситуации) технологии для работы с большими данными по мнению экспертов оказывают незначительное влияние, а на занятость населения в российской экономике влияние – минимальное. При оценке влияния технологий работы с большими данными на занятость населения мнения экспертов разделились: трое респондентов оценили, что работа с большими данными может вызвать незначительное сокращение занятости населения, семь респондентов указали на отсутствие влияния на занятость населения, пятеро указали, что использование больших данных приведет к увеличению занятости населения.

Заключение

Оценка реальных и потенциальных эффектов от использования технологий для работы с большими данными на экономику и общество в России является важнейшей задачей, в результатах которой заинтересованы как органы государственной власти, так и бизнес-структуры. Предложенная концептуальная схема мониторинга BD4DE содержит набор из 8 показателей макроуровня, позволяющих всесторонне оценить как экономические эффекты использования данного типа цифровых технологий, так и их влияние на общество и экологическую ситуацию в стране, а также 10 показателей воздействия использования технологий работы с большими данными на работу организаций. Применение регрессионного анализа (на наборах данных из ряда международных источников) показало безусловное влияние технологий для работы с большими данными на социально-экономические макропараметры.

Апробация концептуальной схемы мониторинга BD4DE была проведена с помощью экспертного опроса, по результатам которого были рассчитаны коэффициенты косвенных эффектов, при этом значения этих показателей оказались сравнимы с показателями по странам Евросоюза и Великобритании. По результатам экспертного опроса были получены значения для показателей, характеризующих неэкономические (в том числе социальные) эффекты от использования данного типа цифровых технологий. По мнению экспертов самое существенное влияние работа с большими данными оказывает на улучшение качества предоставляемых услуг (как органами государственной власти, так и частным сектором), тогда как относительно влияния на рост или сокращение занятости населения мнения экспертов разделились.

В дальнейшем для вычисления значения показателей, характеризующих экономические эффекты, а также для корректировки и актуализации уже полученных значений опрос экспертов следует дополнить результатами опроса организаций-производителей, а также потребителей технологий, решений и услуг в области работы с большими данными.

Благодарности

В работе использованы результаты проекта «Мониторинг и стандартизация развития и использования технологий хранения и анализа больших данных в цифровой экономике Российской Федерации», выполняемого в рамках реализации Программы Центра компетенций Национальной технологической инициативы «Центр хранения и анализа больших данных», поддерживаемого Министерством науки и высшего образования Российской Федерации по Договору МГУ имени М.В.Ломоносова с Фондом поддержки проектов Национальной технологической инициативы от 15.08.2019 № 7/1251/2019.

Работа одного из авторов статьи (Ю.Е. Хохлов) выполнена при частичной поддержке РФФИ, грант 18-29-03086.

Работа одного из авторов статьи (М.А. Юревич) выполнена в рамках государственного задания Правительства РФ Финансовому университету на 2021 г. по теме «Политико-экономические закономерности функционирования и эволюции экономической системы России».

Работа одного из авторов статьи (С.Б. Шапошник) частично выполнена в рамках государственного задания Карельского научного центра РАН.

Литература

1. Cuquet M., Fensel A. The societal impact of big data: A research roadmap for Europe // *Technology in Society*. 2018. Vol. 54. P. 74–86. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2018.03.005>
2. Choi T. M., Wallace S. W., Wang Y. Big data analytics in operations management // *Production and Operations Management*. 2018. Vol. 27. №. 10. P. 1868–1883. <https://doi.org/10.1111/poms.12838>
3. Wang Y., Kung L. A., Byrd T. A. Big data analytics: Understanding its capabilities and potential benefits for healthcare organizations // *Technological Forecasting and Social Change*. 2018. Vol. 126. P. 3–13. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.12.019>
4. Boyd D., Crawford K. Critical questions for big data: Provocations for a cultural, technological, and scholarly phenomenon // *Information, communication & society*. 2012. Vol. 15. №. 5. P. 662–679. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2012.678878>
5. Jiang M., Fu, K. W. Chinese social media and big data: Big data, big brother, big profit? // *Policy & Internet*. 2018. Vol.10. Iss. 4. P. 372–392. <https://doi.org/10.1002/poi3.187>
6. World Bank. 2021. World Development Report 2021: Data for Better Lives. Washington, DC: World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1600-0>
7. Ершова Т.В., Хохлов Ю.Е., Шапошник С.Б. Методология мониторинга развития и использования технологий работы с большими данными // *Информационное общество*, 2021, № 4–5. С. 2–32. https://doi.org/10.52605/16059921_2021_04_02
8. OECD Guide to Measuring the Information Society 2011. URL: <https://www.oecd.org/sti/ieconomy/oecdguidetomeasuringtheinformationsociety2011.htm>

9. Eurostat model for a Community Survey on ICT Usage and e-Commerce in Enterprises. 2008. URL: <https://circabc.europa.eu/sd/a/c2800d69-06e4-4b9b-be18-50a42e4af6d5/Questionnaire%20ENT2008.pdf>
10. The OECD Model Survey on ICT Usage by Businesses. 2nd Revision. OECD 2015. URL: <https://www.oecd.org/sti/ieconomy/ICT-Model-Survey-Usage-Businesses.pdf>
11. OECD. Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future. 2019. URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/9789264311992-en/index.html?itemId=/content/publication/9789264311992-en> (дата обращения: 01.06.2021)
12. OECD. A Roadmap toward a Common Framework for Measuring the Digital Economy. Report for the G20 Digital Economy Task Force. Saudi Arabia, 2020. URL: <http://www.oecd.org/sti/roadmap-toward-a-common-framework-for-measuring-the-digital-economy.pdf> (дата обращения: 01.06.2021).
13. Bureau of Economic Analysis. Defining and Measuring the Digital Economy. Working Paper. 2018. URL: <https://www.bea.gov/system/files/papers/WP2018-4.pdf> (дата обращения: 31.03.2021).
14. Statistics Canada. Measuring digital economic activities in Canada: Initial estimates. 2019. URL: <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/13-605-x/2019001/article/00002-eng.htm> (дата обращения: 31.03.2021).
15. Australian Bureau of Statistics. Measuring digital activities in the Australian economy. URL: <https://www.abs.gov.au/websitedbs/D3310114.nsf/home/ABS+Chief+Economist+-+Full+Paper+of+Measuring+Digital+Activities+in+the+Australian+Economy> (дата обращения: 31.03.2021).
16. Hogan O., Holdgate L., Jayasuriya R. Report for SAS. The Value of Big Data and the Internet of Things to the UK Economy. London, 2016. URL: https://www.sas.com/content/dam/SAS/en_gb/doc/analystreport/cebr-value-of-big-data.pdf (дата обращения: 31.03.2021).
17. Cattaneo G, Micheletti G., Glennon M, La Croce C., Mitta C. The European Data Market Monitoring Tool. Key facts & figures, first policy conclusions, data landscape and quantified stories. Final study report. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/european-data-market-study-update> (дата обращения: 31.03.2021).
18. Eurostat. NACE Rev. 2. Statistical classification of economic activities in the European Community. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2008. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5902521/KS-RA-07-015-EN.PDF> (дата обращения: 31.03.2021).
19. di Bella E., Leporatti L., Maggino F. Big data and social indicators: Actual trends and new perspectives // Social Indicators Research. 2018. Vol. 135. №. 3. P. 869–878.
20. Gupta M., George J. F. Toward the development of a big data analytics capability // Information & Management. 2016. Vol. 53. №. 8. P. 1049–1064.
21. Wamba S. F. et al. Big data analytics and firm performance: Effects of dynamic capabilities // Journal of Business Research. 2017. Vol. 70. P. 356–365.
22. Brynjolfsson E., Hitt L. M., Kim H. H. Strength in numbers: How does data-driven decisionmaking affect firm performance? // SSRN 1819486. 2011. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1819486>
23. Brynjolfsson E., McElheran K. Data in action: data-driven decision making in US manufacturing // US Census Bureau Center for Economic Studies Paper No. CES-WP-16-06. Rotman School of Management Working Paper. 2016. №. 2722502.
24. Wu L., Lou B., Hitt L. Data analytics supports decentralized innovation // Management Science. 2019. Vol. 65. №. 10. P. 4863–4877.
25. Tambe P. Big data investment, skills, and firm value // Management Science. 2014. Vol. 60. №. 6. P. 1452–1469.
26. Niebel T., Rasel F., Viete S. BIG data–BIG gains? Understanding the link between big data analytics and innovation // Economics of Innovation and New Technology. 2019. Vol. 28. №. 3. P. 296–316.
27. Симачев Ю. В., Кузык М. Г., Федюнина А. А., Юревич М. А., Зайцев А. А. Факторы роста производительности труда на предприятиях несырьевых секторов российской экономики

- // В кн.: XXI Апрельская международная научная конференция по проблемам развития экономики и общества. М.: Издательский дом НИУ ВШЭ, 2020. С. 1–60.
28. Wu L., Hitt L., Lou B. Data analytics, innovation, and firm productivity // *Management Science*. 2020. Vol. 66. №. 5. P. 2017–2039.
 29. Goodridge P. et al. How does big data affect GDP? Theory and evidence for the UK. Working Papers 25156. London, 2015. URL: <https://ideas.repec.org/p/imp/wpaper/25156.html> (дата обращения: 31.03.2021).
 30. Crépon V., Duguet E., Mairessec J. Research, Innovation and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level // *Economics of Innovation and new Technology*. 1998. Vol. 7. №. 2. P. 115-158.
 31. Eurostat Database. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database> (дата обращения: 09.04.2021).
 32. SDSN. World Happiness Report 2020. New York: Sustainable Development Solutions Network, 2020. URL: <https://happiness-report.s3.amazonaws.com/2020/WHR20.pdf> (дата обращения: 09.04.2021).
 33. European Commission. Digital Economy and Society Index. URL: <https://digital-agenda-data.eu/datasets/desi/visualizations> (дата обращения: 09.04.2021).
 34. Huawei Technologies Co. GCI Ranking Table. URL: <https://www.huawei.com/minisite/gci/en/country-rankings.html> (дата обращения: 09.04.2021).
 35. ОЕС. Economic Complexity Legacy Rankings (ЕCI). URL: <https://oec.world/en/rankings/country/eci/> (дата обращения: 09.04.2021).
 36. United Nations Development Programme. Human Development Data Center. URL: <http://hdr.undp.org/en/data> (дата обращения: 09.04.2021).
 37. Torres-Reyna O. Getting started in fixed/random effects models using R // *Data & Statistical Services*. Princeton University. 2010. URL: <https://www.princeton.edu/~otorres/Panel101R.pdf> (дата обращения: 09.04.2021).

BIG DATA: SOCIAL AND ECONOMIC EFFECTS

Malakhov, Vadim Aleksandrovich

Candidate of historical sciences

Vavilov Institute for the History of Science and Technology of the Russian Academy of Sciences, Center for the history of science organization and scientific research, senior researcher

Moscow, Russia

yasonbh@mail.ru

Hohlov, Yuri Eugenyevich

Candidate of physical and mathematical sciences, associate professor

Institute of the Information Society, chairman of the Board of directors

Plekhanov Russian University of Economics, IIS-based Digital economy department, scientific advisor

Moscow, Russia

yuri.hohlov@iis.ru

Shaposhnik, Sergei Borisovich

Karelian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, OKNI, Laboratory of digital technologies for regional development, senior researcher

Petrozavodsk, Russian Federation

sergei.shaposhnik@gmail.com

Yurevich, Maksim Andreevich

Financial University under the Government of the Russian Federation, Center for macroeconomic research, researcher

Moscow, Russia

mayurevich@fa.ru

Abstract

A conceptual framework and a set of indicators for monitoring the economic and non-economic effects of big data technologies were developed. The conceptual framework has two main blocks of indicators: the first deals with the impact of big data technologies on the country's economy, the second – on other areas (society, ecology, security). Testing of the conceptual monitoring framework BD4DE was carried out by means of expert survey, according to the results of which indirect effects coefficients were calculated; the values of these indicators were comparable with the indicators of the EU countries and the UK. It was found that the most significant effect of working with big data is to improve the quality of services provided (both by public authorities and the private sector), while experts' opinions were divided regarding the impact on the growth or reduction of employment.

Keywords

big data; big data market; digital economy, big data technologies; monitoring and evaluation of digital technologies; Big Data for Digital Economy; BD4DE; social effect; economic effect; social impact; economic impact

References

1. Cuquet M., Fensel A. The societal impact of big data: A research roadmap for Europe // *Technology in Society*. 2018. Vol. 54. P. 74–86. <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2018.03.005>.
2. Choi T. M., Wallace S. W., Wang Y. Big data analytics in operations management // *Production and Operations Management*. 2018. Vol. 27. №. 10. P. 1868–1883. <https://doi.org/10.1111/poms.12838>.
3. Wang Y., Kung L. A., Byrd T. A. Big data analytics: Understanding its capabilities and potential benefits for healthcare organizations // *Technological Forecasting and Social Change*. 2018. Vol. 126. P. 3–13. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2015.12.019>.
4. Boyd D., Crawford K. Critical questions for big data: Provocations for a cultural, technological, and scholarly phenomenon // *Information, communication & society*. 2012. Vol. 15. №. 5. P. 662–679. <https://doi.org/10.1080/1369118X.2012.678878>.
5. Jiang M., Fu, K. W. Chinese social media and big data: Big data, big brother, big profit? // *Policy & Internet*. 2018. Vol.10. Iss. 4. P. 372–392. <https://doi.org/10.1002/poi3.187>.

6. World Bank. 2021. World Development Report 2021: Data for Better Lives. Washington, DC: World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1600-0>
7. Ershova T.V., Hohlov Yu.E., Shaposhnik S.B. Metodologiya monitoringa razvitiya i ispol'zovaniya tekhnologiy raboty s bol'shimi dannymi // Informatsionnoye obshchestvo, 2021, №4-5. S. 2–32. https://doi.org/10.52605/16059921_2021_04_02
8. OECD Guide to Measuring the Information Society 2011. URL: <https://www.oecd.org/sti/ieconomy/oecdguidetomeasuringtheinformationsociety2011.htm>
9. Eurostat model for a Community Survey on ICT Usage and e-Commerce in Enterprises. 2008. URL: <https://circabc.europa.eu/sd/a/c2800d69-06e4-4b9b-be18-50a42e4af6d5/Questionnaire%20ENT2008.pdf>
10. The OECD Model Survey on ICT Usage by Businesses. 2nd Revision. OECD 2015. URL: <https://www.oecd.org/sti/ieconomy/ICT-Model-Survey-Usage-Businesses.pdf>
11. OECD. Measuring the Digital Transformation: A Roadmap for the Future. 2019. URL: <https://www.oecd-ilibrary.org/sites/9789264311992-en/index.html?itemId=/content/publication/9789264311992-en> (accessed: 01.06.2021)
12. OECD. A Roadmap toward a Common Framework for Measuring the Digital Economy. Report for the G20 Digital Economy Task Force. Saudi Arabia, 2020. URL: <http://www.oecd.org/sti/roadmap-toward-a-common-framework-for-measuring-the-digital-economy.pdf> (accessed on 31.03.2021).
13. Bureau of Economic Analysis. Defining and Measuring the Digital Economy. Working Paper. 2018. URL: <https://www.bea.gov/system/files/papers/WP2018-4.pdf> (accessed: 31.03.2021).
14. Statistics Canada. Measuring digital economic activities in Canada: Initial estimates. 2019. URL: <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/13-605-x/2019001/article/00002-eng.htm> (accessed on 31.03.2021).
15. Australian Bureau of Statistics. Measuring digital activities in the Australian economy. URL: <https://www.abs.gov.au/websitedbs/D3310114.nsf/home/ABS+Chief+Economist+-+Full+Paper+of+Measuring+Digital+Activities+in+the+Australian+Economy> (accessed on 31.03.2021).
16. Hogan O., Holdgate L., Jayasuriya R. Report for SAS. The Value of Big Data and the Internet of Things to the UK Economy. London, 2016. URL: https://www.sas.com/content/dam/SAS/en_gb/doc/analystreport/cebr-value-of-big-data.pdf (accessed on 31.03.2021).
17. Cattaneo G, Micheletti G., Glennon M, La Croce C., Mitta C. The European Data Market Monitoring Tool. Key facts & figures, first policy conclusions, data landscape and quantified stories. Final study report. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020. URL: <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/library/european-data-market-study-update> (accessed on 31.03.2021).
18. Eurostat. NACE Rev. 2. Statistical classification of economic activities in the European Community. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2008. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5902521/KS-RA-07-015-EN.PDF> (accessed on 31.03.2021).
19. di Bella E., Loporatti L., Maggino F. Big data and social indicators: Actual trends and new perspectives // Social Indicators Research. 2018. Vol. 135. №. 3. P. 869–878.
20. Gupta M., George J. F. Toward the development of a big data analytics capability // Information & Management. 2016. Vol. 53. №. 8. P. 1049–1064.
21. Wamba S. F. et al. Big data analytics and firm performance: Effects of dynamic capabilities // Journal of Business Research. 2017. Vol. 70. P. 356–365.
22. Brynjolfsson E., Hitt L. M., Kim H. H. Strength in numbers: How does data-driven decisionmaking affect firm performance? // SSRN 1819486. 2011. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1819486>
23. Brynjolfsson E., McElheran K. Data in action: data-driven decision making in US manufacturing // US Census Bureau Center for Economic Studies Paper No. CES-WP-16-06, Rotman School of Management Working Paper. 2016. №. 2722502.
24. Wu L., Lou B., Hitt L. Data analytics supports decentralized innovation // Management Science. 2019. Vol. 65. №. 10. P. 4863–4877.
25. Tambe P. Big data investment, skills, and firm value // Management Science. 2014. Vol. 60. №. 6. P. 1452–1469.

26. Niebel T., Rasel F., Viete S. BIG data–BIG gains? Understanding the link between big data analytics and innovation // *Economics of Innovation and New Technology*. 2019. Vol. 28. №. 3. P. 296–316.
27. Simachev YU. V., Kuzyk M. G., Fedyunina A. A., Yurevich M. A., Zajtsev A. A. Faktory rosta proizvoditel'nosti truda na predpriyatiyakh nesyr'evykh sektorov rossijskoj ehkonomiki // V kn.: XXI Aprel'skaya mezhdunarodnaya nauchnaya konferentsiya po problemam razvitiya ehkonomiki i obshhestva. M. : Izdatel'skij dom NIU VSHE, 2020. P. 1–60.
28. Wu L., Hitt L., Lou B. Data analytics, innovation, and firm productivity // *Management Science*. 2020. Vol. 66. №. 5. P. 2017–2039.
29. Goodridge P. et al. How does big data affect GDP? Theory and evidence for the UK. Working Papers 25156. London, 2015. URL: <https://ideas.repec.org/p/imp/wpaper/25156.html> (accessed on 31.03.2021).
30. Crépon B., Duguet E., Mairessec J. Research, Innovation and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level // *Economics of Innovation and new Technology*. 1998. Vol. 7. №. 2. P. 115–158.
31. Eurostat Database. URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/data/database> (accessed: 09.04.2021).
32. SDSN. World Happiness Report 2020. New York: Sustainable Development Solutions Network, 2020. URL: <https://happiness-report.s3.amazonaws.com/2020/WHR20.pdf> (accessed on 09.04.2021).
33. European Commission. Digital Economy and Society Index. URL: <https://digital-agenda-data.eu/datasets/desi/visualizations> (accessed on 09.04.2021).
34. Huawei Technologies Co. GCI Ranking Table. URL: <https://www.huawei.com/minisite/gci/en/country-rankings.html> (accessed: 09.04.2021).
35. OEC. Economic Complexity Legacy Rankings (ECI). URL: <https://oec.world/en/rankings/country/eci/> (accessed on 09.04.2021).
36. United Nations Development Programme. Human Development Data Center. URL: <http://hdr.undp.org/en/data> (accessed on 09.04.2021)
37. Torres-Reyna O. Getting started in fixed/random effects models using R // *Data & Statistical Services*. Princeton University. 2010. URL: <https://www.princeton.edu/~otorres/Panel101R.pdf> (accessed on 09.04.2021).