



УДК 911.3
DOI 10.52575/2712-7443-2024-48-3-318-331

Экономико-географическое изучение индустрии больших данных в эпоху Интернета всего: перспективные направления

Блануца В.И.

Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН
Россия, 664033, Иркутск, ул. Улан-Баторская, 1
E-mail: blanutsa@list.ru

Аннотация. В настоящее время зарождается индустрия больших данных на платформе Интернета вещей, еще неосмысленная с позиции экономической географии. В следующем десятилетии ожидается развертывание Интернета всего. Поэтому целью нашего исследования стало определение будущих направлений экономико-географического изучения индустрии больших данных на основе сравнения ключевых параметров Интернета всего, определяющих специфику генерации данных, с эвристическим потенциалом экономической географии. Для отбора публикаций по рассматриваемой проблематике использовался авторский алгоритм семантического поиска в международных библиографических базах данных. Перспективные направления выделялись с помощью сравнительного анализа. Приведена краткая характеристика больших данных, Интернета всего и индустрии больших данных. Установлено, что в экономической географии имеются концепции и алгоритмы, позволяющие начать изучать рассматриваемую индустрию в рамках пяти направлений, которые с некоторой предварительной условностью названы «агломерационным», «информационно-освоенческим», «пространственно-диффузионным», «туманно-распределительным» и «производственно-размещенческим». Сделано предположение о дальнейшем объединении этих направлений в единое – районное – метанаправление.

Ключевые слова: цифровая экономика, Интернет вещей, агломерация, информационное освоение, пространственная диффузия, распределенное вычисление, размещение производства

Благодарности: Исследование выполнено за счет средств государственного задания (№ регистрации темы АААА-А21-121012190018-2).

Для цитирования: Блануца В.И. 2024. Экономико-географическое изучение индустрии больших данных в эпоху Интернета всего: перспективные направления. Региональные геосистемы, 48(3): 318–331. DOI: 10.52575/2712-7443-2024-48-3-318-331

Economic-Geographical Study of the Big Data Industry in the Internet-of-Everything Era: Promising Directions

Viktor I. Blanutsa

Sochava Institute of Geography, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences
1 Ulan-Batorskaya St, Irkutsk 664033, Russia
E-mail: blanutsa@list.ru

Abstract. Currently, the big data industry is emerging on the Internet of Things platform, which has not yet been comprehended from the standpoint of economic geography. The Internet of Everything is expected to be deployed in the next decade. Therefore, the purpose of our study was to determine the future directions of the economic-geographical study of the big data industry based on a comparison of the key parameters for the Internet of Everything that determine the specifics of data generation with the heuristic potential of economic geography. The author's semantic search algorithm in international



bibliographic databases was used to select publications on the subject under consideration. Promising areas were identified with the help of comparative analysis. A brief description of big data, the Internet of Everything, and the big data industry is given. It is established that in economic geography there are concepts and algorithms that make it possible to begin studying the big data industry within the framework of five directions, which with some preliminary conditionality are called “agglomeration”, “information-development”, “spatial-diffusion”, “foggy-distribution” and “production-placement”. An assumption is made about further unification of these directions into a single – “district-level” – meta-direction.

Keywords: digital economy, the Internet of things, agglomeration, information development, spatial diffusion, distributed computing, production placement

Acknowledgment: The article was prepared based on the results of research carried out at the expense of budgetary funds under the state assignment of the Sochava Institute of Geography SB RAS (registration number of the topic AAAA-A21-121012190018-2)

For citation: Blanutsa V.I. 2024. Economic-Geographical Study of the Big Data Industry in the Internet-of-Everything Era: Promising Directions. *Regional geosystems*, 48(3): 318–331 (in Russian). DOI: 10.52575/2712-7443-2024-48-3-318-331

Введение

Революция в информационно-коммуникационных технологиях [Kitchin, 2014] привела к тому, что примерно с 2010 года [Cheng et al., 2018] предприниматели и ученые стали активно обсуждать феномен больших данных и создание компаний, специализирующихся на производстве соответствующих товаров и услуг. Одни исследователи выделяли специализированную отрасль, которую называли индустрией больших данных [García-Muñiz, Vicente, 2017; Lu, Cao, 2019; He et al., 2021; Коптева, 2023], индустрией данных [Tang, 2016], индустрией, основанной на данных [Ikegwu et al., 2022], экономикой данных [Дмитриевский, Еремин, 2023; Olaleye et al., 2023] или экономикой, основанной на данных [Cavanillas et al., 2016]. Другие исследователи предлагали рассматривать новую отрасль в неразрывной связи с более общей структурой – Индустрией 4.0 [Greco et al., 2019] и цифровой экономикой [Tan et al., 2017]. Появление больших данных привлекло внимание и географов, но это выразилось преимущественно в расширении информационной базы географических исследований. Что касается экономико-географического изучения индустрии больших данных, то здесь происходит только первичное накопление эмпирических сведений без каких-либо теоретических обобщений. При этом исследовалось развитие отрасли на основе Интернета людей (2010-е гг.) и начавшегося перехода к Интернету вещей (2020-е гг.). Прогнозируемое объединение обеих сетевых структур в Интернет всего (2030-е гг.) с позиции экономико-географического изучения индустрии больших данных в мировой науке еще не рассматривалось.

Поскольку одной из функций науки как социального института является прогнозирование возможных последствий внедрения прорывных технологий, то весьма актуально наметить сначала контуры перспективных направлений изучения индустрии больших данных, а затем начать разработку методологических основ исследования новой отрасли. Поэтому целью нашего исследования стало определение будущих направлений экономико-географического изучения индустрии больших данных на основе сравнения ключевых параметров Интернета всего, определяющих специфику генерации данных, с эвристическим потенциалом экономической географии. Разработка методологических основ каждого направления выведена за рамки данной статьи и станет предметом следующих публикаций. Для достижения поставленной цели потребовалось решить следующие задачи:

- а) уяснить сущность больших данных;
- б) определить ключевые параметры Интернета всего;



- в) сформулировать общее представление об индустрии больших данных и ее экономико-географическом изучении;
- г) наметить контуры будущих исследовательских направлений.

Объекты и методы исследования

Для решения первых трех задач проводился отбор необходимых публикаций из международных библиографических баз данных с помощью авторского алгоритма семантического поиска, построенного на идеях машинного обучения и экспертных систем искусственного интеллекта [Блануца, 2022]. В выявленном массиве публикаций с помощью сравнительного метода определялись преобладающие точки зрения на большие данные, индустрию больших данных, Интернет вещей, Интернет всего и экономико-географическую изученность рассматриваемой индустрии. Четвертая задача решалась путем сопоставления ключевых параметров Интернета всего, определяющих специфику генерации больших данных, с существующей методологией географического изучения информационно-коммуникационных сетей [Kellerman, 1993; Tranos, 2013; Блануца, 2016]. К ограничениям используемых материалов и методов можно отнести следующие ситуации: отбор научных публикаций только на кириллице и латинице (вне обобщения оказались работы на китайском, арабском и других языках); отсутствие экономико-географических публикаций по индустрии больших данных на платформе Интернета всего; невозможность выявления трендов изменения научных приоритетов из-за небольшого количества публикаций и короткого периода времени (5–10 лет) изучения рассматриваемой проблематики (примеры обнаружения преобладающих тенденций в смежных областях приведены в [Блануца, 2022]); использование только сравнительного анализа (для применения количественных методов необходимы структурированные данные); ограниченный набор экономико-географических методов обработки больших данных (только алгоритмы районирования [Блануца, 2018]).

Результаты и их обсуждение

Большие данные

Деление всех данных на «малые» и «большие» довольно условно и может изменяться через некоторое время. В наиболее упрощенной трактовке «большими» будут только те данные, которые не помещаются в электронную таблицу *Microsoft Excel*, количество ячеек которой выросло в 1022 раза в версии 2019 года (17,18 млрд ячеек) по сравнению с версией 2003 года (16,8 млн). Развернутые определения больших данных строились по атрибутам, технологическим потребностям, порогам и социальному воздействию [Yaseen, Obaid, 2020]. Наиболее популярны атрибутивные определения (перечисление свойств) через количество «V» – 3Vs (*Volume, Velocity, Variety* – объем, скорость, разнообразие) [Laney, 2001], 6Vs (добавлены *Veracity, Variability, Value* – достоверность, изменчивость, ценность), 10Vs (добавлены *Validity, Vulnerability, Volatility, Visualisation* – допустимость, уязвимость, волатильность, визуализация) [Kumari et al., 2019] и другие варианты. Из всех дефиниций можно остановиться (по рекомендации [Yaseen, Obaid, 2020]) на следующей формулировке: «Большие данные – это информационный актив, характеризующийся таким большим объемом, скоростью и разнообразием, что для его преобразования в ценность требуются специальные технологии и аналитические методы» [De Mauro et al., 2016, p. 127].

Большие данные представляют поток структурированных (табличная форма), частично структурированных (иерархическая систематизация) и неструктурированных (отсутствие формата и порядка) данных в режиме реального времени. Эти данные могут быть числами, символами, текстами, изображениями, аудио- и видеозаписями. Они генерируются, например, датчиками, видеокамерами, социальными сетями, цифровыми платформами, электронными сообщениями и транзакциями. Для обработки таких данных исполь-

зуются различные алгоритмы, объединенные в аналитику больших данных [Rawat, Sood, 2021]. Поскольку значительная часть больших данных – до 80 % [Hahmann, Burghard, 2013] – относится к определенным местоположениям, то они являются геопространственными [Lee, Kang, 2015] и для их обработки может применяться аналитика геопространственных больших данных [Lee, Kang, 2015] и интеллектуальный анализ данных [Pei et al., 2019; Блануца, 2022]. Последний нацелен на идентификацию пространства потоков, выявление пространственной структуры (пространственных отношений), учет паттернов разных масштабов и обнаружение географических закономерностей [Pei et al., 2019]. Для этого производится очистка (удаление шума), интеграция, отбор и преобразование (обобщение, агрегирование) данных, извлечение ценности (собственно интеллектуальный анализ), оценка полученных результатов и их представление (визуализация) [Yaseen, Obaid, 2020].

Интернет всего

Эволюцию глобальной сети передачи данных можно представить в виде перехода от Интернета (можно назвать Интернетом людей) к Интернету вещей и далее к Интернету всего. Принято считать, что термин «Интернет вещей» предложен К. Эштоном в 1999 году [Want et al., 2015] для обозначения сети объектов (вещей) с радиочастотной идентификацией, а термин «Интернет всего» – компанией Cisco в 2012 году [Evans, 2012] для объединения всех видов Интернета. В наиболее общем виде под Интернетом вещей понимается сеть преимущественно беспроводной связи между измеряющими, контролирующими, управляющими и реагирующими устройствами со стационарным или мобильным местоположением, а также с подключением к сервисам и приложениям. Интернет вещей состоит из четырех уровней – устройств, сети, поддержки услуг и приложений, собственно приложений – со сквозными системами управления и системами обеспечения безопасности². Для Интернета вещей имеет особое значение сетевой уровень, обеспечивающий организацию линейно-узловой структуры и транспортировку данных. Если учитывать, что развертывание сети беспроводной связи происходит в соответствии с «правилом десятилетнего цикла» [Lu, Zheng, 2020], то можно выделить три этапа развития – на основе сетей 4G (четвертое поколение; 2010-е гг.), 5G (2020-е гг.) и 6G (2030-е гг.).

Условия для интеграции всех сетей будут созданы только на третьем этапе, что позволит развернуть Интернет всего как линейно-узловую структуру соединений между вещами, процессами, данными и людьми в режиме реального времени с дополнительными сервисами и приложениями [Di Martino, 2018; Dey et al., 2019]. Для него будут характерны следующие свойства: повсеместность (охват всей территории и акватории), трехмерность (интеграция наземных устройств с воздушными, космическими, надводными и подводными устройствами), распределенность (географическое рассредоточение вычисления и хранения данных), сверхплотность (поддержка более 10^7 устройств в проекции на 1 кв. км), мобильность (соединение с устройствами, двигающимися на скорости более 1000 км/ч), интеллектуальность (искусственный интеллект будет встроен в сеть), тактильность (дистанционная передача ощущений между людьми и машинами) и самоорганизуемость (конфигурация сети будет определяться решаемой задачей).

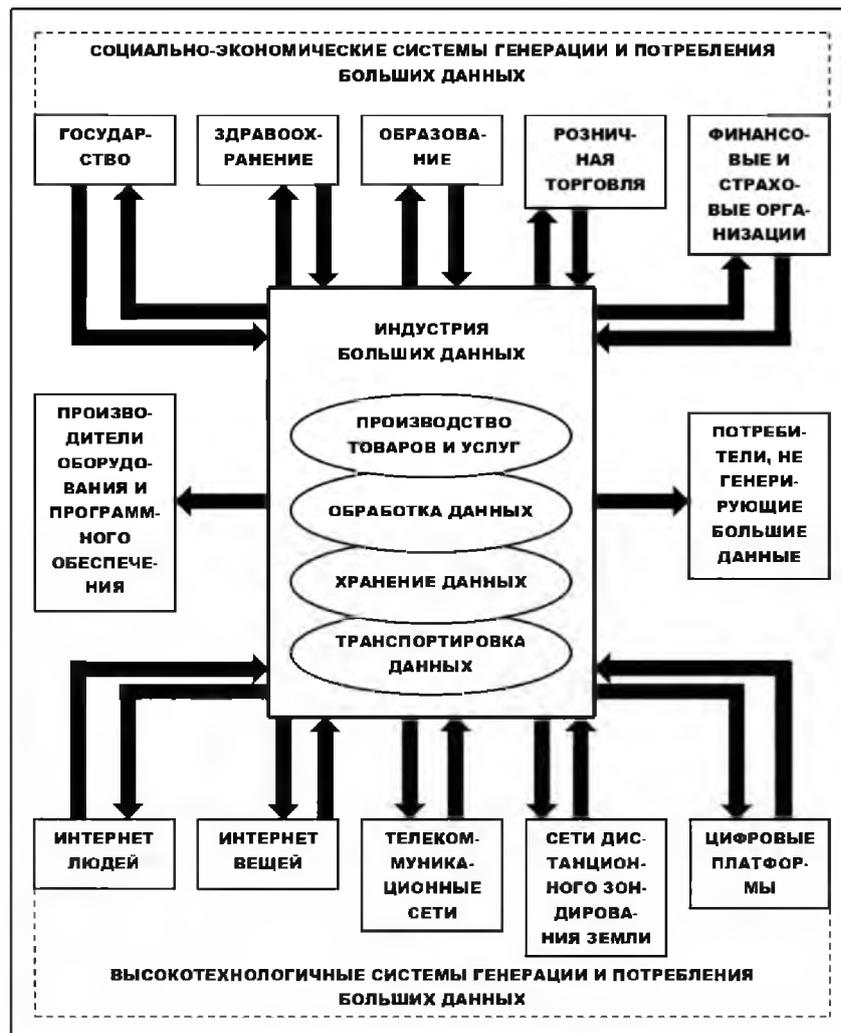
Индустрия больших данных

Базы данных о клиентах крупных компаний по тем или иным нелегальным каналам попадали на рынок в разные времена. Однако только в 2010-е гг. крупнейшие компании-операторы цифровых платформ стали продавать большие объемы данных о «цифровом следе» своих клиентов [Блануца, 2022]. К этому добавились данные операторов мобильной связи, социальных сетей, датчиков Интернета вещей и других источников. Поступление этих разнообразных данных на рынок и спрос на них привели к тому, что большие данные стали товаром. С экономико-географических позиций этот феномен изучил Л.Ф. Алварез Леон

² Recommendation ITU-T T.181203: An Architecture for IoT Interoperability. 2018. Geneva, ITU-T, 25 p.

[Alvarez León, 2018], предложивший считать цифровую географическую информацию новым видом товара для расширяющейся цифровой экономики. Между производителями и потребителями данных появились посредники, включая автоматизированные системы (например, «ГеоБрокер» [Hasenburg, Vermbach, 2020]). Стали создаваться компании, превращающие неструктурированные большие данные в товар (структурированные данные), разрабатывающие специальные приложения для работы с потоками данных и предлагающие соответствующие информационные услуги [García-Muñiz, Vicente, 2017; Cheng et al., 2018; Lu, Cao, 2019; He et al., 2021; Ikegwu et al., 2022; Olaleye et al., 2023]. Так начала формироваться новая отрасль, точная структура которой еще не совсем понятна.

В настоящее время целесообразно говорить не об устоявшейся индустрии, а о становлении нечеткой (из-за отсутствия представления о полном списке производимых товаров и услуг, участвующих экономических агентах и возможных транзакциях) экосистемы с основными элементами и потоками (см. рисунок). В качестве ядра экосистемы выступает рассматриваемая индустрия, элементы которой некоторое время (до институционализации отрасли) находятся в других системах. Например, транспортировка данных сейчас осуществляется через операторов связи, а обработка данных может проводиться в Интернете вещей. Однако при переходе к Интернету всего различные сети объединятся в единую линейно-узловую структуру, задающую порядок взаимодействия экономических агентов в индустрии больших данных.



Основные элементы и потоки данных (стрелки)
 в экосистеме индустрии больших данных
 Main elements and data flows (arrows) in the big data industry ecosystem

Существующий опыт географического изучения рассматриваемой индустрии довольно фрагментарен, что можно объяснить стадией становления отрасли и первыми попытками ее экономико-географического анализа. Большинство экономико-географических публикаций связано с анализом Индустрии 4.0 [Greco et al., 2019], Интернета вещей [Russo et al., 2022] и «умных городов» [Блануца, 2022], в которых индустрия больших данных рассматривалась наряду с другими отраслями. К настоящему времени наиболее полный анализ связан с выявлением промышленных агломераций китайских городов на основе пространственной автокорреляции предприятий индустрии больших данных [Lu, Cao, 2019]. Если отсутствие публикаций по транспортировке данных можно объяснить отнесением этой деятельности к телекоммуникационному сектору без специального выделения больших данных, то недостаток экономико-географических исследований размещения и функционирования компаний по хранению и обработке данных указывает на очень слабую изученность отрасли. Вместе с тем существует потребность в решении проблем развертывания туманных вычислений с учетом географических условий [Lima, Miranda, 2022], региональных вычислений [Badshah et al., 2022] и оптимального размещения центров хранения и обработки данных [Kheybari et al., 2020].

Перспективные направления исследований

В связи со слабой экономико-географической изученностью индустрии больших данных в настоящее время не представляется возможным выделить формирующиеся направления. Поэтому можно только констатировать зарождение агломерационного направления [Lu, Cao, 2019] на первом этапе и отсутствие каких-либо представлений о возможных направлениях на втором (2020-е гг.) и третьем (2030-е гг.) этапах перехода к Интернету всего. Чтобы наметить контуры будущих направлений была предпринята попытка сравнить ключевые параметры Интернета всего с существующим методологическим потенциалом экономической географии в области изучения информационно-коммуникационных сетей. Такое сопоставление позволило идентифицировать пять направлений, которые с некоторой предварительной условностью названы «агломерационным», «информационно-освоенческим», «пространственно-диффузионным», «туманно-распределительным» и «производственно-размещенческим». Первые три направления можно считать фиксирующими (констатация сложившейся ситуации), а два последних – оптимизационными (поиск эффективного решения по локализации предприятий рассматриваемой индустрии). Возможно, в следующем десятилетии, когда начнется развертывание Интернета всего, появятся эмпирические данные, позволяющие по-новому проанализировать становление индустрии и сформировать другие направления.

Агломерационное направление. Повышенная концентрация экономических агентов на ограниченной территории приводит к образованию агломераций. В классической (не цифровой) хозяйственной деятельности данный процесс был доминирующим и детально изучался в рамках агломерационной экономики [Porter, 1996; Puga, 2009]. Развитие цифровой экономики несколько ослабило действие агломерационного эффекта (получение преимуществ при размещении в агломерации), но при цифровых взаимодействиях экономические агенты во многих случаях располагаются в городских агломерациях [Li et al., 2022; Jiang et al., 2023], даже если они свободны в выборе местоположения как фрилансеры [He et al., 2023]. При переходе к Интернету вещей и особой значимости сверхмалых задержек в передаче данных (2020-е гг.) появятся цифровые городские агломерации [Блануца, 2019]. На третьем этапе основные методологические проблемы возникнут при идентификации трехмерных агломераций, когда будет недостаточно опыта изучения экономики «вертикального города» [Liu et al., 2018] и потребуются анализ взаимодействия наземных сетей с беспилотными летательными аппаратами, низкоорбитальными спутниками и подводными дронами, генерирующими большие данные. Экономико-географическое изучение агломерационного процесса (силы концентрации, сжатия) в эпо-



ху Интернета всего должно сопровождаться анализом дисперсионного процесса (силы рассеивания, равномерного распределения предприятий рассматриваемой индустрии), так как нельзя исключать альтернативу агломерационной экономики в виде «рассредоточенной экономики» [Akamatsu et al., 2017].

Информационно-освоенческое направление. Опираясь на экономико-географическую концепцию хозяйственного освоения территории [Космачев, 1974] и методы инфокоммуникационно-сетевой освоенности [Блануца, 2016], можно проводить оценку информационной освоенности пространства, под которой понимается насыщенность трехмерного пространства большими данными, хранящимися на конечных запоминающих устройствах Интернета всего, туманных и облачных серверах. Это направление весьма важно для понимания концентрации мест хранения данных, чтобы планировать размещение компаний, специализирующихся на обработке неструктурированных данных с относительно ограниченным ареалом востребованности. Для снижения затрат энергии на транспортировку данных и загруженности магистральных линий связи, повышения конфиденциальности и безопасности данных целесообразно передавать в удаленные дата-центры только сведения, не требующие анализа на месте в режиме реального времени или не пользующиеся спросом в конкретной географической местности при соблюдении этого режима [Lima, Miranda, 2022]. Единицей измерения информационной освоенности может стать плотность данных (Гбайт/км²), сохраняемых в некоторый период времени. Для 3D-визуализации и картографирования информационной освоенности потребуется разработать специальные алгоритмы [Silva, Holanda, 2022]. Возможно, при экономико-географическом исследовании на микроуровне (например, в пределах города) необходимо будет создать интерактивную анимационную карту с функцией агрегирования данных по времени для постоянного информационного потока от Интернета всего.

Пространственно-диффузионное направление. Опубликованные исследования по диффузии больших данных [Micheni, 2015; Khurshid et al., 2019] не связаны с пространственно-временными особенностями создания новых компаний в соответствующей индустрии. Поэтому предстоит на основе экономико-географической концепции пространственной диффузии инноваций [Hagerstrand, 1967] и диффузионных моделей – контактиозной, иерархической, сетевой [Блануца, 2019] и, возможно, других, непосредственно связанных с распространением компаний хранения и обработки больших объемов данных – сформировать новое направление. Оно должно быть нацелено не только на выявление географических закономерностей распространения таких компаний, но и на многофакторный причинно-следственный анализ диффузионного процесса. Последнее особенно важно для понимания того, почему в одних местах создается много компаний, а в других – ни одной. При этом предстоит проанализировать не только весь спектр социально-экономических факторов, но и специфические организационные (шире – институциональные) факторы. Например, правительство Китая назначило ряд территорий быть «национальной пилотной зоной больших данных» [Xu et al., 2023], для чего региональные органы управления создают дополнительные условия для привлечения компаний индустрии больших данных (к примеру, в Автономном районе Внутренняя Монголия, где формируется высокотехнологичная зона по обслуживанию экономического коридора «Китай – Монголия – Россия» [Lv, Liu, 2022]).

Туманно-распределительное направление. Вне географических наук формируется новое направление – географически-распределенные туманные и облачные вычисления для аналитики больших данных [Yu et al., 2018; Lima, Miranda, 2022]. Здесь основная проблема – оптимальное распределение решаемой задачи по узлам системы «облако – туман – устройства Интернета всего». Наибольшие сложности возникают со слоем туманных серверов, количество которых многократно превышает число облачных дата-центров. Устранить проблему можно с помощью алгоритмов перераспределения частей решаемой задачи на ближайшие узлы [Karagiannis, Schulte, 2021]. Однако при переходе от аналитики

к цепочкам создания ценности и построения индустрии по одновременной обработке огромного множества разнообразных массивов больших данных для пространственно-распределенных пользователей [Cavanillas et al., 2016] возникает экономико-географическая проблема выбора оптимальной линейно-узловой структуры [Блануца, 2016] туманных серверов. К сожалению, в публикациях по «облачной географии» вместо оптимизационных моделей акцент сделан на геополитических вопросах размещения дата-центров [Amoore, 2018; Atkins, 2021]. Поэтому целью данного направления является разработка новых оптимизационных экономико-географических моделей, позволяющих перейти от географически-распределенных вычислений к географически-обоснованному распределению вычислений в пределах определенного района. Возможно, для этого потребуется трансформировать алгоритмы социально-экономического районирования на основе больших данных [Блануца, 2018].

Производственно-размещенческое направление. Анализ факторов размещения производства и выбор на этой основе оптимального местоположения для создания нового предприятия (компании) – классическая задача экономической географии. Для индустрии больших данных на платформе Интернета всего предстоит проанализировать традиционные факторы (сырьевой, транспортный, потребительский и др.) и новые обстоятельства, связанные с цифровой экономикой. При анализе новых факторов, наверное, потребуется учитывать наилучший доступ (близость) к талантам, знаниям и клиентам [Florida, Adler, 2022], «региональную инновационную атмосферу» [Corradini et al., 2022], наличие специалистов по обработке данных и огромных программных возможностей для обмена и обработки больших объемов данных [Baslé, 2021]. Результатом развития данного направления должна стать многокритериальная оптимизационная экономико-географическая модель выбора местоположения для нового предприятия или релокации (смены местоположения) существующего предприятия индустрии больших данных. Не исключено, что для обобщения действия всех факторов и получения некоторой интегральной оценки каждого города необходимо будет разработать специальный вид экономико-географического положения, опирающийся на методологию измерения инфокоммуникационно-географического положения [Блануца, 2019].

Заключение

На основе проведенного исследования, нацеленного на идентификацию возможных направлений экономико-географического изучения индустрии больших данных на платформе Интернета всего, можно обозначить следующие перспективы:

1) при отсутствии эмпирических данных, которые появятся примерно после 2030 года при разворачивании Интернета всего, подготовку к будущим исследованиям целесообразно начать с определения основных направлений, опирающихся на существующую методологию экономической географии;

2) предварительная апробация новых направлений может быть проведена в нынешнем десятилетии на примере зарождающейся индустрии больших данных на платформе Интернета вещей;

3) пять выявленных направлений не исчерпывают все многообразие экономико-географических проявлений рассматриваемой индустрии, а лишь обозначают стартовую позицию с имеющимися концепциями и алгоритмами;

4) процессы агломерирования, освоения, диффузии, распределения и размещения имеют много общего с географической точки зрения, что позволяет предположить последующее (после детальной проработки) объединение пяти направлений в единое – районное (по названию отечественной школы экономической географии) – метанаправление.



Список литературы

- Блануца В.И. 2016. Развертывание информационно-коммуникационной сети как географический процесс (на примере становления сетевой структуры сибирской почты). Москва, ИНФРА-М, 246 с.
- Блануца В.И. 2018. Социально-экономическое районирование в эпоху больших данных. Москва, ИНФРА-М, 194 с.
- Блануца В.И. 2019. Информационно-сетевая география. Москва, ИНФРА-М, 243 с. https://doi.org/10.12737/monography_5cff8bcec8c6d5.00839612
- Блануца В.И. 2022. Общественная география: цифровые приоритеты XXI века. Москва, ИНФРА-М, 252 с.
- Дмитриевский А., Еремин Н. 2023. Нефтегазовая экономика больших высокочастотных данных. Информационные ресурсы России, 6(195): 4–25. https://doi.org/10.52815/0204-3653_2023_6195_4
- Коптева Н.П. 2023. Индустрия больших данных: государственная политика Китая в области регулирования больших данных. Право и государство: теория и практика, 11(227): 226–231. https://doi.org/10.47643/1815-1337_2023_11_226
- Космачев К.П. 1974. Пионерное освоение тайги (экономико-географические проблемы). Новосибирск, Наука, 144 с.
- Akamatsu T., Mori T., Osawa M., Takayama Y. 2017. Spatial Scale of Agglomeration and Dispersion: Theoretical Foundation and Empirical Implications. Tokyo, The Research Institute of Economy, Trade and Industry, 92 p.
- Alvarez León L.F. 2018. Information Policy and the Spatial Constitution of Digital Geographic Information Markets. Economic Geography, 94(3): 217–237. <https://doi.org/10.1080/00130095.2017.1388161>
- Amoore L. 2018. Cloud Geographies: Computing, Data, Sovereignty. Progress in Human Geography, 42(1): 4–24. <https://doi.org/10.1177/0309132516662147>
- Atkins E. 2021. Tracing the “Cloud”: Emergent Political Geographies of Global Data Centers. Political Geography, 86: 102306. <https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2020.102306>
- Badshah A., Iwendi C., Jalal A., Ul Hasan S.S., Said G., Band S.S., Chang A. 2022. Use of Regional Computing to Minimize the Social Big Data Effects. Computers and Industrial Engineering, 171: 108433. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.108433>
- Baslé M. 2021. “Smarter Cities” Attractive Testing New Criteria or Facets: “Data Scientists” and “Data Platforms”. Journal of Knowledge Economics, 12: 268–278. <https://doi.org/10.1007/s13132-016-0398-0>
- Cavanillas J.M., Curry E., Wahlster W. 2016. New Horizons for a Data-Driven Economy: A Roadmap for Usage and Exploitation of Big Data in Europe. Cham, Springer, 313 p.
- Cheng C., Shi P., Song C., Gao J. 2018. Geographic Big-Data: A New Opportunity for Geography Complexity Study. Acta Geographica Sinica, 73(8): 1397–1406. <https://doi.org/10.11821/dlxb201808001>
- Corradini C., Folmer E., Rebmann A. 2022. Listening to the Buzz: Exploring the Link Between Firm Creation and Regional Innovative Atmosphere as Reflected by Social Media. Environmental and Planning A: Economy and Space, 54(2): 347–369. <https://doi.org/10.1177/0308518X211056653>
- De Mauro A., Greco M., Grimaldi M. 2016. A Formal Definition of Big Data Based on Its Essential Features. Library Review, 65(3): 122–135. <https://doi.org/10.1108/LR-06-2015-0061>
- Dey N., Shinde G., Mahalle P., Olesen H. 2019. The Internet of Everything: Advances, Challenges and Applications. Berlin, Boston, Walter de Gruyter, 184 p.
- Di Martino B., Li K.-C., Yang L.T., Esposito A. 2018. Internet of Everything: Algorithms, Methodologies, Technologies and Perspectives. Singapore, Springer, 236 p.
- Evans D. 2012. The Internet of Everything: How More Relevant and Valuable Connections Will Change the World. San Jose, Cisco, 9 p.
- Florida R., Adler P. 2022. Locational Strategy: Understanding Location in Economic Geography and Corporate Strategy. Global Strategy Journal, 12(3): 472–487. <https://doi.org/10.1002/gsj.1456>
- García-Muñoz A.S., Vicente M.R. 2017. Assessing the Economic Potential of Big Data Industry. In: Catalyzing Development through ICT Adoption. Cham, Springer: 255–271.



- Greco L., Maresca P., Caja J. 2019. Big Data and Advanced Analytics in Industry 4.0: A Comparative Analysis Across the European Union. *Procedia Manufacturing*, 41: 383–390. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.09.023>
- Hagerstrand T. 1967. *Innovation Diffusion as a Spatial Process*. Chicago, The University of Chicago Press, 350 p.
- Hahmann S., Burghard D. 2013. How Much Information is Geospatially Referenced? Networks and Cognition. *International Journal of Geographical Information Science*, 27(6): 1171–1189. <https://doi.org/10.1080/13658816.2012.743664>
- Hasenburg J., Bermbach D. 2020. GeoBroker: Leveraging Geo-Contexts for IoT Data Distribution. *Computer Communications*, 151: 473–484. <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2020.01.015>
- He J., Wang C., Chen H. 2021. New Engine to Promote Big Data Industry Upgrade. In: *Intelligent Computing. Proceedings of the 2021 Computing Conference Cham*, Springer, 2: 232–248.
- He J., Peng J., Zeng G. 2023. The Spatiality of the Creative Digital Economy: Local Amenities to the Spatial Agglomeration of Creative E-Freelancers in China. *Journal of the Knowledge Economy*, 14: 10886. <https://doi.org/10.1007/s12132-022-01088-6>
- Ikegwu A.C., Nweke H.F., Anikwe C.V., Alo U.R., Okonkwo O.R. 2022. Big Data Analytics for Data-Driven Industry: A Review of Data Sources Tools, Challenges, Solution and Research. *Cluster Computing*, 25: 3343–3387. <https://doi.org/10.1007/s10586-022-03568-5>
- Jiang X., Wang X., Ren J. 2023. Digital Economy, Agglomeration, and Entrepreneurship in Chinese Cities. *Managerial and Decision Economics*, 44(1): 359–370. <https://doi.org/10.1002/mde.3686>
- Karagiannis V., Schulte S. 2021. Distributed Algorithms Based on Proximity for Self-Organizing fog Computing Systems. *Pervasive and Mobile Computing*, 71: 101316. <https://doi.org/10.1016/j.pmcj.2020.101316>
- Kellerman A. 1993. *Telecommunications and Geography*. London, Belhaven Press, 230 p.
- Kheybari S., Monfared M.D., Farazmand H., Rezaei J. 2020. Sustainable Location Selection of Data Centers: Developing a Multi-Criteria Set-Covering Decision-Making Methodology. *International Journal of Information Technology and Decision Making*, 19(3): 741–773. <https://doi.org/10.1142/S0219622020500157>
- Khurshid M.M., Zakaria N.H., Rashid A., Kazmi R., Shafique M.N., Ahmad M.N. 2019. Analyzing Diffusion Patterns of Big Open Data as Policy Innovation in Public Sector. *Computers and Electrical Engineering*, 78: 148–161. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2019.07.010>
- Kitchin R. 2014. *The Data Revolution: Big Data, Open Data, Data Infrastructures and Their Consequences*. Los Angeles, SAGE Publ., 222 p.
- Kumari A., Tanwar S., Tyagi S., Kumar N. 2019. Verification and Validation Techniques for Streaming Big Data Analytics in Internet of Things Environment. *IET Networks*, 8(3): 155–163. <https://doi.org/10.1049/iet-net.2018.5187>
- Laney D. 2001. *3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity and Variety*. Stamford, META Group, 3 p.
- Lee J.-G., Kang M. 2015. Geospatial Big Data: Challenges and Opportunities. *Big Data Research*, 2(2): 74–81. <https://doi.org/10.1016/j.bdr.2015.01.003>
- Li P., Fu H., Li Y. 2022. Core Industry Agglomeration of Digital Economy and Green Total Factor Productivity: Evidence from China. *E&M Economics and Management*, 25(4): 40–57. <https://doi.org/10.15240/tul/001/2022-4-003>
- Lima D., Miranda H. 2022. A Geographical-Aware State Deployment Service for Fog Computing. *Computer Networks*, 216: 109208. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2022.109208>
- Liu C.H., Rosenthal S.S., Strange W.C. 2018. The Vertical City: Rent Gradients, Spatial Structure, and Agglomeration Economies. *Journal of Urban Economics*, 106(4): 101–122. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2018.04.001>
- Lu Y., Cao K. 2019. Spatial Analysis of Big Data Industrial Agglomeration and Development in China. *Sustainability*, 11(6): 1783. <https://doi.org/10.3390/su11061783>
- Lu Y., Zheng X. 2020. 6G: A Survey on Technologies, Scenarios, Challenges, and the Related Issues. *Journal of Industrial Information Integration*, 19: 100158. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2020.100158>
- Lv X., Liu C. 2022. Inner Mongolia Big Data Industry's Development Status and Its Active Promotion to the Construction of China – Mongolia – Russia Economic Corridor. In: *Advances in Intelligent*



- Data Analysis and Applications: Smart Innovation, Systems and Technologies. Singapore, Springer: 55–64.
- Micheni E.M. 2015. Diffusion of Big Data and Analytics in Developing Countries. *The International Journal of Engineering and Science*, 4(8): 44–50.
- Olaleye S.A., Mogaji E., Agbo F.J., Ukpabi D., Adusei G. 2023. The Composition of Data Economy: A Bibliometric Approach and TCCM Framework of Conceptual, Intellectual and Social Structure. *Information Discovery and Delivery*, 51(2): 223–240. <https://doi.org/10.1108/IDD-02-2022-0014>
- Pei T., Liu Y., Guo S., Shu H., Du Y., Ma T., Zhou C. 2019. Principle of Big Geodata Mining. *Acta Geographica Sinica*, 74(3): 586–598. <https://doi.org/10.11821/dlxb201903014>
- Porter M.E. 1996. Competitive Advantage, Agglomeration Economies, and Regional Policy. *International Regional Science Review*, 19(1–2): 85–94.
- Puga D. 2009. The Magnitude and Causes of Agglomeration Economies. *Journal of Regional Science*, 50(1): 203–219.
- Rawat K.S., Sood S.K. 2021. Emerging Trends and Global Scope of Big Data Analytics: A Scientometric Analysis. *Quality and Quantity: International Journal of Methodology*, 55(4): 1371–1396. <https://doi.org/10.1007/s11135-020-01061-y>
- Russo M., Caloffi A., Colovic A., Pavone P., Romeo S., Rossi F. 2022. Mapping Regional Strengths in a Key Enabling Technology: The Distribution of Internet of Things competences across European regions. *Papers in Regional Science*, 101(4): 875–900. <https://doi.org/10.1111/pirs.12679>
- Silva D.S., Holanda M. 2022. Applications of Geospatial Big Data in the Internet of Things. *Transactions in GIS*, 26 (1): 41–71. <https://doi.org/10.1111/tgis.12846>
- Tan K.H., Ji G., Lim C.P., Tseng M.-L. 2017. Using Big Data to Make Better Decisions in the Digital Economy. *International Journal of Production Research*, 55(17): 4998–5000. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1331051>
- Tang C. 2016. *The Data Industry: The Business and Economics of Information and Big Data*. Hoboken, John Wiley & Sons, 216 p.
- Tranos E. 2013. *The Geography of the Internet: Cities, Regions and the Internet Infrastructure in Europe*. Berlin, Edward Elgar Publ., 252 p.
- Want R., Schilit B.N., Jenson S. 2015. Enabling the Internet of Things. *Computer*, 48(1): 28–35. <https://doi.org/10.1109/MC.2015.12>
- Xu J., Li A., Chung C.K.L., Yue Y. 2023. Mapping the Unmapped: Investigating Big Data Companies Via Online Sources. *The Professional Geographer*, 75: 2169175. <https://doi.org/10.1080/00330124.2023.2169175>
- Yaseen H.K., Obaid A.M. 2020. Big Data: Definition, Architecture and Applications. *International Journal on Informatics Visualization*, 4(1): 45–51. <https://doi.org/10.30630/joiv.4.1.292>
- Yu R., Ding J., Maharjan S., Gjessing S., Zhang Y., Tsang D.H.K. 2018. Decentralized and Optimal Resource Cooperation in Geo-Distributed Mobile Cloud Computing. *IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing*, 6(1): 72–84. <https://doi.org/10.1109/TETC.2015.2479093>

References

- Blanutsa V.I. 2016. Razvertyvanie informacionno-kommunikacionnoj seti kak geograficheskij process (na primere stanovleniya setevoy struktury sibirskoj pochty). [The Deployment of an Information and Communication Network as a Geographical Process (Using the Example of the Formation of the Network Structure of the Siberian Post)]. Moscow, Publ. INFRA-M, 246 p.
- Blanutsa V.I. 2018. Socio-Economic Regionalization in the Age of Big Data. Moscow, Publ. INFRA-M, 194 p. (in Russian).
- Blanutsa V.I. 2019. Information Network Geography. Moscow, Publ. INFRA-M, 243 p. (in Russian). https://doi.org/10.12737/monography_5cff8bcec8c6d5.00839612
- Blanutsa V.I. 2022. Obshchestvennaya geografiya: cifrovye priority XXI veka [Human Geography: Digital Priorities of the 21st Century]. Moscow, Publ. INFRA-M, 252 p.
- Dmitrievsky A., Eremin N. 2023. Oil and Gas Economics of Big High-Frequency Data. *Information Resources of Russia*, 6(195): 4–25 (in Russian). https://doi.org/10.52815/0204-3653_2023_6195_4
- Kopteva N.P. 2023. Big Data Industry: China's Government Policy on Big Data Regulation. *Law and the State: Theory and Practice*, 11(227): 226–231 (in Russian). https://doi.org/10.47643/1815-1337_2023_11_226



- Kosmachev K.P. 1974. Pionernoe osvoenie tajgi (ekonomiko-geograficheskie problemy). [Pioneer Development of the Taiga (Economic and Geographical Problems)]. Novosibirsk, Publ. Nauka, 144 p.
- Akamatsu T., Mori T., Osawa M., Takayama Y. 2017. Spatial Scale of Agglomeration and Dispersion: Theoretical Foundation and Empirical Implications. Tokyo, The Research Institute of Economy, Trade and Industry, 92 p.
- Alvarez León L.F. 2018. Information Policy and the Spatial Constitution of Digital Geographic Information Markets. *Economic Geography*, 94(3): 217–237. <https://doi.org/10.1080/00130095.2017.1388161>
- Amoore L. 2018. Cloud Geographies: Computing, Data, Sovereignty. *Progress in Human Geography*, 42(1): 4–24. <https://doi.org/10.1177/0309132516662147>
- Atkins E. 2021. Tracing the “Cloud”: Emergent Political Geographies of Global Data Centers. *Political Geography*, 86: 102306. <https://doi.org/10.1016/j.polgeo.2020.102306>
- Badshah A., Iwendi C., Jalal A., Ul Hasan S.S., Said G., Band S.S., Chang A. 2022. Use of Regional Computing to Minimize the Social Big Data Effects. *Computers and Industrial Engineering*, 171: 108433. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.108433>
- Baslé M. 2021. “Smarter Cities” Attractive Testing New Criteria or Facets: “Data Scientists” and “Data Platforms”. *Journal of Knowledge Economics*, 12: 268–278. <https://doi.org/10.1007/s13132-016-0398-0>
- Cavanillas J.M., Curry E., Wahlster W. 2016. New Horizons for a Data-Driven Economy: A Roadmap for Usage and Exploitation of Big Data in Europe. Cham, Springer, 313 p.
- Cheng C., Shi P., Song C., Gao J. 2018. Geographic Big-Data: A New Opportunity for Geography Complexity Study. *Acta Geographica Sinica*, 73(8): 1397–1406. <https://doi.org/10.11821/dlxb201808001>
- Corradini C., Folmer E., Rebmann A. 2022. Listening to the Buzz: Exploring the Link Between Firm Creation and Regional Innovative Atmosphere as Reflected by Social Media. *Environmental and Planning A: Economy and Space*, 54(2): 347–369. <https://doi.org/10.1177/0308518X211056653>
- De Mauro A., Greco M., Grimaldi M. 2016. A Formal Definition of Big Data Based on Its Essential Features. *Library Review*, 65(3): 122–135. <https://doi.org/10.1108/LR-06-2015-0061>
- Dey N., Shinde G., Mahalle P., Olesen H. 2019. The Internet of Everything: Advances, Challenges and Applications. Berlin, Boston, Walter de Gruyter, 184 p.
- Di Martino B., Li K.-C., Yang L.T., Esposito A. 2018. Internet of Everything: Algorithms, Methodologies, Technologies and Perspectives. Singapore, Springer, 236 p.
- Evans D. 2012. The Internet of Everything: How More Relevant and Valuable Connections Will Change the World. San Jose, Cisco, 9 p.
- Florida R., Adler P. 2022. Locational Strategy: Understanding Location in Economic Geography and Corporate Strategy. *Global Strategy Journal*, 12(3): 472–487. <https://doi.org/10.1002/gsj.1456>
- García-Muñiz A.S., Vicente M.R. 2017. Assessing the Economic Potential of Big Data Industry. In: *Catalyzing Development through ICT Adoption*. Cham, Springer: 255–271.
- Greco L., Maresca P., Caja J. 2019. Big Data and Advanced Analytics in Industry 4.0: A Comparative Analysis Across the European Union. *Procedia Manufacturing*, 41: 383–390. <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2019.09.023>
- Hagerstrand T. 1967. Innovation Diffusion as a Spatial Process. Chicago, The University of Chicago Press, 350 p.
- Hahmann S., Burghard D. 2013. How Much Information is Geospatially Referenced? Networks and Cognition. *International Journal of Geographical Information Science*, 27(6): 1171–1189. <https://doi.org/10.1080/13658816.2012.743664>
- Hasenburg J., Bermbach D. 2020. GeoBroker: Leveraging Geo-Contexts for IoT Data Distribution. *Computer Communications*, 151: 473–484. <https://doi.org/10.1016/j.comcom.2020.01.015>
- He J., Wang C., Chen H. 2021. New Engine to Promote Big Data Industry Upgrade. In: *Intelligent Computing. Proceedings of the 2021 Computing Conference* Cham, Springer, 2: 232–248.
- He J., Peng J., Zeng G. 2023. The Spatiality of the Creative Digital Economy: Local Amenities to the Spatial Agglomeration of Creative E-Freelancers in China. *Journal of the Knowledge Economy*, 14: 10886. <https://doi.org/10.1007/s12132-022-01088-6>



- Ikegwu A.C., Nweke H.F., Anikwe C.V., Alo U.R., Okonkwo O.R. 2022. Big Data Analytics for Data-Driven Industry: A Review of Data Sources Tools, Challenges, Solution and Research. *Cluster Computing*, 25: 3343–3387. <https://doi.org/10.1007/s10586-022-03568-5>
- Jiang X., Wang X., Ren J. 2023. Digital Economy, Agglomeration, and Entrepreneurship in Chinese Cities. *Managerial and Decision Economics*, 44(1): 359–370. <https://doi.org/10.1002/mde.3686>
- Karagiannis V., Schulte S. 2021. Distributed Algorithms Based on Proximity for Self-Organizing fog Computing Systems. *Pervasive and Mobile Computing*, 71: 101316. <https://doi.org/10.1016/j.pmcj.2020.101316>
- Kellerman A. 1993. *Telecommunications and Geography*. London, Belhaven Press, 230 p.
- Kheybari S., Monfared M.D., Farazmand H., Rezaei J. 2020. Sustainable Location Selection of Data Centers: Developing a Multi-Criteria Set-Covering Decision-Making Methodology. *International Journal of Information Technology and Decision Making*, 19(3): 741–773. <https://doi.org/10.1142/S0219622020500157>
- Khurshid M.M., Zakaria N.H., Rashid A., Kazmi R., Shafique M.N., Ahmad M.N. 2019. Analyzing Diffusion Patterns of Big Open Data as Policy Innovation in Public Sector. *Computers and Electrical Engineering*, 78: 148–161. <https://doi.org/10.1016/j.compeleceng.2019.07.010>
- Kitchin R. 2014. *The Data Revolution: Big Data, Open Data, Data Infrastructures and Their Consequences*. Los Angeles, SAGE Publ., 222 p.
- Kumari A., Tanwar S., Tyagi S., Kumar N. 2019. Verification and Validation Techniques for Streaming Big Data Analytics in Internet of Things Environment. *IET Networks*, 8(3): 155–163. <https://doi.org/10.1049/iet-net.2018.5187>
- Laney D. 2001. *3D Data Management: Controlling Data Volume, Velocity and Variety*. Stamford, META Group, 3 p.
- Lee J.-G., Kang M. 2015. Geospatial Big Data: Challenges and Opportunities. *Big Data Research*, 2(2): 74–81. <https://doi.org/10.1016/j.bdr.2015.01.003>
- Li P., Fu H., Li Y. 2022. Core Industry Agglomeration of Digital Economy and Green Total Factor Productivity: Evidence from China. *E&M Economics and Management*, 25(4): 40–57. <https://doi.org/10.15240/tul/001/2022-4-003>
- Lima D., Miranda H. 2022. A Geographical-Aware State Deployment Service for Fog Computing. *Computer Networks*, 216: 109208. <https://doi.org/10.1016/j.comnet.2022.109208>
- Liu C.H., Rosenthal S.S., Strange W.C. 2018. The Vertical City: Rent Gradients, Spatial Structure, and Agglomeration Economies. *Journal of Urban Economics*, 106(4): 101–122. <https://doi.org/10.1016/j.jue.2018.04.001>
- Lu Y., Cao K. 2019. Spatial Analysis of Big Data Industrial Agglomeration and Development in China. *Sustainability*, 11(6): 1783. <https://doi.org/10.3390/su11061783>
- Lu Y., Zheng X. 2020. 6G: A Survey on Technologies, Scenarios, Challenges, and the Related Issues. *Journal of Industrial Information Integration*, 19: 100158. <https://doi.org/10.1016/j.jii.2020.100158>
- Lv X., Liu C. 2022. Inner Mongolia Big Data Industry's Development Status and Its Active Promotion to the Construction of China – Mongolia – Russia Economic Corridor. In: *Advances in Intelligent Data Analysis and Applications: Smart Innovation, Systems and Technologies*. Singapore, Springer: 55–64.
- Micheni E.M. 2015. Diffusion of Big Data and Analytics in Developing Countries. *The International Journal of Engineering and Science*, 4(8): 44–50.
- Olaleye S.A., Mogaji E., Agbo F.J., Ukpabi D., Adusei G. 2023. The Composition of Data Economy: A Bibliometric Approach and TCCM Framework of Conceptual, Intellectual and Social Structure. *Information Discovery and Delivery*, 51 (2): 223–240. <https://doi.org/10.1108/IDD-02-2022-0014>
- Pei T., Liu Y., Guo S., Shu H., Du Y., Ma T., Zhou C. 2019. Principle of Big Geodata Mining. *Acta Geographica Sinica*, 74(3): 586–598. <https://doi.org/10.11821/dlxb201903014>
- Porter M.E. 1996. Competitive Advantage, Agglomeration Economies, and Regional Policy. *International Regional Science Review*, 19(1–2): 85–94.
- Puga D. 2009. The Magnitude and Causes of Agglomeration Economies. *Journal of Regional Science*, 50(1): 203–219.
- Rawat K.S., Sood S.K. 2021. Emerging Trends and Global Scope of Big Data Analytics: A Scientometric Analysis. *Quality and Quantity: International Journal of Methodology*, 55(4): 1371–1396. <https://doi.org/10.1007/s11135-020-01061-y>



- Russo M., Caloffi A., Colovic A., Pavone P., Romeo S., Rossi F. 2022. Mapping Regional Strengths in a Key Enabling Technology: The Distribution of Internet of Things competences across European regions. *Papers in Regional Science*, 101(4): 875–900. <https://doi.org/10.1111/pirs.12679>
- Silva D.S., Holanda M. 2022. Applications of Geospatial Big Data in the Internet of Things. *Transactions in GIS*, 26(1): 41–71. <https://doi.org/10.1111/tgis.12846>
- Tan K.H., Ji G., Lim C.P., Tseng M.-L. 2017. Using Big Data to Make Better Decisions in the Digital Economy. *International Journal of Production Research*, 55(17): 4998–5000. <https://doi.org/10.1080/00207543.2017.1331051>
- Tang C. 2016. *The Data Industry: The Business and Economics of Information and Big Data*. Hoboken, John Wiley & Sons, 216 p.
- Tranos E. 2013. *The Geography of the Internet: Cities, Regions and the Internet Infrastructure in Europe*. Berlin, Edward Elgar Publ., 252 p.
- Want R., Schilit B.N., Jenson S. 2015. Enabling the Internet of Things. *Computer*, 48(1): 28–35. <https://doi.org/10.1109/MC.2015.12>
- Xu J., Li A., Chung C.K.L., Yue Y. 2023. Mapping the Unmapped: Investigating Big Data Companies Via Online Sources. *The Professional Geographer*, 75: 2169175. <https://doi.org/10.1080/00330124.2023.2169175>
- Yaseen H.K., Obaid A.M. 2020. Big Data: Definition, Architecture and Applications. *International Journal on Informatics Visualization*, 4(1): 45–51. <https://doi.org/10.30630/joiv.4.1.292>
- Yu R., Ding J., Maharjan S., Gjessing S., Zhang Y., Tsang D.H.K. 2018. Decentralized and Optimal Resource Cooperation in Geo-Distributed Mobile Cloud Computing. *IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing*, 6(1): 72–84. <https://doi.org/10.1109/TETC.2015.2479093>

Поступила в редакцию 13.06.2024;
поступила после рецензирования 30.06.2024;
принята к публикации 14.07.2024

Received June 13, 2024;
Revised June 30, 2024;
Accepted July 14, 2024

Конфликт интересов: о потенциальном конфликте интересов не сообщалось.

Conflict of interest: no potential conflict of interest related to this article was reported.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

Блануца Виктор Иванович, доктор географических наук, эксперт РАН по экономическим наукам, ведущий научный сотрудник, Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, г. Иркутск, Россия

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Viktor I. Blanutsa, Doctor of Geographical Sciences, RAS Expert in Economic Sciences, Leading Researcher, Sochava Institute of Geography, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Irkutsk, Russia