

Измерение информационного общества

МИРОВОЕ РАЗДЕЛЕНИЕ ТРУДА В ИТ КАК УСЛОВИЕ ИТ-ГЛОБАЛИЗАЦИИ 2.0

Зубов Ярослав Олегович

Кандидат экономических наук

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, кафедра бизнес-информатики, доцент

Москва, Российская Федерация

yazubov@fa.ru

Неизвестный Сергей Иванович

Доктор технических наук

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, кафедра бизнес-информатики, профессор

Москва, Российская Федерация

sineizvestny@fa.ru

Рябов Дмитрий Андреевич

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, кафедра бизнес-информатики, старший преподаватель

Москва, Российская Федерация

daryabov@fa.ru

Славин Борис Борисович

Доктор экономических наук, профессор

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, кафедра бизнес-информатики, профессор

Москва, Российская Федерация

bbslavin@fa.ru

Аннотация

В работе исследуются тренды мирового разделения труда в области информационных технологий. Включение все большего числа стран в развитие мирового ИТ-рынка должно стать основой реглобализации ИТ-отрасли или ИТ-глобализации 2.0. В качестве методологии использовался анализ наукометрических данных о научных публикациях в области ИТ. Для подтверждения эффективности использования наукометрического анализа было проведено исследование корреляций публикационной активности и развития ИТ рынка. Исследование показало, в каких странах и в каких областях ИТ следует ожидать появления новых продуктов. Предложенный анализ и подход могут быть использованы при формировании алгоритма основы методики мониторинга глобального ИТ-рынка с точки зрения импортнезависимости России.

Ключевые слова

импортозамещение в ИТ; импортнезависимость в ИТ; технологический суверенитет; мировое разделение труда; ИТ-глобализация 2.0

Введение

Жесткое санкционное противостояние между Россией и группой стран во главе с США, начавшее в 2014 году и достигнувшее своего апогея в 2022–2023 годах затронуло и отрасль информационных технологий (ИТ): большинство американских и европейских поставщиков программного

© Зубов Я. О., Неизвестный С. И., Рябов Д. А., Славин Б. Б., 2025

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

Данная статья распространяется на условиях международной лицензии Creative Commons «С указанием авторства – С сохранением условий» версии 4.0 Международная». См. <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode.ru>
https://doi.org/10.52605/16059921_2025_01_94

обеспечения и оборудования перестали сотрудничать с Россией, поставив всю отечественную экономику, которая уже давно стала цифровой, в сложное положение. В отличие от других отраслей, импортозамещение в ИТ, несмотря на сильные компетенции российских специалистов, не может решить все задачи в области цифровизации, стоящие перед бизнесом, в силу глобального характера самих ИТ и огромного числа используемых цифровых технологий на разных уровнях автоматизации деятельности организаций.

Проблемы в ИТ связаны еще с тем, что в отрасли явными лидерами являются американские и европейские транснациональные компании такие как Google, Microsoft, Apple, IBM, SAP и др. Именно эти компании долгое время формировали глобальный ИТ рынок. Однако сложившаяся таким образом глобализация в ИТ оказалась слабым звеном в мировом разделении труда – крупные компании, может быть и не хотели уходить с российского рынка, но вынуждены были это сделать под давлением клиентов из других стран, где они представлены. В силу их монопольного положения заместить продукты таких компаний аналогичными продуктами из других стран оказалось невозможным, а ресурсы только российской ИТ отрасли явно недостаточны для полного импортозамещения.

В этой связи стало актуальным обсуждение задач реформирования глобализации, которое бы в большей мере отвечало увеличению многообразия мира и его многополярности. В экономике в целом вопросы реглобализации начали обсуждаться еще со времен выхода Великобритании из Евросоюза [1], но особенное внимание к этим вопросам, конечно, было привлечено в связи с конфликтом вокруг Украины [2], и последовавшим жестким противостоянием между Россией и США. ИТ отрасль долгое время оставалась в тени общих проблем глобализации, но с 2022 года эти проблемы проявились очень ярко, что привело к постановке задач реглобализации в ИТ. В статье Д. Белоусова [3] реглобализация в ИТ обсуждалась как один из трендов развития экономики в будущем. Именно в этой статье появился и термин ИТ-глобализация 2.0, предполагающий выстраивание нового глобального разделения труда. По всей видимости, эта политика скоро найдет отклик и в правительственных кругах России – в рамках проекта «Горизонт 2040», реализуемый Агентством стратегических инициатив (АСИ), подготовлен отчет, в котором ИТ-глобализация 2.0 указана как наиболее вероятный сценарий развития новой мировой экономики. Реглобализация в ИТ призвана прежде всего снизить риски стран в условиях турбулентности мировой экономики.

С точки зрения импортонезависимости наибольшие риски будут в тех областях ИТ, где лидером является всего одна страна или группа стран, особенно если эти страны используют в качестве политического давления санкции. На таком высококонкурентном рынке любая новая технология, позволяющая получить тактическое или стратегическое преимущество, очень быстро становится популярной, поэтому умение предсказать, какие тренды и в каких странах будут доминировать, является очень важным как для технологических компаний, так и для развития всей ИТ отрасли.

1 Методика анализа тенденций развития ИТ в мире на основе учета числа научных исследований

Одним из инструмента анализа тенденций в области мирового разделения труда в разработке ИТ-решений является использование наукометрических методов. Основные положения и систематизация знаний о наукометрии и наукометрических индикаторов, а также практического применения наукометрических методов приводится в работе М. А. Акоева, В. А. Маркусовой, О. В. Москалевой, В. В. Пислякова [4]. Наукометрия возникла как область исследований для оценки и картирования научных направлений, изучения тем исследований, кластеров сотрудничества и выявления пробелов и будущих тенденций [5]. Особое место в анализе научно-исследовательской деятельности занимают наукометрические базы данных [6]. Так в работе [7] на основе наукометрических данных исследуются тренды в области аналитики больших данных, а в работе [8] – тренды в области мобильных технологий. При построении международного рейтинга в области искусственного интеллекта по странам, университетам и городам [9], также используются данные о научных публикациях. Используемые наукометрические показатели характеризуют востребованность определенных научных журналов. Данные показатели имеют важнейшее значение при выборе авторами мест опубликования работ [10]. Некоторые рейтинги (например, в области ИИ - The Global AI Index) помимо учета научных исследований (инноваций) включают в

себя учет инвестиций и внедрений. Однако, исследования, инвестиции и инноваций не независимые величины и в настоящей главе исследованы некоторые из таких зависимостей. В работе С. С. Соколова исследованы перспективы интеграции библиотечковедческих исследований [11]. А. А. Павлов приводит данные по исследованию качества публикации по используемым источникам [12]. Роль наукометрии в оценке реализации научного потенциала подробно исследована в работе Дадалко В. А. и Дадалко С. В. [13].

Использование наукометрических данных для анализа трендов имеет еще одно важное обоснование. Как правило, любым новым технологиям предшествует стадия исследований, и поэтому научные публикации могут служить своего рода «маяком» новых трендов. Анализ мирового опыта показывает, что деятельность в области НИОКР рассматривается как начало инновационного процесса, а результаты оцениваются как достижения в области инноваций. Это долгосрочные капитальные вложения, которые невозможно легко скорректировать или остановить [14].

Стоит, однако, отметить, что, анализируя связь расходов на НИОКР с предпринимательством, многие авторы приходят к выводам об отсутствии корреляции. Так, например, исследование шести стран Персидского залива (Саудовская Аравия, Кувейт, Оман, Бахрейн, Катар и ОАЭ) на основе их оценок по Глобальному индексу предпринимательства, легкости ведения бизнеса и расходам на НИОКР в процентах ВВП показало, что благоприятная бизнес-среда и экосистема предпринимательства могут привести к более высокому выпуску продукции на душу населения. Кроме того, квалифицированный персонал и капитал вносят значительный положительный вклад в выпуск продукции на душу населения. Однако, исследование не выявило существенной связи между предпринимательством и выпуском продукции на душу населения за счет расходов на НИОКР [15].

Между тем, как правило в таких исследованиях расходы на НИОКР включают в себя фундаментальные исследования, зачастую осуществляемые в рамках научных организаций, ВУЗов, НИИ, финансируемые в большей степени государством; и прикладные исследования, которые финансируют коммерческие структуры в рамках создания патентов или вывода на рынок новых продуктов. Фундаментальные научные исследования затрагивают более широкий спектр задач, в большем количестве стран и на более длительный срок, чем прикладные исследования. Хотя прикладные исследования важны для вывода инноваций на рынок, фундаментальные исследования расширяют базу знаний, необходимую для прорывного научного прогресса. Ярким примером является разработка вакцин против COVID-19, которая, помимо спасения миллионов жизней, стала условием ускорения технологического развития фарминдустрии. Как и в случае с другими крупными инновациями, при разработке мРНК-вакцин ученые использовали десятилетия накопленных знаний в различных областях.

Фундаментальные исследования не привязаны к конкретному продукту или стране и могут непредсказуемым образом комбинироваться и использоваться в разных областях. Это означает, что они распространяются шире и остаются актуальными более длительное время, чем прикладные знания. Об этом свидетельствует также и разница в цитировании научных статей, используемых для фундаментальных исследований, и патентов (прикладных исследований). Пик цитирования научных статей приходится примерно на восемь лет после их публикации, по сравнению с тремя годами для патентов [16].

Фундаментальные исследования становятся и объектом конкуренции. Так, в период с 2018 по 2022 год ученые из КНР публиковали 407 тыс. научных статей в год, в то время как специалисты из США – 293 тыс. в год [17]. Наукометрические данные позволяют судить о прорывах в тех или иных областях разных стран [18-21]. О том, какая связь (корреляция) между научными публикациями и развитием ИТ отрасли, может быть был проведен ряд исследований. Были исследованы корреляции по двум ИТ-направлениям: облачные технологии (cloud computing) и большие данные (Big Data).

Для анализа использовались показатели количества научных исследований по метрикам Google Scholar и Web of Science (одним из наиболее авторитетных мировых источников наукометрии, в рамках исследования было проиндексировано более 640 000 научных работ по ключевым словам), количества компаний с учетом года их создания (в сумме было исследовано более 1 000 компаний по всему миру), а также данные текущей списочной численности персонала этих компаний (более 1 000 000 человек в целом) и прибыли за отчетный год. Данные брались за 2002-2022 годы из ресурсов открытого доступа. Рейтинг журналов, в качестве источников статей

игнорировался ввиду использования для анализа данных исключительно авторитетных и признаваемых во всем мире баз знаний. Для проверки гипотез использовался метод вычисления корреляции сформированных рядов данных с 2002 по 2022 год по формуле:

$$Correl(X, Y) = \frac{\sum(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\sum(x-\bar{x})^2 \sum(y-\bar{y})^2}} \quad (1)$$

Верифицированными гипотезы считались:

- при коэффициенте корреляции более +0,9, считалось, что корреляция не отвергает гипотезу,
- при коэффициенте корреляции ниже -0,9, считалось, что корреляция подтверждает утверждение, обратное выдвинутой гипотезе.

Все исследования проводились на основании открытых и публичных данных в разрезе страна/компания/год. В целях сглаживания экстремумов часть стран была сгруппирована по территориальному признаку в группы.

Была проверена гипотеза о том, что объем проводимых научных исследований напрямую влияет на количество созданных в стране компаний.

Данные по США по направлению облачные технологии показаны на рис 1.

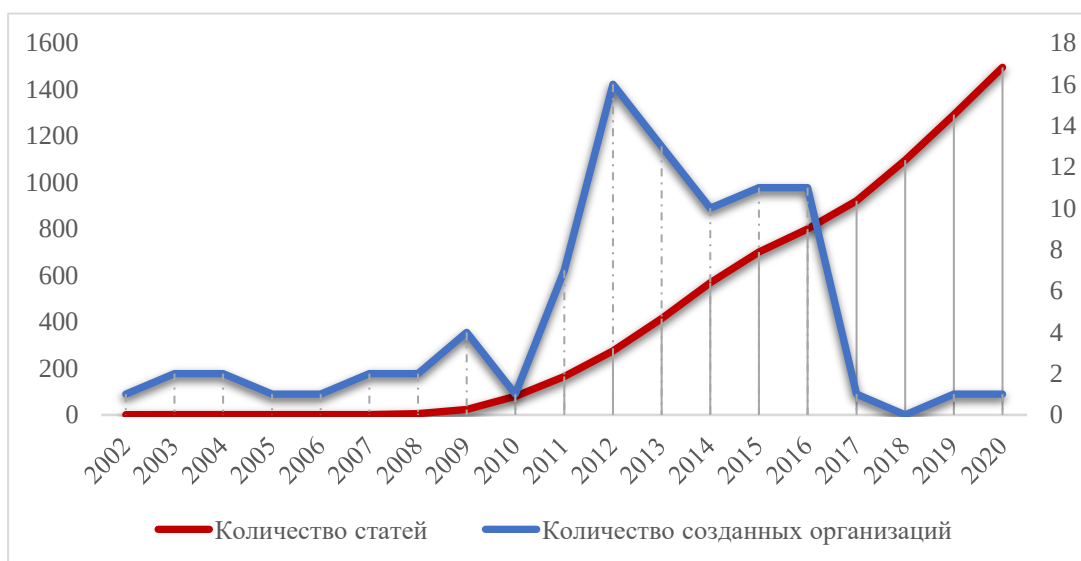


Рис. 1. Количество исследований и вновь созданных компаний в облачных вычислениях, данные по США

Коэффициент корреляции составил 0,025, что означает отсутствие корреляции. Однако интересен факт, что после достижения определенного пика, количество вновь созданных компаний начинает снижаться. Этот эффект можно понять, разделив временной ряд на до 2012 года и после него, а также рассчитав данные по количеству компаний накопленным итогом (рисунки 2 и 3).



Рис. 2. Количество исследований и вновь созданных компаний в облачных вычислениях до 2012 года, данные по США

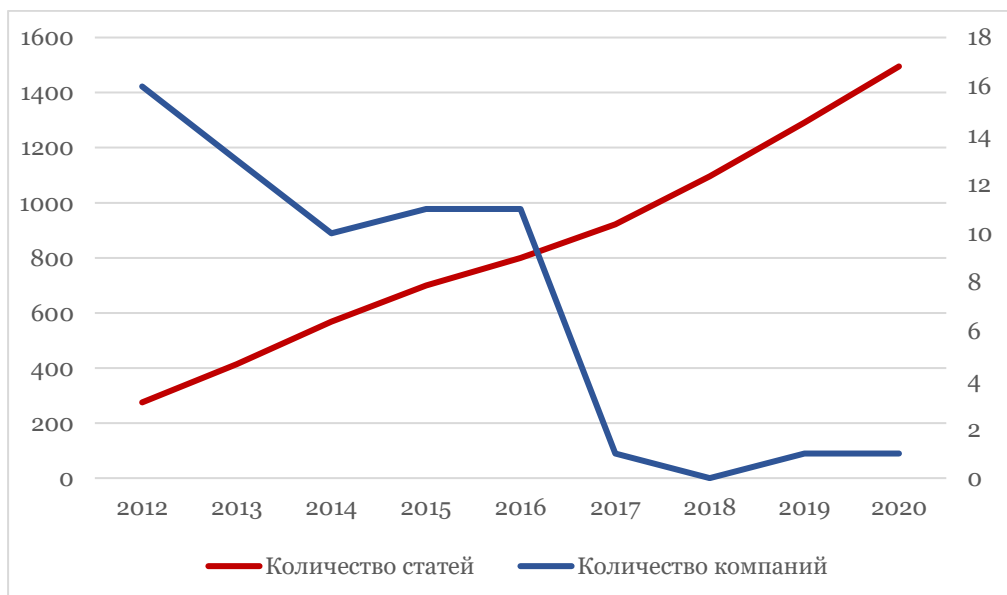


Рис. 3. Количество исследований и вновь созданных компаний в облачных вычислениях после 2012 года, данные по США

В первом случае коэффициент корреляции составил 0,93, во втором случае -0,895. В случае рассмотрения данных по компаниям накопленным итогом коэффициент корреляции составляет 0,95 (см. рис. 4).

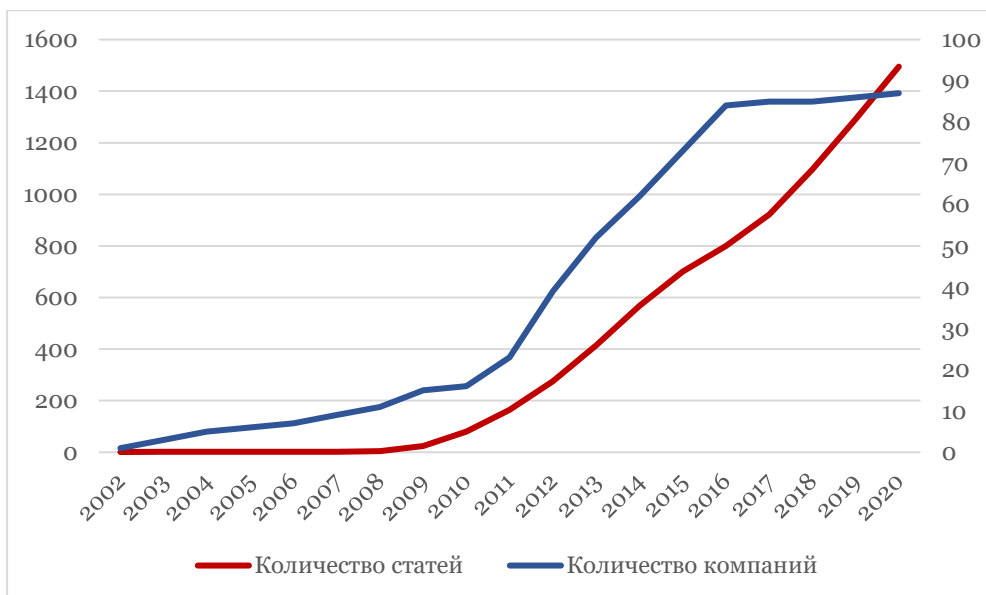


Рис. 4. Количество исследований и компаний в облачных вычислениях накопленным итогом, данные по США

Проверим данную гипотезу для компаний, созданных в Европе и количества статей от авторов из европейских стран соответственно. Данные представлены на рис. 5.

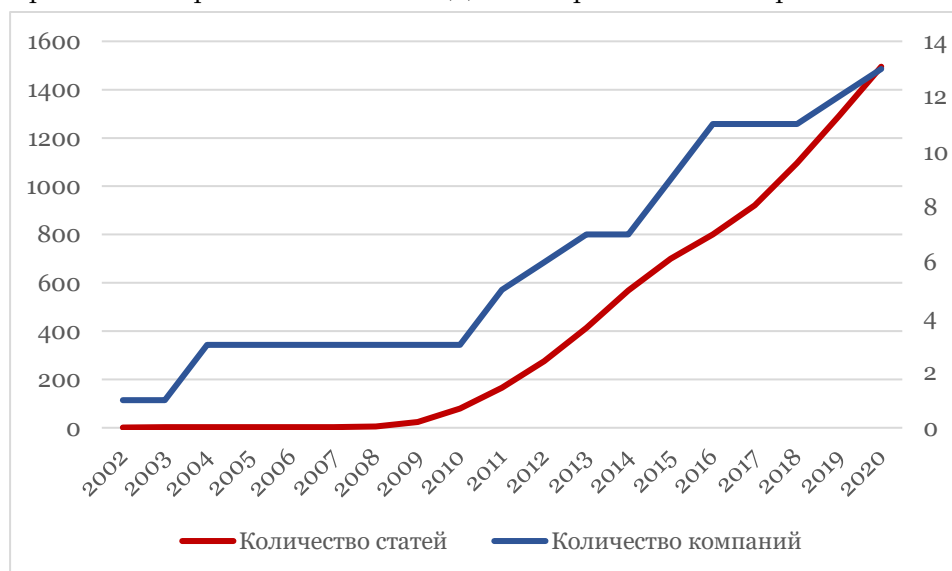


Рис. 5. Количество исследований и компаний в облачных вычислениях, данные по Европе

Коэффициент корреляции составляет 0,97, что подтверждает вывод о том, что активность в фундаментальных исследованиях напрямую влияет на бизнес-активность в определенном регионе.

Проверим данную гипотезу для компаний, созданных в азиатском регионе (см. рис. 6).

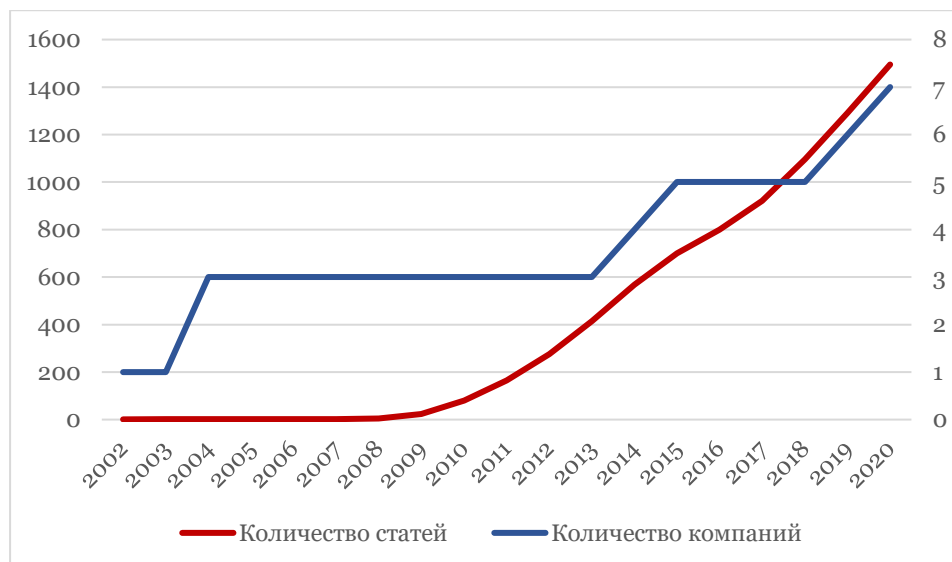


Рис. 6. Количество исследований и компаний в облачных вычислениях, данные по азиатскому региону

Коэффициент корреляции в данном случае составил 0,91, что подтверждает высокий уровень соответствия интереса к технологии в бизнес активности и глубине и количества проводимых фундаментальных исследований.

Проверим данную гипотезу на данных по направлению Big Data. На рис. 7 представлены данные по количеству исследований и количества компаний, специализирующихся в области Big Data, накопленным итогом.

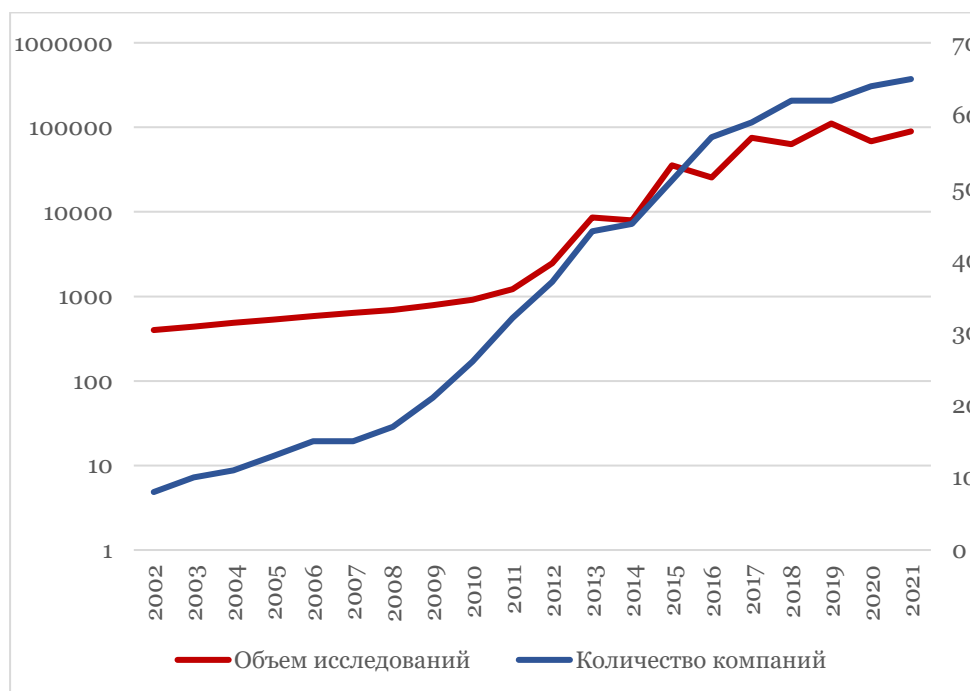


Рис. 7. Количество исследований и компаний в области Big Data

Коэффициент корреляции в данном случае составил 0,85, что говорит о довольно высокой корреляции между данными факторами. Кроме того, следует учитывать, что данный результат не отвергает гипотезу, но потенциально на результат корреляции могут оказать воздействие иные факторы.

Таким образом, по мере роста интереса к технологии, увеличивается число компаний, специализирующихся на данной технологии, однако в дальнейшем, по мере насыщения рынка, количество вновь созданных компаний, несмотря на рост количества исследований число новых компаний может уменьшаться, что говорит о насыщении рынка данной технологией. По всей видимости дальнейшее развитие идет уже за счет роста созданных уже ранее компаний.

Рассмотрим корреляцию количества научных исследований с объемом прибыли компаний и количеством рабочих мест. На рис. 8 представлен график, отражающий количество исследований в области BigData и объем прибыли по компаниям из США. Показатель корреляции между данными показателями составил 0,38, что свидетельствует о низком уровне корреляции. Однако в данном случае стоит учитывать волатильность показателя чистой прибыли в связи с нюансами бухгалтерской и финансовой отчетности, а также иными факторами. При этом добавление трендовых линий на график позволяет увидеть, что, в целом, данные показатели растут практически параллельно друг другу, причем прибыль растет в целом опережающими темпами.

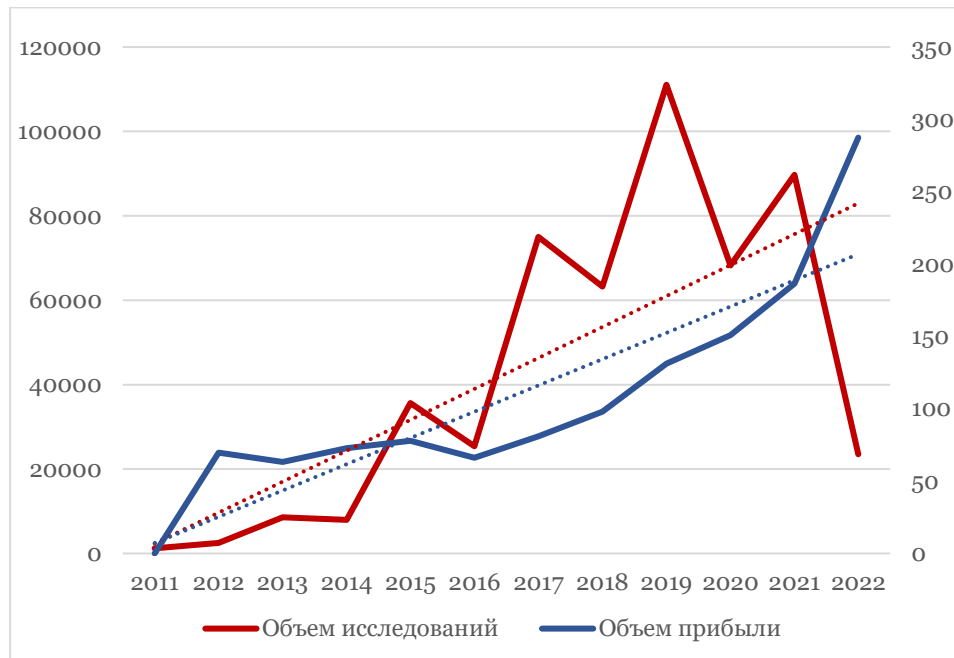


Рис. 8. Количество исследований и объем прибыли компаний в области Big Data компаний из США

Для сравнения на рис. 9 представлены данные, отражающие количество исследований в области BigData и объем прибыли по азиатским компаниям.

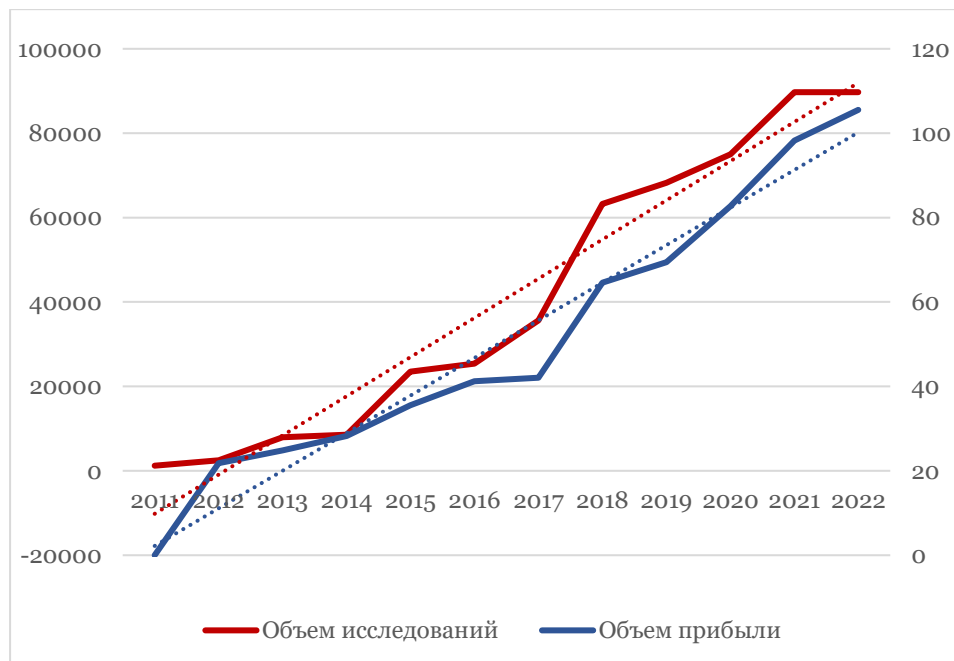


Рис. 9. Данные по прибыли компаний и количеству исследований в области Big Data компаний из стран Азии

2 Показатели разделения труда в области ИТ по странам

Для определения возможных рисков зависимости от импорта была определена доля различных стран в фундаментальных и инструментальных исследованиях. Оценка исследований, основанная на публикациях, учитываемых в индексе научного цитирования (SCI) и импакт-факторе журнала позволила сделать следующий вывод: в 2017 году Китай обогнал США и стал крупнейшей страной-источником по количеству научных работ, а его расходы на НИОКР практически сравнялись с расходами США (543 против 582 млрд долларов США в 2017 г.) [20].

Интересно сравнивать число публикаций в ИТ за разные периоды, например, за последний год и за последние три года. Так удельная доля исследований США в области искусственного интеллекта за 3 года снизилась с 12% до 7%, в то же время доля Китая в исследованиях в данной области в общемировом масштабе увеличилась с 17% до 18%, а доля России удвоилась с 6% до 12%. Анализ активности в научных публикациях позволяет оценить потенциальные возможности различных стран в тех или иных областях ИТ. В настоящей работе для анализа были выбраны следующие области исследований, которые связаны с трендами в ИТ: СУБД, Облачные технологии, Информационные системы управления, Сетевые технологии, Мобильная разработка, Кибербезопасность, Искусственный интеллект, Нейронные сети. Были получены данные по числу ключевых публикаций, посвящённых развитию ИТ в указанных отраслях, в разбивке по странам за последние 3 года. Небольшой срок позволяет выявить тенденции в исследованиях, так как понятно, что включение в число всех публикаций по той или иной теме, сделает лидерами страны, в которых уже давно занимаются исследованиям в данной области.

На рис. 10 показаны доли стран с наибольшими показателями в той или иной области перспективных ИТ.

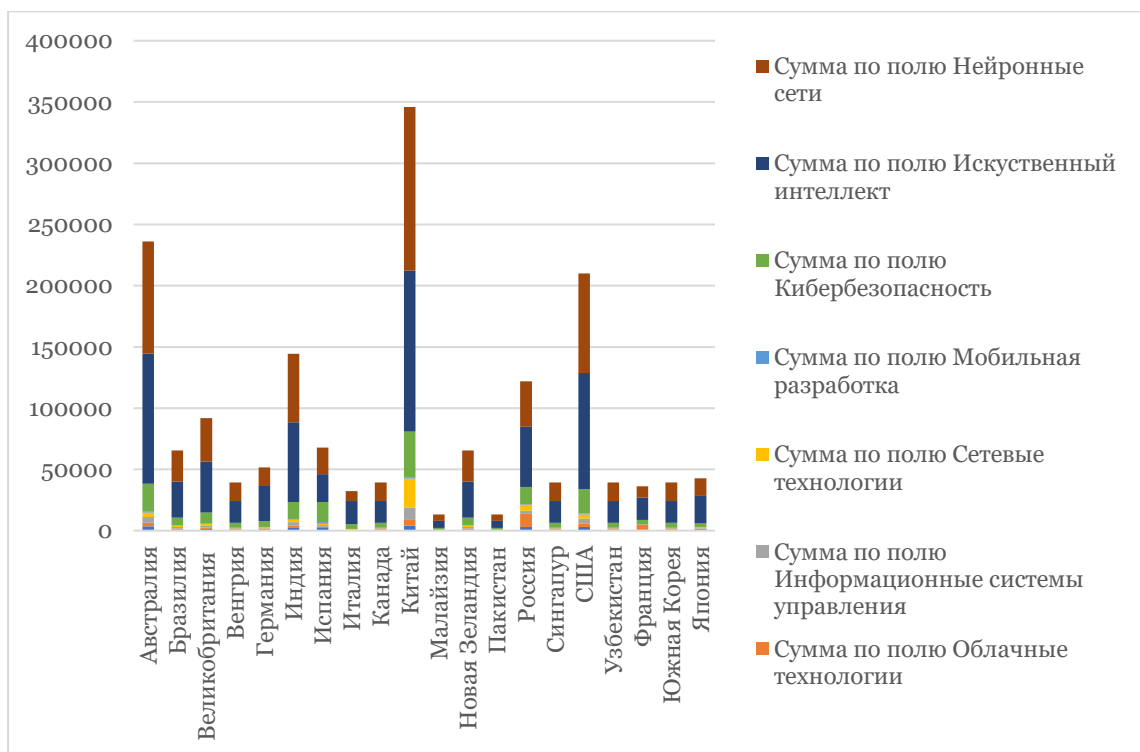


Рис. 10. Доли стран в научных публикациях в различных областях ИТ

Мировым лидером по производству в сфере таких технологий как искусственный интеллект и мобильные технологии в настоящее время является Китай. При этом следует отметить, что лидером по масштабу инвестиций в сферу ИТ являются США, но к ним уже приближается Китай, который в последние годы имел более высокие темпы роста этой сферы. Япония немного замедлила продвижение к новым рубежам, но превосходит и США, и Китай по относительной наукоемкости экономики. Лидером по этому показателю является Республика Корея, также демонстрировавшая высокие темпы в конце XX века и создавшая ряд новейших отраслей и крупных высокотехнологичных компаний мирового уровня. Индия существенно отстает от развитых стран и от Китая, и по масштабу ИТ, и относительным показателям наукоемкости, но высокие показатели

динамики свидетельствуют, что страна выбрала инновационный путь и уверенно движется в правильном направлении.

Анализ количества публикаций в ИТ-сфере подтверждает гипотезу о том, что высокая публикационная активность характерна для стран, являющихся лидерами в ИТ-отрасли. Следует отметить, что в современных условиях в России также существенно возросла публикационная активность именно в ИТ-секторе.

Уровень научных исследований Китая в различных секторах ИТ-рынка просто огромен. Все наиболее востребованные отрасли исследуются очень активно и регулярно публикуются научные результаты исследований. Следует отметить здесь, что Китай использует эконометрию в оценке научных результатов уже достаточно продолжительное время [22]. В Европе также проведена реформа оценки, но несколько позже [23].

3 Обсуждение результатов

Политические и экономические условия текущего времени предлагают новые вызовы для стран, а стремительно меняющаяся внешнеполитическая обстановка существенно влияет на внутренние перспективы развития отдельных технологий. Так, например, 15 мая 2019 года Министерство торговли США внесло Huawei в Entity List, запретив ей закупать электронные компоненты и запчасти у американских компаний без одобрения правительства США. 21 мая ограничение было временно снято, ради «минимизации сбоев у клиентов», но с 19 августа стало действовать уже на постоянной основе. Причина конфликта между США и Huawei – торговая война, между КНР и Америкой. Но причиной появления такого решения явились претензии компании CISCO к Huawei еще в 2003 году. Впрочем, компания Huawei, хотя и лишилась рынка США, продолжила свое развитие, опираясь на технологический задел Китая. Возможно, что как раз такая жесткая конкуренция и привела к росту доли научных исследований в Китае в области сетевых технологий до 49% от общемирового.

Однако не только Китай, но и другие развивающиеся страны наращивают свои компетенции в области информационных технологий. На рис. 18 приведено сравнение доли в научных публикация в целом по ИТ области стран, входящих в группу G7 и в БРИКС.

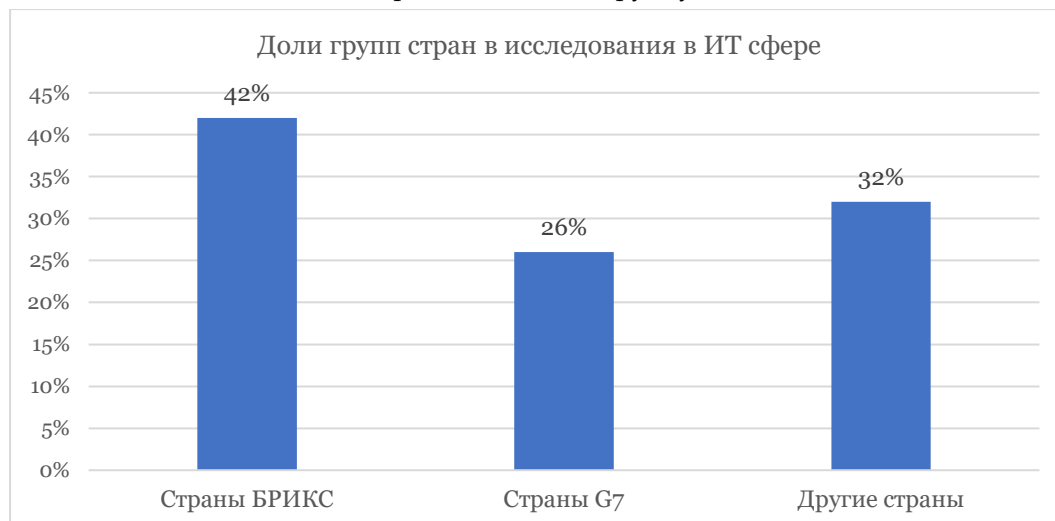


Рис. 11. Доли научных исследований в области ИТ по группам стран

Рис. 11 показывает, что несмотря на доминирующую роль США по исследованиям в мире, доля стран БРИКС в целом выше, чем доля стран G7. Стоит отметить, что доля стран, не входящих в эти группы, также велика. Это снижает риски зависимости от решений одной из стран в целом, несмотря на особенности текущей внешнеполитической ситуации.

Динамика роста научных публикаций в развивающихся странах показывает, что в ИТ отрасли мир становится все больше и больше многополярным, создавая основу для ИТ-глобализации 2.0. Однако переформатирование сложившейся однополярной глобализации в ИТ требует усилий со стороны всех стран, и не в последнюю очередь – со стороны России. И поэтому курс исключительно на импортозамещение может помешать процессу реглобализации в мировой

ИТ-отрасли. Это надо учитывать при разработке стратегии технологического суверенитета России. Таким образом политика ИТ-глобализации 2.0 может использоваться в качестве альтернативы импортозамещению.

Одна из ключевых проблем в импортозамещении ИТ в России — это отсутствие полноценных отечественных аналогов для некоторых зарубежных решений. Несмотря на то, что реестр российских программ уже содержит свыше 10 тыс. продуктов, по-прежнему остаются ниши, в которых российские разработки пока не могут полностью заменить решения международных компаний. В связи с этим проекты по автоматизации, по сути, превращаются в проекты с большой долей разработки, а это в свою очередь требует серьезных бюджетов и квалификации. При этом не всегда команде ИТ-специалистов, в первую очередь в силу нехватки опыта, удастся спроектировать информационную систему, которая в будущем станет требовать минимальных затрат на поддержку, обновление и масштабируемость.

В этой связи в области импортозамещения и развития отечественных ИТ продуктов целесообразно сосредоточиться лишь на тех областях ИТ, где в нашей стране имеются сильные компетенции, подкрепленные научными исследованиями, а также на тех областях, где разделение труда привело к доминированию лишь одной страны или одной группы стран. Мониторинг научных публикаций позволяет выявить такие области. Исследование показало, что в области ИТ все больше стран включаются в мировое разделение труда, и многие страны начинают отвоевывать позиции у лидеров. Необходимо открыть российский рынок ИТ для таких стран, и в свою очередь предлагать решения другим странам, которые являются конкурентными. Именно такая позиция реализует концепцию импортонезависимости.

Заключение

С целью выявления рисков зависимости от решений одной страны или групп стран был проведен анализ тенденций в области мирового разделения труда в разработке ИТ решений. Для этого был использован наукометрический подход, который позволил определить какие страны в каких областях наращивают свои компетенции. Научные исследования всегда предваряют создание новых технологий, и поэтому могут служить маркером инноваций. Анализ показал, что за последние три года спектр стран, которые уделяют большое внимание созданию цифровых технологий, существенно расширился. Была построена *карта мирового разделения труда в разработке ИТ-решений*, визуализирующая эту ситуацию. Более того, например страны БРИКС даже обогнали страны G7 по количеству новых публикаций в области ИТ. Наличие широкого спектра стран, участвующих в создании какой-либо цифровой технологии, дает возможность импортировать продукты, основанные на этой технологии, не нарушая импортонезависимость.

Так, например, в области информационных систем управления или мобильных решений, многие страны имеют неплохие компетенции в области инноваций, и вполне можно использовать решения третьих стран (если, конечно, они не используют санкции в качестве политического давления). А вот в области сетевых технологий лидером является одна страна. И хотя это страна – Китай, с которой у нас дружеские отношения, с точки зрения импортонезависимости целесообразно компетенции в области сетевых технологий развивать и в нашей стране. Ситуация в области ИТ компетенций меняется с каждым годом. Поэтому проведенное в рамках настоящей работы исследование представляет скорее методологию, нежели рекомендации в том, какие ИТ продукты следует разрабатывать в России, а какие могут быть импортированы. Работа по мониторингу мирового разделения труда в ИТ с целью импортонезависимости должна вестись регулярно. Следует отметить также, что при реализации и проверке представленной в работе гипотезы рекомендуется также дополнительно использовать критерий Фишера из-за большого разброса данных в массивах.

Представленные в работе результаты являются методологической основой политики ИТ-глобализации 2.0 [24], которая представляется более эффективной и главное – реализуемой в настоящее время. Фактически такая политика предлагает в развитии ИТ отрасли учитывать риски, связанные с глобальным подходом, а не отказываться от него. Когда речь идет об ИТ продуктах, используемых в критически значимых отраслях экономики, доля импортозамещения должна быть высока. Но и требования к эргономике и к стоимости к таким продуктам могут быть ниже. И наоборот, в других отраслях экономики вполне допустимо использование импортных ИТ

продуктов, но при условии, что их производители есть в нескольких странах и конкурируют между собой.

Литература

1. Sharma R. Globalisation as we know it is over – and Brexit is the biggest sign yet // The Guardian, July 28 2016.
2. Wong E., Swanson A. Ukraine war and pandemic force nations to retreat from globalization // New York Times, March 23 2022.
3. Белоусов Д.Р. Неочевидные факторы неопределённости развития в долгосрочном периоде и способы адаптации к новым вызовам // VII Санкт-Петербургский экономический конгресс (СПЭК-2022). 2022. С. 61–70.
4. Руководство по наукометрии: индикаторы развития науки и технологии: [монография] / М. А. Акоев, В. А. Маркусова, О. В. Москалева, В. В. Писляков; [под ред. М. А. Акоева]. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. 250 с.
5. Бабырь Н.В. Наукометрический подход для картирования научного направления в области информационных технологий. Умная цифровая экономика. 2023. Т.3, №3, С. 6–10.
6. Гонашвили А.С. Наукометрические базы данных и работа с ними: научно-методическое пособие / А.С. Гонашвили. СПб.: Университет при МПА ЕвразЭС, 2020, 57 с.
7. Rawat K.S., Sood S.K. Emerging trends and global scope of big data analytics: a scientometric analysis // Quality & Quantity 2021 V. 55, pp 1371–1396.
8. Kumar R.S., Kaliyaperumal K. A scientometric analysis of mobile technology publications // Scientometrics V.105, 2015, pp 921–939.
9. AIRankings. [Электронный ресурс] <https://airankings.org/> (дата обращения: 17.07.2023).
10. Куракин Д. В. Об оценке качества журналов, статей и публикационной активности персоналий // Информатизация образования и науки. 2013. №3 (19). С. 86–94.
11. Соколов С. В. Наукометрический анализ исследований по информационной и библиотечной политике // Библиосфера. 2022. № 2. С. 119–127.
12. Павлов А. А. Список источников как инструмент оценки качества научной статьи // Научная периодика: проблемы и решения, 2022 №1-2 [Электронный ресурс] <https://nppir.ru/05NP122.html>
13. Дадалко В.А., Дадалко С.В. Наукометрия в контексте науковедения и современного образования. Информационное общество, 2020, №1, С.148–161.
14. A Time Series Analysis of the Development in National R&D. Intensities and National Public Expenditures on R&D. - IDEA CONSULT, FRAUNHOFER-ISI, NIFU STEP. Brussels, December 2008 – ZEW. [Электронный ресурс] https://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/spa4_final_report_final.pdf (дата обращения – 19.07.2023).
15. Houcine Benlaria, Naeimah Fahad S. Almajwish, Sawssan Saadaoui, Sanaa Mostafa Mohammed Mohammed, Sanaa Mostafa Mohammed Mohammed, Badreldin Mohamed Ahmed Abdulrahman, Ibrahim Ahmed ELamin Eltahir - The Moderating Role of Research and Development (R&D) Support in the Relationship between Entrepreneurship and per Capita Output – A Study on the GCC Countries – Economies 2023, 11(6). <https://doi.org/10.3390/economies11060162>.
16. Барретт Ф., Хансен Н-Я., Наталь Ж-М., Нурельдин Д. Почему фундаментальная наука важна для экономического роста. 2021 [Электронный ресурс] <https://www.imf.org/en/Blogs/Articles/2021/10/06/blog-ch3-weo-why-basic-science-matters-for-economic-growth> (дата обращения 20.06.2023).
17. Хокинс Э. Китай обошел США по количеству публикаций в журналах о природе и науке – 2023. [Электронный ресурс] <https://www.theguardian.com/world/2023/may/24/china-overtakes-us-in-contributions-to-nature-and-science-journals> (дата обращения 20.07.2023).
18. Мазов Н. А., Гуреев В. Н., Глинских В. Н. - Методологические основы определения научных тенденций и фронтов - НТИ. сер. 1. Орг. и методика информ. работы/ ВИНТИ РАН. 2020. <https://doi.org/10.36535/0548-0019-2020-10-1>
19. Башина О. Э., Матраева Л. В., Васютина Е. С. Алгоритм использования статистико-наукометрического анализа для выявления прогрессивных направлений научного знания в области экономики труда // Вопросы статистики. 2019; № 26(2). С. 53–66. <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2019-26-2-53-66>

20. Fei Shu, Sichen Liu, Vincent Larivière. - China's Research Evaluation Reform: What are the Consequences for Global Science? *Minerva*. N60. Pp.329-347. 2022.
<https://doi.org/10.1007/s11024-022-09468-7>
21. Пендлбери Д., Адамс Дж., Шомшор М., Богоров В. Г. Предисловие ко второму изданию «Руководства по наукометрии: индикаторы развития науки и технологии» // Управление наукой: теория и практика. Т. 2. № 4. С. 118-132. DOI: 10.19181/smtп.2020.2.4.5 - <https://cyberleninka.ru/article/n/predislovie-ko-vtoromu-izdaniyu-rukovodstva-po-naukometrii-indikatory-razvitiya-nauki-i-tehnologii>
22. Китайская реформа оценки. [Электронный ресурс]
<https://link.springer.com/article/10.1007/s11024-022-09468-7> (дата обращения 20.07.2023).
23. Рамочный документ, фиксирующий принципы и дающий подписантам пространство для их интерпретации. [Электронный ресурс] <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/36ebb96c-50c5-11ec-91ac-01aa75ed71a1/language-en> (дата обращения 20.07.2023).
24. Славин Б. Б. Независимость вместо замещения // Россия в глобальной политике. 2024. Т. 22. № 1. С. 214-228.

GLOBAL DIVISION OF LABOR IN IT AS A CONDITION OF IT GLOBALIZATION 2.0

Zubov, Iaroslav O.

Candidate of economic sciences

Financial University under the Government of the Russian Federation, Department of business informatics, associate professor

Moscow Russian Federation

yazubov@fa.ru

Neizvestnyy, Sergei I.

Doctor of technical sciences

Financial University under the Government of the Russian Federation, Department of business informatics, professor

Moscow Russian Federation

sineizvestny@fa.ru

Ryabov, Dmitrii A.

Financial University under the Government of the Russian Federation, Department of business informatics, senior lecturer

Moscow Russian Federation

daryabov@fa.ru

Slavin, Boris B.

Doctor of economic sciences, professor

Financial University under the Government of the Russian Federation, Department of business informatics, professor

Moscow Russian Federation

bbslavin@fa.ru

Abstract

The work examines trends in the global division of labor in the field of information technology. The inclusion of an increasing number of countries, including developing ones, in the development of the global IT market should become the basis for the re-globalization of the IT industry or IT globalization 2.0. The methodology used was the analysis of scientometric data on scientific publications in the field of IT. To confirm the effectiveness of using scientometric analysis, a study of correlations between publication activity and IT market development was conducted. The study showed in which countries and in which IT areas new products should be expected to appear. In particular, it was shown that in the IT industry as a whole, the number of scientific studies conducted in recent years by scientists from the BRICS countries is greater than the number of such studies by scientists from the G7 countries. If we consider scientific publications in certain areas of IT, in some cases they are relatively evenly represented in different countries, which corresponds to the approach of IT globalization 2.0, and in some areas there are leading countries that are significantly ahead of other countries, which carries risks from the point of view of globalization. The proposed analysis and methodology can become the basis for a methodology for monitoring the global IT market from the point of view of Russia's import independence.

Keywords

import substitution in IT; import independence in IT; technological sovereignty; global division of labor; IT globalization 2.0

References

1. Sharma R. Globalisation as we know it is over – and Brexit is the biggest sign yet // The Guardian, July 28 2016.
2. Wong E., Swanson A. Ukraine war and pandemic force nations to retreat from globalization // New York Times, March 23. 2022.

3. Belousov D.R. Neochevidnye faktory neopredelyonnosti razvitiya v dolgosrochnom periode i sposoby adaptatsii k novym vyzovam // VII Sankt-Peterburgskij ekonomicheskij kongress (SPEK-2022). 2022. S. 61–70.
4. Rukovodstvo po naukometrii: indikatory razvitiya nauki i tekhnologii: [monografiya] / M. A. Akoev, V. A. Markusova, O. V. Moskaleva, V. V. Pisyakov; [pod. red. M. A. Akoeva]. Ekaterinburg: Izd-vo Ural. un-ta, 2014. 250 s.
5. Babyr' N.V. Naukometricheskij podhod dlya kartirovaniya nauchnogo napravleniya v oblasti informacionnyh tekhnologij. Umnaya cifrovaya ekonomika. 2023. T.3, №3, C. 6–10.
6. Gonashvili A.S. Naukometricheskie bazy dannyh i rabota s nimi: nauchno-metodicheskoe posobie / A.S. Gonashvili. SPb.: Universitet pri MPA EvrAzES, 2020, 57 s.
7. Rawat K.S., Sood S.K. Emerging trends and global scope of big data analytics: a scientometric analysis // Quality & Quantity 2021 V. 55, pp 1371–1396.
8. Kumar R.S., Kaliyaperumal K. A scientometric analysis of mobile technology publications // Scientometrics V.105, 2015, pp 921–939.
9. AIRankings. URL: <https://airankings.org/> (accessed on: 17.07.2023).
10. Kurakin D. V. Ob ocenke kachestva zhurnalov, statej i publikacionnoj aktivnosti personalij // Informatizaciya obrazovaniya i nauki. 2013. №3 (19). S. 86–94.
11. Sokolov S. V. Naukometricheskij analiz issledovanij po informacionnoj i bibliotechnoj politike // Bibliosfera. 2022. № 2. S. 119–127.
12. Pavlov A. A. Spisok istochnikov kak instrument ocenki kachestva nauchnoj stat'i // Nauchnaya periodika: problemy i resheniya, 2022 №1-2. URL: <https://nppir.ru/05NP122.html>
13. Dadalko V.A., Dadalko S.V. Naukometriya v kontekste naukovedeniya i sovremennogo obrazovaniya. Informacionnoe obshchestvo, 2020, №1, S.148–161.
14. A Time Series Analysis of the Development in National R&D. Intensities and National Public Expenditures on R&D. - IDEA CONSULT, FRAUNHOFER-ISI, NIFU STEP. Brussels, December 2008 – ZEW. URL: https://ec.europa.eu/invest-in-research/pdf/download_en/spa4_final_report_final.pdf (accessed on 19.07.2023).
15. Houcine Benlaria, Naeimah Fahad S. Almawishi, Sawssan Saadaoui, Sanaa Mostafa Mohammed Mohammed, Sanaa Mostafa Mohammed Mohammed, Badreldin Mohamed Ahmed Abdulrahman, Ibrahim Ahmed ELamin Eltahir - The Moderating Role of Research and Development (R&D) Support in the Relationship between Entrepreneurship and per Capita Output – A Study on the GCC Countries – Economies 2023, 11(6). URL: <https://doi.org/10.3390/economies11060162>.
16. Barrett F., Hansen N-Ya., Natal' Zh-M., Nurel'din D. Pochemu fundamental'naya nauka vazhna dlya ekonomicheskogo rosta. 2021. URL: <https://www.imf.org/en/Blogs/Articles/2021/10/06/blog-ch3-weo-why-basic-science-matters-for-economic-growth> (accessed on 20.06.2023).
17. Hokins E. Kitaj obognal SShA po kolichestvu publikacij v zhurnalah o prirode i nauke. 2023. URL: <https://www.theguardian.com/world/2023/may/24/china-overtakes-us-in-contributions-to-nature-and-science-journals> (accessed on 20.07.2023).
18. Mazov N. A., Gureev V. N., Glinskih V. N. - Metodologicheskie osnovy opredeleniya nauchnyh tendencij i frontov - NTI. ser. 1. Org. i metodika inform. raboty/ VINITI RAN. 2020. <https://doi.org/10.36535/0548-0019-2020-10-1>
19. Bashina O. E., Matraeva L. V., Vasyutina E. S. Algoritm ispol'zovaniya statistiko-naukometricheskogo analiza dlya vyyavlenie progressivnyh napravlenij nauchnogo znaniya v oblasti ekonomiki truda// Voprosy statistiki. 2019; № 26(2). S. 53–66. URL: <https://doi.org/10.34023/2313-6383-2019-26-2-53-66>
20. Fei Shu, Sichen Liu, Vincent Larivière. - China's Research Evaluation Reform: What are the Consequences for Global Science? Minerva. N60. Rp.329–347. 2022. URL: <https://doi.org/10.1007/s11024-022-09468-7>
21. Pendlberi D., Adams Dzh., Shomshor M., Bogorov V. G. Predislovie ko vtoromu izdaniyu «Rukovodstva po naukometrii: indikatory razvitiya nauki i tekhnologii» // Upravlenie naukoj: teoriya i praktika. T. 2. № 4. S. 118–132. DOI: 10.19181/smt.2020.2.4.5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/predislovie-ko-vtoromu-izdaniyu-rukovodstva-po-naukometrii-indikatory-razvitiya-nauki-i-tehnologii>
22. Kitajskaya reforma ocenki. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11024-022-09468-7> (accessed on 20.07.2023).
23. Ramochnyj dokument, fiksiruyushchij principy i dayushchij podpisantam prostranstvo dlya ih interpretatsii. URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/36ebb96c-50c5-11ec-91ac-01aa75ed71a1/language-en> (accessed on 20.07.2023).
24. Slavin B. B. Nezavisimost' vmesto zameshcheniya // Rossiya v global'noj politike. 2024. T. 22. № 1. S. 214–228.