

УДК 338.12  
DOI 10.17513/fr.43805

## ТРАНСФОРМАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СЕКТОРА: ОСНОВНЫЕ ТРЕНДЫ, КОНКУРЕНТНАЯ СРЕДА И ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ КАПИТАЛ

**Кислицын Е.В.**

*Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, e-mail: ev.kislitsyn@urfu.ru*

Актуальность исследования обусловлена необходимостью изучения цифровой трансформации, включая ее влияние на различные отрасли экономики и саму отрасль информационных технологий, в условиях активного внедрения искусственного интеллекта, облачных технологий, интернета вещей и других передовых трендов, определяющих развитие современного общества. Целью исследования является анализ процессов трансформации информационно-технологического сектора экономики России. На основе анализа аналитических исследований выявлены основные тренды развития сферы информационных технологий, наиболее ярко влияющих на трансформацию бизнеса. В частности, выделены такие тренды, как искусственный интеллект, цифровая медицина и умные сети электроснабжения. В качестве методов исследования были использованы количественные и качественные методы анализа, включая сбор и обработку статистических данных, а также применение индексов для оценки конкурентной среды на рынке программного обеспечения России. На основе статистических данных авторами исследованы трансформация конкурентной среды и структурные сдвиги на рынке программного обеспечения по труду. Рассчитаны индексы Херфиндаля–Хиршмана и нормы проникновения за 13 лет. Результаты анализа показали, что на рынке программного обеспечения наблюдается монополистическая конкуренция с достаточно низкими барьерами входа. Отдельно исследована конкурентная среда сегментов рынка программного обеспечения: бизнес-ориентированное, сетевое, банковское, пользовательское, мультимедийное программное обеспечение и продукты для информационной безопасности. Анализ структурных сдвигов по труду показал, что начиная с 2017 г. наблюдается ярко выраженный сдвиг, который характеризуется кратным увеличением числа работников в компаниях – разработчиках программного обеспечения. Результаты исследования подтверждают гипотезу о том, что процесс трансформации сектора информационных технологий находится не только в активной фазе, но и на этапе своего максимального развития.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, информационно-технологический сектор, трансформация, структурные сдвиги, конкуренция

## TRANSFORMATION OF THE INFORMATION TECHNOLOGY SECTOR: KEY TRENDS, COMPETITIVE ENVIRONMENT AND HUMAN CAPITAL

**Kislitsyn E.V.**

*Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin, Yekaterinburg, e-mail: ev.kislitsyn@urfu.ru*

The relevance of the research is due to the need to study digital transformation, including its impact on various sectors of the economy and the information technology industry itself, in the context of the active introduction of artificial intelligence, cloud technologies, the Internet of things and other advanced trends that determine the development of modern society. The purpose of the study is to analyze the transformation processes of the information technology sector of the Russian economy. Based on the analysis of analytical studies, the main trends in the development of the information technology sector have been identified, which most clearly affect business transformation. In particular, such trends as artificial intelligence, digital medicine and smart power supply networks are highlighted. The research methods used were quantitative and qualitative methods of analysis, including the collection and processing of statistical data, as well as the use of indexes to assess the competitive environment in the Russian software market. Based on statistical data, the authors investigated the transformation of the competitive environment and structural shifts in the labor software market. The Herfindahl-Hirschman indices and penetration rates for 13 years have been calculated. The results of the analysis showed that there is monopolistic competition in the software market with fairly low barriers to entry. The competitive environment of the software market segments is studied separately: business-oriented, network, banking, user, multimedia software and information security products. An analysis of structural shifts in labor has shown that since 2017 there has been a pronounced shift, which is characterized by a multiple increase in the number of employees in software development companies. The results of the study confirm the hypothesis that the transformation process of the information technology sector is not only in an active phase, but also at the stage of its maximum development.

**Keywords:** digital economy, information technology sector, transformation, structural shifts, competition

### Введение

В условиях активного внедрения информационных технологий во все аспекты общественной жизни особенно важными

становятся исследования, которые затрагивают такие понятия, как «цифровизация», «цифровая трансформация» и «искусственный интеллект». Значительная часть этих

исследований фокусируется на изменениях в различных отраслях экономики, вызванных цифровыми процессами, известными как цифровая трансформация. Цифровая трансформация имеет решающее значение для повышения производительности предприятий, включая оптимизацию научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок, улучшение производственных и логистических процессов, а также более эффективное использование ресурсов. В.И. Абрамов и соавторы выделяют девять основ цифровой трансформации, среди которых цифровые модифицированные компании и новые цифровые компании [1], составляющие основу цифровой экономики. Уровень цифровизации и цифровой трансформации можно оценить, к примеру, с помощью международного индекса цифровой экономики и общества, основанного на интеграции таких показателей, как связанность, человеческий капитал, использование сети Интернет, интеграция информационных технологий и цифровое правительство [2].

На сегодняшний день передовыми трендами в области использования информационных технологий являются: искусственный интеллект и машинное обучение, облачные технологии, кибербезопасность, интернет вещей, большие данные и аналитика, 5G, Agile и DevOps (разработка и эксплуатация), человекоцентричные технологии. Одной из самых заметных сфер, на которую воздействие информационных технологий ощущается наиболее ярко, являются финансовые технологии, иначе называемые финтехом [3]. Кроме того, цифровая трансформация в отечественных исследованиях фокусируется в промышленных отраслях [4, 5] и сфере услуг [6]. Вместе с тем, о трансформации самой отрасли информационных технологий упоминается достаточно редко. Но рост значения информационных технологий в различных секторах народного хозяйства просто не может не приводить к изменениям и в отрасли информационных технологий.

**Целью настоящего исследования** является анализ процессов трансформации информационно-технологического сектора экономики России. В соответствии с поставленной целью автор ставит следующие задачи:

- 1) выделить основные мировые и российские тренды развития информационных технологий;
- 2) провести анализ структуры и конкурентной среды рынка программного обеспечения России;

- 3) провести анализ структурных сдвигов по труду на рынке программного обеспечения России.

#### **Материалы и методы исследования**

Трансформация информационно-технологического сектора экономики представляет собой многофакторный процесс, затрагивающий все сферы общества и экономики. Этот процесс обусловлен различными глобальными тенденциями, включая цифровизацию, инновации в области технологий и изменение потребительских предпочтений. В данном исследовании автор не будет останавливаться на определении понятия и границ информационно-технологического сектора экономики, так как эти вопросы раскрыты в предыдущих исследованиях [7, 8].

Настоящее исследование базируется на данных из открытых источников, включая отчеты международных организаций, таких как International Data Corporation (IDC), World Economic Forum и Crunchbase, статистические данные и аналитические отчеты российских исследовательских агентств, включая СПАРК-Интерфакс, Росстат и Фонд Сколково, научные публикации и отчеты, посвященные вопросам цифровой трансформации, конкуренции и человеческого капиталу в ИТ-секторе, данные из открытых баз данных, таких как Statista, а также информацию, предоставленную российскими ИТ-компаниями и отраслевыми ассоциациями в открытом доступе.

В рамках настоящего исследования использовались количественные и качественные методы анализа, включая сбор и обработку статистических данных, а также применение индексов для оценки конкурентной среды на рынке программного обеспечения России. Для оценки уровня концентрации рынка применялся индекс Херфиндаля–Хиршмана, а для анализа структурных сдвигов в трудовых ресурсах использовались методы расчета массы и индексов структурных изменений. Дополнительно были проанализированы ключевые тренды развития ИТ-сектора (информационно-технологического сектора) на основе данных международных и российских исследований, что позволило выделить основные направления трансформации отрасли.

Для обработки и анализа данных использовались такие инструменты, как табличный процессор MS Excel для визуализации данных и построения графиков, программное обеспечение для статистического анализа R для расчета индексов и анализа структурных сдвигов.

### Результаты исследования и их обсуждение

По данным International Data Corporation, глобальные расходы на цифровую трансформацию в 2022 году составили примерно 2,8 триллиона долларов США, и ожидается, что к 2025 году эта цифра достигнет 6,8 триллиона долларов США<sup>1</sup>. Это демонстрирует значительный рост интереса к инвестициям в цифровые технологии и инновации [9, 10].

Согласно отчету World Economic Forum, к 2025 году около 85 миллионов рабочих мест могут исчезнуть из-за автоматизации и внедрения технологий ИТ-сектора, тогда как 97 миллионов новых рабочих мест появятся благодаря этому же процессу<sup>2</sup>. Это свидетельствует о необходимости подготовки рабочих кадров для новых требований на рынке труда.

По данным Crunchbase, в 2022 году инвестиции в стартапы ИТ-сектора составили более 600 миллиардов долларов США. Исследования показывают, что стартапы, работающие в области биотехнологий, финтех и экологии, привлекли наибольшее внимание инвесторов, что способствует диверсификации экономики [11]. На сегодняшний день Китай занимает лидирующие позиции в мире по количеству научных публикаций и патентов, что заметно определяет мировые тренды в соответствии с его собственными потребностями. Однако международное сообщество до сих пор не смогло восстановить показатели, достигнутые в 2021 году, что свидетельствует о спаде как в научных исследованиях, так и в экономике крупных технологических компаний<sup>3</sup>.

Искусственный интеллект остается ключевым понятием в технологиях. В исследовании сервиса Statista объем мирового рынка искусственного интеллекта в прошлом году превысил отметку в 136 миллиардов долларов США. При этом прогнозируется рост рынка до 1,6 триллиона долларов США в течение следующих шести лет<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Сайт IDC [Электронный ресурс]. URL: <https://mpost.io/ru/idc-global-spending-on-ai-to-reach-154-billion-in-2023/> (дата обращения: 05.02.2025).

<sup>2</sup> Сайт «The World Economic Forum» [Электронный ресурс]. URL: <https://www.weforum.org/> (дата обращения: 05.02.2025).

<sup>3</sup> Мониторинг глобальных трендов цифровизации // Ежегодное аналитическое исследование. Ростелеком, 2024. URL: [https://www.company.rt.ru/projects/digital\\_trends/](https://www.company.rt.ru/projects/digital_trends/) (дата обращения: 06.02.2025).

<sup>4</sup> Сайт Statista [Электронный ресурс]. URL: <https://www.statista.com/forecasts/1474143/global-ai-market-size> (дата обращения: 05.02.2025).

Данный факт отражает растущую зависимость бизнеса от технологий ИИ для повышения эффективности и оптимизации процессов [12, 13].

Следующими по значимости в общем рейтинге трендов выступают цифровая медицина (e-Health) и вычислительная биология. Все более выраженное внимание к вопросам здоровья человека продолжает расти, несмотря на то, что эпоха пандемии COVID-19 постепенно уходит в прошлое. Далее идут тренды: мобильные сети, Data Mining, блокчейн, роботизация, информационная безопасность, социальные сети и интеллектуальные сети электроснабжения<sup>5</sup>. На протяжении последних пяти лет наибольший стабильный рост в научных исследованиях демонстрируют направления, связанные с библиометрическим анализом, блокчейном, искусственным интеллектом, компьютерным зрением и 3D-печатью. Среди патентов наибольшее внимание было уделено трендам интеллектуального анализа данных (Data Mining), искусственного интеллекта, дистанционного зондирования (Remote Sensing), компьютерного зрения и технологий, связанных с космическими спутниками.

Тренд цифровой медицины, который с 2015 года стабильно занимает первую позицию в рейтинге, привлек более 470 миллиардов долларов инвестиций [14], на втором и третьем местах по-прежнему находятся вычислительная биология и искусственный интеллект. Неожиданным открытием стало появление тренда «Умные сети электроснабжения» (Smart Grid) на четвертой позиции, который за один год поднялся на 13 позиций благодаря увеличению объема инвестиций почти в четыре раза: с 28 до 111 миллиардов долларов, что указывает на растущие потребности и аппетиты в сегменте центров обработки данных (ЦОД) и их возможностей по интеграции ИИ-моделей [15].

Хотя в глобальном масштабе цифровая трансформация развивается с экспоненциальной скоростью, Россия сталкивается с замедленным темпом изменений. Несмотря на колоссальные темпы роста ИТ-сектора России, его доля в развитии ключевых мировых ИТ-трендов, указанных выше, крайне мала. Это обусловлено заметным отставанием в развитии рынка полупроводников и микроэлектроники, наличием «цифрового неравенства» и нехваткой высококвалифицированных специалистов в области вы-

<sup>5</sup> Мониторинг глобальных трендов цифровизации // Ежегодное аналитическое исследование. Ростелеком, 2024. URL: [https://www.company.rt.ru/projects/digital\\_trends/](https://www.company.rt.ru/projects/digital_trends/) (дата обращения: 06.02.2025).

числительной техники, программной инженерии и искусственного интеллекта. Тем не менее, в последние 2 года в российских ИТ-компаниях также наблюдаются следующие ключевые тренды:

1) создание устойчивой ИТ-инфраструктуры, которая способна адаптироваться к новым условиям, связанным с уходом западных компаний и ограничениями в доступе к зарубежным технологиям;

2) создание параллельных ИТ-систем на базе отечественных решений при сохранении при этом характеристик уже имеющейся ИТ-инфраструктуры;

3) импортозамещение и локализация, в частности разработка и внедрение российских ИТ-решений для обеспечения импортонезависимости;

4) рост объема рынка вычислительной техники.

Для глубокого анализа трансформации ИТ-сектора автор сосредоточился на двух основополагающих аспектах: уровне конкуренции и человеческом капитале. Конкуренция, а также встречающееся в некоторых случаях монопольное поведение являются основными факторами, определяющими динамику изменений в любом экономическом сегменте. В то же время человеческий капитал представляет собой ключевой ресурс, который формирует конкурентоспособность и инновационный потенциал компаний в сфере информационных технологий.

Конкуренция в ИТ-секторе существенно влияет на динамику развития технологий и услуг. Например, в последние годы в России наблюдается рост числа стартапов, работающих в различных сегментах ИТ, таких как искусственный интеллект, большие данные и облачные технологии. По данным исследования, проведенного Фондом Сколково, в 2022 году количество зарегистрированных российских стартапов в области высоких технологий превысило 1,5 тысячи, что на 30% больше по сравнению с 2021 годом<sup>6</sup>. Это подтверждает рост конкурентной среды, что стимулирует инновации и улучшает качество предлагаемых услуг.

Кроме того, ужесточение международной конкуренции стимулирует отечественные компании адаптироваться к новым условиям, что также способствует улучшению их продуктов и услуг. Эффективная конкуренция способствует снижению цен на технологии, что позволяет мелким и средним

предприятиям, у которых ресурсы ограничены, интегрировать передовые решения и повысить свою продуктивность.

Основной тенденцией в России является существенное изменение структуры и динамики развития информационно-технологического сектора экономики. Так, на сегодняшний день ИТ-сектор экономики включает в себя 4 основных макрорынков: рынок ПО (программного обеспечения), аппаратного обеспечения, ИТ-услуг и телекоммуникаций. Каждый из макрорынков делится на несколько рынков в соответствии со спецификой выпускаемой продукции или оказываемых услуг (табл. 1).

На рынке полупроводников России наблюдается единственный лидер – компания «Элемент», которая контролирует 51% российского рынка. По информации аудиторской фирмы Керт, в 2023 году объем продукции российских производителей вырос на 30% и составил 59 миллиардов рублей. При этом доля отечественной микроэлектроники не превышала 20% в общей структуре российского рынка, а 80% пришлось на импорт<sup>7</sup>. Среди других крупных российских производителей полупроводниковых приборов можно выделить, например, АО «ВЗПП-МИКРОН», ПАО «МИКРОН», ООО «ХЕВЭЛ», ООО «НЕОРОС», ООО «РМТ».

На рынке компьютеров и периферийного оборудования доля российских производителей составляет примерно 10–15%. При этом на отдельных сегментах рынка наблюдается разная картина. Так, в сегменте настольных компьютеров и ноутбуков доля российских производителей относительно невелика и составляет около 5–7%. В сегменте серверного оборудования доля российских производителей значительно выше и достигает 15–20%. Местные компании, такие как «Эльбрус» и «Системные решения», активно развивают свою продукцию для серверных решений. В сегменте рабочих станций и специализированного оборудования доля отечественных производителей также относительно высока и составляет до 10%, которые представлены такими компаниями, как «Национальная компьютерная корпорация» и «Астрон».

В контексте оценки конкурентной ситуации на рынке программного обеспечения важно использовать структурный подход, который позволяет проанализировать конкуренцию с точки зрения нескольких ключевых факторов.

<sup>6</sup> Фонд «Сколково»: стартапы в микроэлектронике выросли в 2 раза в 2023 году [Электронный ресурс]. URL: <https://sk.ru/news/fond-skolkovo-startapy-v-mikroelektronike-vyrosli-v-2-raza-v-2023-godu/> (дата обращения: 05.02.2025).

<sup>7</sup> Триллионы долларов в чипы: почему весь мир инвестирует в полупроводниковую индустрию [Электронный ресурс]. URL: <https://journal.tinkoff.ru/chips-new-oil/> (дата обращения: 05.02.2025).

Таблица 1

Компоненты информационно-технологического сектора экономики России

Макрорынок	Рынок	Основные представители
Программное обеспечение	Системное программное обеспечение (операционные системы, системы управления базами данных)	«Астра», ПАО «Группа Аренадата», Базальт СПО, Ред софт, Postgres Professional
	Сетевое программное обеспечение	IVA Technologies
	Кибербезопасность	Positive Technologies
	Бизнес-ориентированное программное обеспечение	ПО «Софтлайн», «Диасофт», 1С
	Банковское программное обеспечение	Сбертех, ЦФТ, Диасофт
	Мультимедийное и коммуникационное ПО	Mail.ru Group, Яндекс
	Пользовательское ПО и игры	Сервисы Яндекса
ИТ-услуги	Системная интеграция, ИТ-поддержка и сервис, ИТ-аутсорсинг	АйТеко, Первый БИТ, Ланит
	Обработка данных	ПАО «Армада», HeadHunter
Аппаратное обеспечение	Полупроводники	«Элемент», Микрон, группа «Шваббе», Ангстрем
	Компьютеры и периферийное оборудование	Инферит, НИКС, iRU, Irbis, Гравитон
	Коммуникационное оборудование	GS Group, Красная Заря, Ситроникс, Протей
Сектор телекоммуникаций	Интернет-провайдеры	Ростелеком, МТС, Билайн, Дом.ру, ТТК
	Мобильные операторы	МТС, Билайн, Мегафон, t2

Источник: составлено автором.

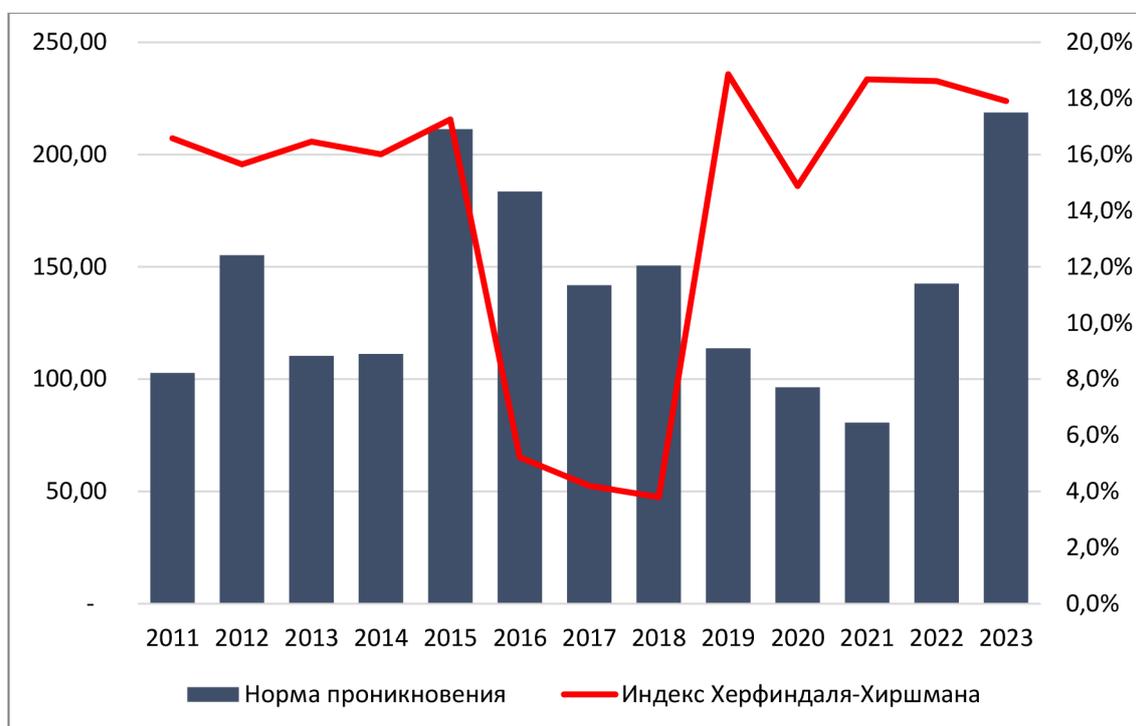


Рис. 1. Оценка конкурентной среды на рынке программного обеспечения  
 Источник: составлен автором на основе Spark Interfax  
 [Электронный ресурс]. URL: <https://spark-interfax.ru/>

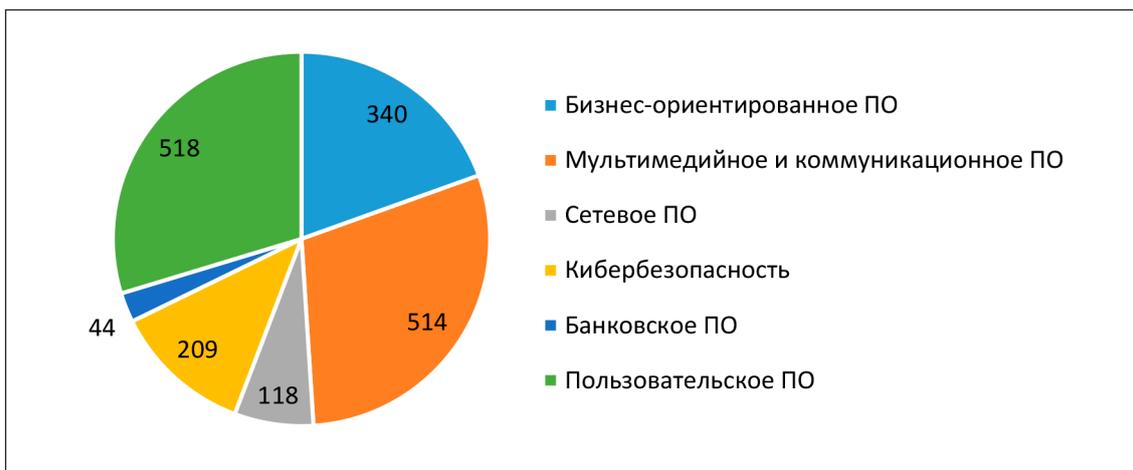


Рис. 2. Сегменты рынка ПО в 2023 г., млрд руб.  
Источник: составлен автором на основе [15]

Для более точной оценки конкурентоспособности сектора следует рассматривать такие аспекты, как число участников рынка, размеры их рыночных долей и наличие барьеров для входа в индустрию.

В данном исследовании автор сделал акцент на двух важных показателях: индексе Херфиндаля–Хиршмана, который позволяет определить уровень концентрации рынка, и норме проникновения, которая характеризует степень трудности выхода новых игроков на рынок и получения ими значимой доли. Использование этих показателей предоставляет более полное представление о динамике конкурентной среды и позволяет выявить основные тенденции в развитии отрасли программного обеспечения (рис. 1).

Так, в целом на рынке программного обеспечения наблюдается монополистическая конкуренция с достаточно низкими барьерами входа. К примеру, в 2023 г. доля предприятий, проработавших менее 2 лет на рынке, составила 17,5%. При этом замечено, что снижение барьеров входа на рынок приходится на 2022 г. Кроме того, уровень концентрации на рынке также растет в последние 5 лет. Однако эти выводы являются непоказательными в контексте наличия нескольких основных сегментов на рынке программного обеспечения. Более интересным, по мнению автора, является анализ структуры отдельных сегментов рынка программного обеспечения. Так, в 2023 г. в ТОП-50 крупнейших компаний – разработчиков программного обеспечения вошли 15 компаний, разрабатывающих бизнес-ориентированное программное обеспечение, и 14 компаний, разрабатывающих программное обеспечение для рынка B2C.

При этом, если оценивать объемы выручки, то 29% приходится на две компании – Яндекс и Яндекс.Технологии. Такой же объем приходится на разработчиков для конечных потребителей. Чуть меньше – 19,5% – приходится на разработчиков программных решений для бизнеса (рис. 2).

В сегменте приложений для бизнеса и для конечных потребителей наблюдается олигополия (индекс Херфиндаля–Хиршмана равен 1328 и 1359 соответственно). В сегменте мультимедийного и коммуникационного программного обеспечения наблюдается дуополия с явным лидером – Яндекс. В остальных сегментах рынка конкуренция выражена более ярко. Таким образом, можно отметить явную трансформацию конкурентной среды в сторону снижения барьеров входа и одновременно с этим – в сторону увеличения концентрации на рынке.

Человеческий капитал является основополагающим для успешного функционирования компаний в ИТ-секторе. Способности и умения сотрудников, уровень их квалификации напрямую влияют на инновационные процессы и общую конкурентоспособность. Согласно отчету «Образование в цифрах: 2023», подготовленному НИУ ВШЭ совместно с Минобрнауки, Минпросвещения и Росстатом, доля выпускников бакалавриата, специалитета и магистратуры в ИТ-сфере в России составила 5,9%<sup>8</sup>, что создает хорошую основу для развития технологий и услуг.

<sup>8</sup> ВШЭ сравнила долю выпускников ИТ-вузов в России и США ВШЭ: доля выпускников в ИТ в вузах России выше, чем в США [Электронный ресурс]. URL: <https://www.rbc.ru/rbcfreewebs/64f61ca39a79470ef40f6ead> (дата обращения: 07.01.2025).



Рис. 3. Структурные сдвиги по труду на рынке программного обеспечения  
 Источник: составлен автором на основе Spark Interfax [Электронный ресурс]. URL: <https://spark-interfax.ru/>

Однако, несмотря на наличие квалифицированных кадров, отрасли все же сталкиваются с проблемой их дефицита. В соответствии с данными исследовательского проекта «Кадры для цифровой экономики»<sup>9</sup>, более 60% работодателей в ИТ-сфере отмечают нехватку специалистов с глубокими знаниями в области машинного обучения и анализа данных [16, 17]. Это подчеркивает необходимость дальнейшего развития образовательных программ и повышения уровня подготовки студентов и кадров для удовлетворения запросов бизнеса.

В связи с этим анализ структурных изменений в части трудовых ресурсов является особенно актуальным для информационно-технологического сектора России, в частности для рынка программного обеспечения. В рамках настоящего исследования автором был произведен расчет массы и индексов структурных сдвигов по труду на рынке программного обеспечения в период с 2012 по 2023 годы (рис. 3).

Начиная с 2017 г. наблюдается ярко выраженный сдвиг, который характеризуется кратным увеличением числа работников

в компаниях – разработчиках программного обеспечения.

### Выводы

Проведенный анализ подтверждает гипотезу о наличии трансформационного процесса в российском секторе информационных технологий. В частности, на рынке программного обеспечения в последние три года наблюдаются резкий рост числа компаний-разработчиков, открытие барьеров входа и, в то же время, рост концентрации, который говорит о сосредоточении основных активов рынка у ключевых игроков – экосистем Яндекса, Сбера и Mail.ru Group. Также структурные изменения имеют место и в области человеческого капитала, являющегося ключевым ресурсом на рынке программного обеспечения.

Прежде всего, следует отметить, что в условиях международных санкций и ограничения импорта передовых технологий российское правительство инициировало политику импортозамещения. Эта стратегия направлена на стимулирование развития отечественных разработчиков и производителей, что, в свою очередь, создает конкурентные преимущества для российских организаций, а также способствует формированию новых игроков на рынке. Одним из ключевых факторов, способствующих изменениям в структуре рынка, стал рост спроса на цифровизацию. В ответ на современные вызовы многие компании и государственные учреж-

<sup>9</sup> «Кадры для цифровой экономики: современный рынок труда и актуальные образовательные маршруты», АНО «Центр глобальной ИТ-кооперации», аналитический обзор [Электронный ресурс]. URL: <https://cgitec.ru/upload/iblock/68b/6z0rwmfwnetf246kkg115v65d15wzkin.pdf> (дата обращения: 05.02.2025).

дения начали активно переходить к цифровым технологиям, что привело к значительному увеличению потребности в ИТ-услугах и решениях. Данные процессы стали особенно актуальными в таких сферах, как электронное государственное управление, электронное образование, а также в секторе дистанционной торговли. Это создало новые возможности для локальных ИТ-компаний и обеспечило динамику роста в соответствующих сегментах экономики.

Не менее важным аспектом является увеличение масштабов киберугроз, вызванное нарастающей глобальной политической напряженностью. Повышение роста числа кибератак обуславливает повышение потребности в системах информационной безопасности, заставляя компании инвестировать в технологии и решения по защите информации. На рынке программного обеспечения формируются новые ниши, требующие квалифицированных специалистов, что, в свою очередь, ведет к изменению структуры человеческого капитала. К тому же снижение зависимости от внешних поставщиков технологий стало важным фактором трансформации ИТ-сектора. Многие предприятия начали активно развивать собственные программные продукты и решения, что не только содействует укреплению внутреннего спроса, но и формирует новую конкурентную среду, ориентированную на местные потребности и запросы. Особую роль в этих событиях играют инициативы государства, такие как субсидии, налоговые льготы и гранты на развитие инновационных стартапов. Эти меры создают стимулы для новых и существующих компаний, способствуя формированию устойчивого и конкурентоспособного ИТ-сектора, который сможет адаптироваться к изменяющимся условиям и требованиям рынка.

Таким образом, можно утверждать, что процесс трансформации сектора информационных технологий находится не только в активной фазе, но и на этапе своего максимального развития. В будущих исследованиях автор планирует провести исследование трансформации на других макрорынках ИТ-сектора с использованием более продвинутых статистических и математических методов, включая построение математических моделей структурных изменений, трансформации и адаптивной динамики.

#### Список литературы

1. Абрамов В.И., Борзов А.В., Семенков К.Ю. Теоретико-методологический анализ моделей цифровой зрелости для российских компаний // Известия высших учебных заведений. Серия: Экономика, финансы и управление производством. 2021. № 4 (50). С. 42-51. DOI: 10.6060/ivcofin.2021504.566.
2. Орехова С.В., Плахин А.Е. Метавселенные: переход к новой бизнес-модели или образ будущего? // Управленец. 2023. Т. 14, № 2. С. 35-46. DOI: 10.29141/2218-5003-2023-14-2-3.
3. Котляров И.Д. Цифровая трансформация финансовой сферы: содержание и тенденции // Управленец. 2020. Т. 11, № 3. С. 72-81. DOI: 10.29141/2218-5003-2020-11-3-6.
4. Наумов И.В., Дубровская Ю.В., Козоногова Е.В. Цифровизация промышленного производства в регионах России: пространственные взаимосвязи // Экономика региона. 2020. Т. 16, № 3. С. 896-910. DOI: 10.17059/ekon.reg.2020-3-17.
5. Акбердина В.В., Смирнова О.П. Кросс-индустриальная трансформация: структурные изменения и инновационное развитие // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2021. Т. 17, № 7 (400). С. 1238-1260. DOI: 10.24891/ni.17.7.1238.
6. Колмыкова Т.С., Сокур А.В., Махнычева О.В. Сравнительный анализ современных источников финансирования в реализации проектной деятельности в образовательной среде // Управленческий учет. 2022. № 7. С. 90-96. URL: <https://uprav-uchet.ru/index.php/journal/article/view/2251/1590> (дата обращения: 25.01.2025).
7. Кислицын Е.В. Информационно-технологический сектор России: трансформация конкурентной среды и оценка структурных сдвигов // Journal of New Economy. 2021. Т. 22, № 2. С. 66-87. DOI: 10.29141/2658-5081-2021-22-2-4.
8. Кислицын Е.В. Исследование рынка программных продуктов в России // Мир экономики и управления. 2019. Т. 19, № 2. С. 49-64. DOI: 10.25205/2542-0429-2019-19-2-49-64.
9. Кобзев В.В., Бабкин А.В., Скоробогатов А.С. Цифровая трансформация промышленных предприятий в условиях новой реальности //  $\pi$ -Economy. 2022. Т. 15, № 5. С. 7-27. DOI: 10.18721/IE.15501.
10. Абрамов В.И., Андреев В.Д. Цифровая экосистема региона: практические аспекты реализации и структурные компоненты // Ars Administrandi (Искусство управления). 2023. Т. 15, № 2. С. 251-271. DOI: 10.17072/2218-9173-2023-2-251-271.
11. Варламова С.Б. ИТ-стартапы – факторы развития банковского дела и выживания банков в условиях конкуренции с финтехом // Финансы, деньги, инвестиции. 2020. № 4 (76). С. 29-31.
12. Тельнов Ю.Ф. Развитие архитектур цифровых предприятий // Научные труды Вольного экономического общества России. 2021. Т. 230, № 4. С. 230-235. DOI: 10.38197/2072-2060-2021-230-4-230-235.
13. Дерябина Г.Г., Трубникова Н.В. Диджитализация коммерческого направления деятельности российских компаний как фактор повышения их конкурентоспособности // Современная конкуренция. 2021. Т. 15, № 3 (83). С. 131-143. DOI: 10.37791/2687-0657-2021-15-3-131-143.
14. Бондаренко В.А., Гузенко Н.В. Цифровизация сферы здравоохранения России: «умные технологи» в обеспечении качества жизни // Вестник Южно-Российского государственного технического университета (НПИ). Серия: Социально-экономические науки. 2021. Т. 14, № 1. С. 103-113. DOI: 10.17213/2075-2067-2021-1-103-113.
15. Демьянова О.В., Бадриева Р.Р. Особенности реализации проектов индустрии 4.0 в электроэнергетике // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки. 2022. № 3. С. 161-175. DOI: 10.15593/2224-9354/2022.3.12.
16. Тонких Н.В., Катаев В.А., Кочкина Е.М. Статистический анализ неравномерности цифровизации регионов РФ и ее влияния на суммарный коэффициент рождаемости // Экономика региона. 2024. Т. 20, № 1. С. 92-105. DOI: 10.17059/ekon.reg.2024-1-71.
17. Рванова А.С., Кольева Н.С., Панова М.В. Разработка модели оценки структурной сложности программ // Цифровые модели и решения. 2024. Т. 3, № 2. С. 5-16. DOI: 10.29141/2949-477X-2024-3-2-1.