

**ИНДЕКС РАЗВИТИЯ ИКТ В ОЦЕНКЕ УРОВНЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОРГАНИЗАЦИИ****THE ICT DEVELOPMENT INDEX IN ASSESSING THE LEVEL OF DIGITALIZATION IN AN ORGANIZATION**

УДК 338.4

**Т.В. Касаева\*, А.А. Полушина***Витебский государственный технологический университет*<https://doi.org/10.24412/2079-7958-2023-2-95-108>**T. Kasayeva\*, A. Polushina***Vitebsk State Technological University***РЕФЕРАТ**

*ЦИФРОВОЕ РАЗВИТИЕ, ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (ИКТ), ИНДЕКС РАЗВИТИЯ ИКТ, ИНФРАСТРУКТУРА ИКТ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИКТ В БИЗНЕС-ПРОЦЕССАХ, НАВЫКИ В ОБЛАСТИ ИКТ, БЕЗОПАСНОСТЬ ИКТ, ИННОВАЦИИ В ОБЛАСТИ ИКТ*

*В современных условиях конкурентоспособность организации как на внутреннем, так и на внешнем рынке во многом зависит от уровня цифровизации всех ее бизнес-процессов. Это вызывает необходимость оценки степени развития информационно-коммуникационных технологий в организации, сопоставления ее с конкурентами, со значениями, сложившимися в определенном виде экономической деятельности, и, наконец, с уровнем достигнутым национальной экономикой в целом. В исследовании сделан вывод о необходимости внедрения методики оценки уровня развития ИКТ в организации, которая позволила бы получать объективные комплексные данные о процессах цифровизации, происходящих в отдельных организациях, но в то же время давала бы возможность агрегирования результатов на отраслевом, региональном и общенациональном уровне.*

*Целью данной работы является разработка методики оценки уровня цифровизации в организациях Республики Беларусь путем адаптации методики расчета международного индекса развития информационно-коммуникационных технологий (IDI). В развитие указанной методики и трансформации ее на уровень организации в качестве отдельных субиндексов предложены: ИКТ*

**ABSTRACT**

*DIGITAL DEVELOPMENT, INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES (ICT), ICT DEVELOPMENT INDEX, ICT INFRASTRUCTURE, THE USE OF ICT IN BUSINESS PROCESSES, ICT SKILLS, ICT SECURITY, ICT INNOVATION*

*In modern conditions, the competitiveness of an organization both in the domestic and foreign markets largely depends on the level of digitalization of all its business processes. This makes it necessary to assess the degree of development of information and communication technologies in an organization, compare it with competitors, with the values that have developed in a certain type of economic activity, and finally with the level achieved by the national economy as a whole. The study concludes that it is necessary to introduce a methodology for assessing the level of ICT development in an organization, which would allow obtaining objective comprehensive data on the digitalization processes taking place in individual organizations, but at the same time would make it possible to aggregate results at the sectoral, regional and national level.*

*The purpose of this work is to develop a methodology for assessing the level of digitalization in organizations of the Republic of Belarus by adapting the methodology for calculating the International Information and Communication Technology Development Index (IDI). In the development of this methodology and its transformation to the level of the organization as separate sub-indexes, the following are proposed: ICT in business processes, ICT infrastructure, ICT skills, ICT security, ICT innovations.*

\* E-mail: [KasaevaTV@mail.ru](mailto:KasaevaTV@mail.ru) (T. Kasayeva)

*в бизнес-процессах, инфраструктура ИКТ, навыки в области ИКТ, безопасность ИКТ, инновации в области ИКТ. Предложено авторское мнение относительно набора показателей, формирующих обозначенные субиндексы.*

*The author's opinion on the set of indicators forming the designated subindexes is proposed.*

### **Обоснование актуальности темы в контексте цифровой трансформации экономики Беларуси**

Термин «цифровая экономика» (Digital Economy) появился в 1995 году благодаря работе двух ученых: Дона Тапскотта из университета Торонто и Николаса Негропonte из Массачусетского технологического института [1, 2]. Он быстро стал широко используемым и заменил такие понятия, как «новая экономика», «интернет-экономика», «сетевая экономика», придав более конкретное значение данному термину.

В современной трактовке «цифровая экономика — хозяйственная деятельность, в которой ключевым фактором производства являются данные в цифровом виде, обработка больших объемов и использование результатов анализа которых по сравнению с традиционными формами хозяйствования позволяют повысить эффективность различных видов производства, технологий, оборудования, хранения, продажи, доставки товаров и услуг» [3].

Цифровая экономика оказывает существенное влияние на традиционные бизнес-процессы, что зарубежные исследователи называют «digitization of economics». В русском языке используется либо адаптированное «диджитализация», либо несколько более узкий термин «информатизация». В последнее время также распространение получило словосочетание «цифровая трансформация». Применительно к сектору промышленности изменения технологий и бизнес-процессов под влиянием цифровой экономики назвали четвертой промышленной революцией (Industry 4.0) [4].

С внедрением цифровой трансформации происходит не только изменение системы организации производства, наблюдается также позитивная динамика показателей эффективности деятельности организаций, таких как производительность труда, себестоимость продукции, экономика ресурсов и т.д. Многие авторы указывают

и на тот факт, что за счет увеличения стоимости высокотехнологичной цифровой и интеллектуальной составляющей изменяется структура добавленной стоимости.

Например, особый интерес представляет динамика производительности труда как основного индикатора развития общественного производства. В данном исследовании для акцентирования внимания на важности цифровизации было проведено сравнение уровней производительности труда двух секторов белорусской экономики: промышленности и сектора ИКТ. Оценка уровня производительности труда производилась по показателям объема произведенной продукции в расчете на одного работника и добавленной стоимости в расчете на одного работника. Особый интерес представляет сравнение производительности труда, рассчитанной по валовой добавленной стоимости, так как очевидно, что организации сектора ИКТ более подвержены влиянию цифровой трансформации и обладают большей способностью к созданию добавленной стоимости. На рисунке 1 приведены результаты обработки официальных данных Национального статистического комитета Республики Беларусь по стандартным программам для получения математического описания динамики исследуемых показателей.

В данном случае наблюдается очевидная разница как между непосредственно показателями производительности труда (в секторе ИКТ в 2 раза более высокий уровень, чем в промышленности), так и в значениях среднегодовых темпов прироста. Добавленная стоимость, созданная одним работником сектора ИКТ, растет более чем на 50 % быстрее по сравнению с аналогичным показателем индустриального сектора. И это реально отражает положение дел в национальной экономике, так как сектор ИКТ вносит все более значительный вклад в валовой внутренний продукт страны.

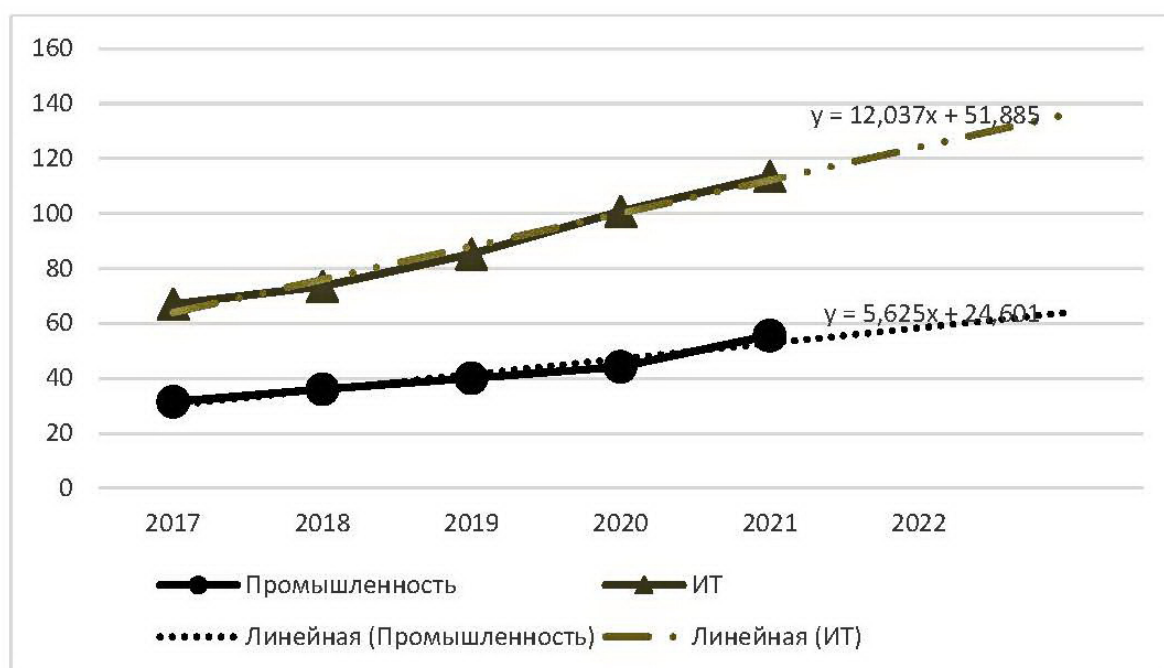


Рисунок 1 – Производительность труда по ВДС в индустриальном секторе и секторе ИКТ в Республике Беларусь (2017–2021)

Источник: составлено авторами на основе [5, 6].

Исследователи отмечают, что в промышленности цифровая трансформация означает переход от традиционной ИТ-службы, ориентированной на решение отдельных задач по управлению бизнесом и производством, к внедрению открытых систем взаимодействия со всеми заинтересованными лицами, включая органы государственного управления, и созданию необходимых условий для формирования новых бизнес-моделей в рамках цифровой экосистемы [7, с. 182]. Эффективное цифровое развитие реального сектора экономики заключено в тесном взаимодействии науки, образования и производства, основу которого составляет человеческий капитал. Оно достигается за счет подготовки специалистов, адаптированных и обладающих соответствующими компетенциями в области цифровой экономики.

На сегодняшний день предприятия в мире пересматривают свою позицию по отношению к цифровой трансформации. Так, более 46 % малых предприятий внедряют инструменты

бизнес-аналитики и облачные технологии с целью улучшения своего делового профиля. Более того, анализ глобальных расходов на цифровую трансформацию в бизнесе свидетельствует о тенденции их роста (рисунок 2).

Международные организации и правительства отдельных стран в последние годы всё больше осознают важность идей цифровой экономики. Разрабатываются и внедряются национальные цифровые стратегии, усилия по цифровизации координируются на мировом уровне. Также осуществляются встречи и саммиты, где обсуждаются общие цели и подходы к регулированию цифровой экономики. Примерами таких событий являются принятие лидерами G20 документа «Программа по развитию и сотрудничеству в сфере цифровой экономики» в 2015 году, встреча министров ОЭСР в 2016 году, на которой были определены общие цели в области цифровой экономики, и обсуждение единых подходов к регулированию цифровой экономики в Гамбурге в 2017 году.

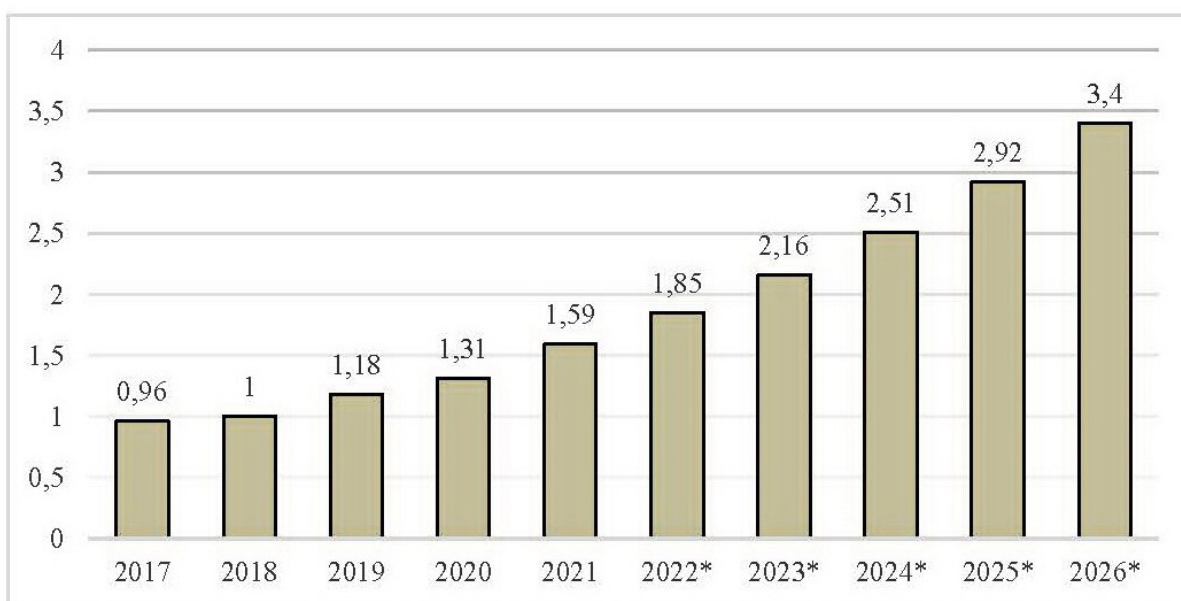


Рисунок 2 – Динамика мировых расходов на технологии и услуги цифровой трансформации в 2017–2021 гг. и прогноз до 2026 г., трлн долл. США

Источник: [8].

На современном этапе экономика Республики Беларусь характеризуется внедрением комплекса цифровых технологий в различных секторах и отраслях народного хозяйства. Основными предпосылками для этого стало принятие нормативно-правовых актов и программ, которые определили направление трансформации. Основными документами можно назвать принятый Декрет Президента Республики Беларусь от 21.12.2017 г. № 8 «О развитии цифровой экономики» и ряд других нормативно-правовых актов, направленных на его реализацию, а также реализуемую с 2021 по 2025 годы программу «Цифровое развитие Республики Беларусь», основные направления которой представлены ниже (рисунок 3).

Одним из приоритетных направлений данной программы предполагается развитие инструментов цифровой экономики в различных отраслях национальной экономики, предусматривающих применение передовых производственных технологий в производстве и процессах ведения внешнеэкономической деятельности, формирование необходимых условий для сохранения и

повышения конкурентоспособности белорусских предприятий на мировом рынке [9].

Таким образом, в современных условиях оценка уровня цифровизации является важной как для понимания, насколько конкурентоспособной является та или иная организация на внутреннем и внешнем рынках, так и для разработки стратегии ее развития. Поэтому в интересы каждого субъекта бизнеса входит не только непосредственно внедрение цифровых технологий, но и возможность оценить степень цифровизации, сопоставить ее с конкурентами и отраслевыми значениями. Это является доказательством обоснования необходимости разработки и внедрения такой методик, которая позволяла бы получать объективные данные о цифровой трансформации и давать комплексную оценку уровня развития ИКТ в организациях Республики Беларусь.

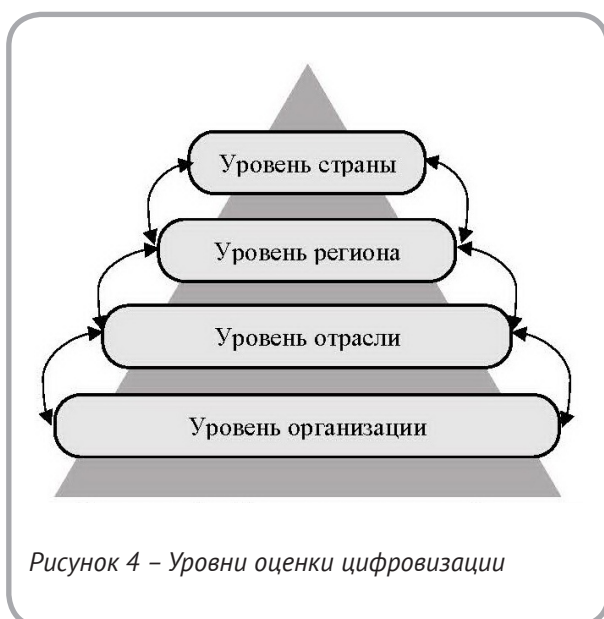
Это утверждение основано и на том факте, что в программе цифрового развития уделено внимание цифровизации отдельных отраслей экономики, а также региональному цифровому развитию, но степень цифровизации может быть



*Источник: составлено авторами на основе [9].*

рассмотрена также на уровне отдельного экономического субъекта. По мнению авторов, необходимо выделять следующие уровни оценки цифровизации (рисунок 4).

При этом следует отметить, что оценка уровня локальной цифровизации наименее разра-



*Источник: составлено авторами.*

ботана в Республике Беларусь, хотя зарубежные исследователи предлагают множество методик, отличающихся набором показателей и алгоритмами формирования оценки. Большинство этих методик основаны на анализе статистических данных, характеризующих уровень информатизации, автоматизации и цифровой зрелости объектов исследования. Однако статистика показателей развития информационно-коммуникационных технологий не всегда точна, и многие ученые соглашаются, что основная проблема – сбор правдоподобных данных [10]. С другой стороны, если рассматривать процесс цифровизации как массовое социально-экономическое явление, то для его изучения приемлемы все этапы статистического исследования: статистическое наблюдение или сбор массовых данных, сводка и группировка этих данных (по видам экономической деятельности, по отраслям, по регионам, по стране), обобщение и анализ. Из этого следует, что должна обеспечиваться преемственность уровней оценки цифровизации, в том числе по применяемым подходам и показателям. Объектом наблюдения в данном явлении выступают отдельные институциональные единицы национальной экономики – организации.



Целью данной работы является разработка методики оценки уровня цифровизации в организациях Республики Беларусь путем адаптации метода расчета международного индекса развития информационно-коммуникационных технологий (IDI).

Для этого были поставлены следующие задачи:

- обосновать возможность адаптации индекса развития ИКТ для его применения в отдельных организациях;
- разработать методику расчета индекса развития ИКТ для организаций Республики Беларусь.

#### **Индекс развития ИКТ и возможность применения в организации**

Индекс развития информационно-коммуникационных технологий (IDI) – комбинированный показатель, характеризующий достижения стран мира с точки зрения развития информационно-коммуникационных технологий. Публиковался организацией International Telecommunication Union (Международный союз электросвязи) с 2009 по 2017 годы, в 2018 году публикация была прекращена в связи с проблемами доступности и качества данных.

В октябре 2022 года Полномочная конференция МСЭ 2022 в Бухаресте приняла пересмотренный текст Резолюции 131 [11]. Этот текст определяет, среди прочего, основные особенности процесса разработки и принятия новой методологии IDI. В соответствии со срочностью, налагаемой Резолюцией, цель состоит в том, чтобы принять пересмотренный IDI в 2023 году.

Расчет индекса производится на основе согласованных на международном уровне показателей ИКТ. Это делает его ценным инструментом для сравнительного анализа наиболее важных показателей для измерения информационного общества. IDI – это стандартный инструмент, который правительства, агентства по развитию, исследователи и другие лица могут использовать для измерения цифрового разрыва и сравнения эффективности ИКТ внутри стран и между ними. Индекс развития ИКТ основан на 11 показателях ИКТ, сгруппированных в три блока: доступ, использование и навыки (таблица 1).

Следовательно, индекс развития ИКТ – это составной индекс, который решает задачу меж-

странового сравнения уровня развития информационно-коммуникационных технологий.

Решая задачу, поставленную в данном исследовании, возникает необходимость адаптации концепции индекса развития ИКТ для оценки уровня цифровизации отдельной организации. В свою очередь, такая оценка создаст информационную базу для повышения эффективности процессов цифровизации отдельных экономических субъектов.

Для того чтобы реализовать эту возможность необходимы следующие шаги:

Шаг 1. Определение показателей развития ИКТ и их весов:

- определение ключевых показателей, которые отражают различные аспекты развития ИКТ в организации;
- присвоение весов показателям на основе их относительной важности или релевантности. Веса отражают приоритеты организации и могут быть присвоены с помощью экспертных заключений, опросов или других методов.

Шаг 2. Сбор и сопоставление данных:

- сбор данных по определенным показателям в организации может включать проведение опросов, интервью или анкетирование для получения как количественных, так и качественных данных, а также работу со статистической отчетностью;

– после того, как данные получены, их необходимо нормализовать, чтобы убедиться, что показатели находятся в сопоставимом масштабе. Нормализация помогает устранить различия в единицах измерения, масштабах или диапазонах данных, упрощая сравнение и объединение их в индекс.

Шаг 3. Вычисление и интерпретация:

- алгоритм вычисления индекса может быть простой или включать сложные математические вычисления, в зависимости от выбранных методов нормализации и взвешивания.

– по аналогии с IDI для стран более высокое значение индекса указывает на более высокий уровень развития ИКТ, в то время как более низкое значение индекса указывает на области для улучшения. Необходимо производить мониторинг значения индекса с течением времени, чтобы отслеживать прогресс и выявлять тенденции, сравнивать его с отраслевыми стандартами или

Таблица 1 – Методика расчета индекса развития ИКТ (IDI)

Субиндексы/индикаторы	Вес индикатора, %	Вес субиндекса, %
Доступ к ИКТ (ICT Access)		
1. Число контрактов на фиксированную телефонную связь на 100 человек населения	20	40
2. Число контрактов на подвижную телефонную связь на 100 человек населения	20	
3. Пропускная способность международных интернет-каналов ( <i>бит/сек</i> ) на пользователя интернета	20	
4. Доля домохозяйств, имеющих компьютер	20	
5. Доля домохозяйств, имеющих доступ в интернет	20	
Использование ИКТ (ICT Use)		
6. Процент лиц, пользующихся интернетом	33	40
7. Число контрактов на фиксированную широкополосную связь на 100 человек населения	33	
8. Число контрактов на подвижную широкополосную связь на 100 человек населения	33	
Навыки в сфере ИКТ (ICT Skills)		
9. Средняя продолжительность обучения, лет	33	20
10. Охват населения средним образованием	33	
11. Охват населения высшим образованием	33	

Источник: [12].

лучшими практиками для относительной оценки.

Шаг 4. Проведение корректирующих мер:

– может включать в себя инвестиции в инфраструктуру ИКТ, предоставление программ обучения и развития для сотрудников с целью улучшения навыков в области ИКТ, содействие использованию ИКТ в бизнес-процессах и укрепление культуры инноваций и внедрения ИКТ в организации.

В материалах данной статьи предлагаются результаты проведенного авторами исследования в большей мере касающегося начального этапа: разработки структуры индекса развития ИКТ для уровня организации.

#### **Разработка структуры и алгоритма расчета индекса развития ИКТ для организаций**

Сохраняя концепцию международного индекса развития ИКТ, прежде всего, необходимо выделить формирующие его субиндексы.

В данном исследовании предлагается следу-

ющая структура субиндексов для расчета индекса развития ИКТ в организации (всего 5 субиндексов):

1. ИКТ в бизнес-процессах (*ИКТ<sub>БП</sub>*) – использование ИКТ в бизнес-процессах и операциях, включая интеграцию ИКТ в основные бизнес-функции.

Степень, в которой технологии используются в бизнес-процессах и инициативах по цифровому преобразованию, является важным фактором при оценке развития ИКТ. Этот субиндекс оценивает способность организации оптимизировать ИКТ для повышения производительности, эффективности и рентабельности деятельности.

2. Инфраструктура ИКТ (*ИКТ<sub>ИС</sub>*) – доступность, надежность и пропускная способность оборудования, аппаратного и программного обеспечения, сетевых подключений.

Инфраструктура ИКТ является основой усилий любой организации по цифровому преоб-

разованию. Без нее сложно использовать потенциал ИКТ для достижения бизнес-целей. К инфраструктуре ИКТ относится оборудование, программное обеспечение и сетевое подключение, которые организация использует для поддержки операций в области ИКТ.

3. Навыки в области ИКТ ( $ИКТ_H$ ) – уровень ИКТ-грамотности и опыта сотрудников, их способность эффективно использовать инструменты и технологии.

Уровень навыков сотрудников в области ИКТ является важным фактором в развитии ИКТ в организации. Он позволяет эффективно использовать инструменты ИКТ, уменьшая потребность во внешней поддержке и максимизируя отдачу организации от инвестиций в ИКТ.

4. Безопасность ИКТ ( $ИКТ_B$ ) – меры и практика организации, связанные с информационной безопасностью, включая защиту данных, конфиденциальность и кибербезопасность.

Оценка цифровой безопасности позволяет выявить и анализировать уязвимости и потенциальные угрозы, связанные с информационными системами и данными организации, что помогает принять меры по предотвращению, обнаружению и реагированию на возможные атаки, включая киберпреступность, хакерские атаки, вирусы и другие виды угроз.

5. ИКТ-инновации ( $ИКТ_{ин}$ ) – способность организации использовать ИКТ для инноваций и получения конкурентных преимуществ, внедрять новейшие технологии и инициативы по цифровому преобразованию.

Способность использовать ИКТ для инноваций и получения конкурентных преимуществ является еще одним решающим фактором при оценке развития ИКТ. Организации, которые могут использовать инструменты и платформы ИКТ для внедрения инноваций и оставаться впереди конкурентов, с большей вероятностью добьются успеха в сегодняшней быстро меняющейся цифровой среде.

Адаптируя международный индекс развития ИКТ на уровень организации, по мнению авторов, необходимо провести дифференциацию значимости отдельных субиндексов (что согласуется с концепцией IDI). Изучение литературных источников, проведение опросов специалистов ИТ-компаний и специалистов промышленных

организаций, учет авторского мнения позволяют присвоить субиндексам следующие веса, отражающие их значимость для определения уровня цифровизации организации:

1. ИКТ в бизнес-процессах – 40 %.
2. Инфраструктура ИКТ – 25 %.
3. Навыки в области ИКТ – 10 %.
4. Безопасность ИКТ – 15 %.
5. Инновации в области ИКТ – 10 %.

Учитывая весовости отдельных субиндексов, индекс развития ИКТ в организации может быть рассчитан по следующей формуле:

$$ИКТ_{орг} = ИКТ_{БП} \times 0,40 + ИКТ_{ИС} \times 0,25 + ИКТ_H \times 0,10 + ИКТ_B \times 0,15 + ИКТ_{ин} \times 0,10$$

Используя данную формулу, после нормализации данных по каждому субиндексу организация может рассчитать свой индекс развития ИКТ, определить области для его улучшения и разработать стратегию повышения своих возможностей в области ИКТ и конкурентоспособности.

В ходе исследования разработан перечень показателей, которые входят в каждый субиндекс.

1. Использование ИКТ в бизнес-процессах

Субиндекс включает оценку степени внедрения информационных технологий и программного обеспечения в основные бизнес-процессы организации:

- управление персоналом, производство/выполнение работ/оказание услуг;
- маркетинг;
- логистика;
- финансы и бухгалтерия;
- общехозяйственная деятельность.

Бизнес-процессы можно конкретизировать подпроцессами в рамках специфики работы организации.

2. Инфраструктура ИКТ

- сетевое подключение: показатель измеряет доступность, надежность и скорость сетевого подключения организации, включая проводные и беспроводные соединения. Его можно оценить путем измерения времени безотказной работы сети, задержки и пропускной способности;
- доступность оборудования: оценивает до-



ступность и адекватность аппаратных ресурсов, включая серверы, компьютеры, ноутбуки, планшеты, смартфоны и другие устройства, используемые для операций с ИКТ. Измеряется путем инвентаризации оборудования, расчета коэффициента использования и цикла замены;

- доступность программного обеспечения: измеряет адекватность программных ресурсов, включая операционные системы, программное обеспечение для повышения производительности, специализированное программное обеспечение и другие приложения, используемые для операций с ИКТ. Выявляется обеспеченность программным обеспечением, а также степень использования лицензированного ПО;

- оборудование центра обработки данных: данный показатель оценивает физические помещения и инфраструктуру, используемые для работы центра обработки данных, включая электроснабжение, охлаждение, резервное питание и меры физической безопасности;

- облачные сервисы: измеряется использование организацией облачных сервисов, таких как Инфраструктура как услуга (IaaS), Платформа как услуга (PaaS) и Программное обеспечение как услуга (SaaS) и оценивает степень внедрения облачных технологий, типы используемых облачных сервисов, методы хранения данных и резервного копирования.

### 3. Навыки в области ИКТ

- обучение и сертификация сотрудников в области ИКТ: количество сотрудников, которые завершили программы обучения ИКТ, получили признанные в отрасли сертификаты и участвовали в семинарах по повышению квалификации;

- оценка навыков в области ИКТ: измеряет оценку организацией навыков сотрудников в области ИКТ посредством самооценки или формальных оценок, включая уровень владения конкретными инструментами ИКТ, технологиями или языками программирования;

- запросы в службу поддержки ИКТ: определение уровня грамотности и опыта сотрудников в области ИКТ путем отслеживания объема и характера запросов в службу поддержки, связанных с вопросами ИКТ, типа сообщаемых проблем и времени их разрешения;

- отзывы и опросы сотрудников в области ИКТ: отзывы сотрудников об их уровне комфор-

та, уверенности и эффективности в использовании инструментов и технологий ИКТ на своих рабочих ролях;

- участие в проектах в области ИКТ: количество сотрудников, участвующих в проектах, связанных с ИКТ, таких как разработка программного обеспечения, анализ данных или проекты автоматизации процессов.

### 4. Безопасность ИКТ

- меры кибербезопасности: использование в организации мер кибербезопасности, включая брандмауэры, антивирусное программное обеспечение, системы обнаружения/предотвращения вторжений и другие средства контроля безопасности;

- соответствие стандартам безопасности: соответствие организации отраслевым стандартам и нормативным требованиям, связанным с информационной безопасностью. Показатель может быть измерен путем проведения регулярных аудитов соответствия требованиям, рассмотрения отчетов о соответствии требованиям и отслеживания выполнения корректирующих действий;

- осведомленность сотрудников о безопасности: отслеживание завершения учебных модулей по повышению осведомленности о безопасности, проведения опросов для оценки понимания сотрудниками политик и процедур безопасности и анализа эффективности кампаний по повышению осведомленности о безопасности;

- защита данных: способность организации защищать конфиденциальные данные от несанкционированного доступа или раскрытия. Показатель может быть измерен путем отслеживания инцидентов с утечкой данных, частоты попыток фишинга против сотрудников;

- время реагирования на инциденты безопасности: среднее время обнаружения (MTTD) измеряет время, необходимое организации для обнаружения инцидента безопасности, среднее время на устранение (MTTR) – время, необходимое организации для устранения инцидента безопасности;

- эффективность реагирования на инциденты безопасности: степень разрешения обнаруженных в организации угроз безопасности.

### 5. ИКТ-инновации

- инновационные проекты на основе ИКТ:

оценка количества и качества инновационных проектов, основанных на применении информационно-коммуникационных технологий, отражает активность организации в разработке и внедрении новых решений, которые могут привести к улучшению бизнес-процессов, повышению эффективности и созданию конкурентных преимуществ;

- количество внедренных новых технологий: показывает способность организации внедрять и использовать новые информационно-коммуникационные технологии. Чем больше новых технологий успешно внедрено, тем выше уровень развития ИКТ в организации;

- создание интеллектуальной собственности: количественная оценка интеллектуальной собственности, создаваемой организацией в области ИКТ. Это может включать патенты, авторские права, товарные знаки и другие формы правовой защиты, связанные с инновациями в ИКТ. Создание интеллектуальной собственности свидетельствует о том, что организация разрабатывает и внедряет уникальные и ценные технологические решения;

- совместные инновации: уровень сотрудничества организации с внешними партнерами в разработке и внедрении инновационных инициатив на основе ИКТ. Такое сотрудничество может включать партнерства с другими компаниями, исследовательскими институтами, университетами и другими структурами для обмена знаниями,

ресурсами и экспертизой в области ИКТ;

- рентабельность инвестиций в инновации в области ИКТ: оценка экономической эффективности инвестиций в инновации, связанные с ИКТ. Этот показатель позволяет оценить, насколько успешно организация использует свои ресурсы на разработку и внедрение новых технологий, а также какой финансовый результат она получает от этих инвестиций.

При вычислении субиндексов каждому из входящих в него показателей присваиваются равные веса, что также сохраняет концепцию IDI.

Следующий шаг применения индекса развития ИКТ на уровне организации связан со сбором и обработкой информации и, безусловно, является наиболее проблемным.

Для расчета показателей индекса развития информационно-коммуникационных технологий в организациях Республики Беларусь могут быть использованы различные источники данных, важно, чтобы они были максимально достоверными (рисунок 5).

В Республике Беларусь существует национальная статистическая система, которая собирает данные о различных аспектах развития страны, включая ИКТ. Официальные органы (Национальный статистический комитет и Министерство связи и информатизации) могут предоставлять данные о широком спектре показателей, таких как количество интернет-пользователей, покрытие широкополосного доступа, использование



Рисунок 5 – Возможные источники данных для расчета показателей индекса развития ИКТ в организации

Источник: составлено авторами.

облачных сервисов организациями, удельный вес организаций, осуществляющих электронные закупки товаров и другие.

Детализацию данных о состоянии ИКТ в организациях может обеспечить проведение анкетирований. Они могут включать опросы организаций различных отраслей и размеров с целью получить данные о наличии и использовании ИКТ, уровне компетенций сотрудников, инновационных проектах и других аспектах, которые могут быть важны для расчета индекса развития ИКТ.

Для получения более точной и актуальной информации о развитии ИКТ в организациях Министерству связи и информатизации (как уполномоченному органу в сфере цифрового развития и вопросах информатизации) и Национальному статистическому комитету может потребоваться ввести новые требования к отчетности [13]. Это подразумевает под собой запрос определенных показателей или стандартных форм отчетности (так, например, в свое время для оценки инновационной деятельности организаций была введена форма 1-нт (инновация)). Такая отчетность может содержать данные о состоянии инфраструктуры ИКТ, инвестициях в ИКТ, использовании новых технологий и других параметрах, необходимых для расчета индекса развития ИКТ.

## Заключение

Таким образом, расчет индекса развития ИКТ в организациях возможен и необходим, так как он обеспечит всеобъемлющую меру уровня внедрения и использования ИКТ отдельными экономическими субъектами.

Для организаций значение индекса развития ИКТ представляет интерес при обосновании стратегических решений, при определении сильных и слабых сторон функционирования данного бизнеса, при определении областей улучшения, а также для сравнения с отраслевыми, республиканскими и международными достижениями и стандартами.

Кроме того, полученные с применением предлагаемой методики данные могут стать основой для построения различных типов рейтингов: рейтинг уровня цифровизации отраслей как на уровне отдельно взятого региона, так и на национальном уровне; рейтинг уровня цифровизации в сегментах «микро- и малый бизнес», «средний бизнес» и «крупный бизнес» как на уровне отдельно взятого региона, так и на национальном уровне и др.

*Статья подготовлена по материалам доклада 56-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, которая состоялась 19 апреля 2023 года в учреждении образования «Витебский государственный технологический университет» (Республика Беларусь).*

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Negroponte, N. (1995), *Being Digital*, New York, 243 p.
2. Дон Тапскотт, пер. с англ. И. Дубинского, под ред. С. Писарева (1999), *Электронно-цифровое общество: плюсы и минусы эпохи сетевого интеллекта*, Москва, 403 с.
3. *Эпоха цифрового развития: основы цифровой трансформации*, режим доступа: <https://elib.belstu.by/bitstream/123456789/44708/1/%D0%91%D0%B0%D1%87%D0%B0%D1%83%D1>

## REFERENCES

1. Negroponte, N. (1995), *Being Digital*, New York, 243 p.
2. Don Tapscott, translated from the English by I. Dubinsky, edited by S. Pisarev (1999), *Elektronno-tsifrovoye obshchestvo: plyusy i minusy epokhi setevogo intellekta* [Electronic Digital Society: pros and cons of the era of network intelligence], Moscow, 403 p.
3. *Epokha tsifrovogo razvitiya: osnovy tsifrovoy transformatsii* [The era of digital development:

- [%81%D0%BA%D0%B0%D1%81\\_%D0%AD%D0%BF%D0%BE%D1%85%D0%B0.pdf](https://elib.belstu.by/bitstream/123456789/44708/1/%D0%91%D0%B0%D1%87%D0%B0%D1%83%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%81_%D0%AD%D0%BF%D0%BE%D1%85%D0%B0.pdf) (дата обращения: 04.07.2023)
4. Ковалев, М. М., Головенчик, Г. Г. (2018), *Цифровая экономика – шанс для Беларуси*, Минск, 327 с.
  5. *Информационное общество в Республике Беларусь, 2021*, режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/719/7199f71a6c5b80265d51141c9bbeaf39.pdf> (дата обращения 01.05.2022).
  6. *Промышленность Республики Беларусь, 2021*, режим доступа: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/bd1/bd1b74f3b6b391e21f6a197487c1a1f7.pdf> (дата обращения: 20.05.2023).
  7. Решетняк, А. В. (2020), Интернет вещей. Промышленный интернет, *Цифровая трансформация. Основные понятия и терминология : сб. статей*, С. 179–183
  8. *Spending on digital transformation technologies and services worldwide from 2017 to 2026*, режим доступа: <https://www.statista.com/statistics/870924/worldwide-digital-transformation-market-size> (дата обращения: 20.05.2023).
  9. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 2 февраля 2021 г. № 66 «О Государственной программе «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы», режим доступа: [https://docviewer.yandex.by/view/585527454/?\\*=y06gwp6FOBI%2FF9i6Hb68197TWFN7InVybcI6InLhLWJyb3dzZXI6Ly80RFQxdVhFUFJySUybFVGb2V3cnVOLUZHWTv2V1BWODVheUxvcmlkNHdZTGNBT2NHVnNGSW90X0lRN3ZKX2VUaUQzb3FHc2NyYXpsb0VHQkMlTG12Tm1rTHRZUDVBU3JySEZKQWwwNU5FR0loWldfc0JmTWZQM0xxZTBmLU1DWI9lZUVWNENvV2RNV25OVVBNcjlYtM1E9PT9zaWduPXLzCDJ2TWRaMTBGcW85TXBINENHWGJUQ0JIQmFWaXBBOwRSMWVvX2JiaFU9liwidGl0bGUiOiJnb3MtcHJvZ3JhbW1hX3Bvc3RfMS5kb2N4liwibm9](https://docviewer.yandex.by/view/585527454/?*=y06gwp6FOBI%2FF9i6Hb68197TWFN7InVybcI6InLhLWJyb3dzZXI6Ly80RFQxdVhFUFJySUybFVGb2V3cnVOLUZHWTv2V1BWODVheUxvcmlkNHdZTGNBT2NHVnNGSW90X0lRN3ZKX2VUaUQzb3FHc2NyYXpsb0VHQkMlTG12Tm1rTHRZUDVBU3JySEZKQWwwNU5FR0loWldfc0JmTWZQM0xxZTBmLU1DWI9lZUVWNENvV2RNV25OVVBNcjlYtM1E9PT9zaWduPXLzCDJ2TWRaMTBGcW85TXBINENHWGJUQ0JIQmFWaXBBOwRSMWVvX2JiaFU9liwidGl0bGUiOiJnb3MtcHJvZ3JhbW1hX3Bvc3RfMS5kb2N4liwibm9)
- the basics of digital transformation], access mode: [https://elib.belstu.by/bitstream/123456789/44708/1/%D0%91%D0%B0%D1%87%D0%B0%D1%83%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%81\\_%D0%AD%D0%BF%D0%BE%D1%85%D0%B0.pdf](https://elib.belstu.by/bitstream/123456789/44708/1/%D0%91%D0%B0%D1%87%D0%B0%D1%83%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%81_%D0%AD%D0%BF%D0%BE%D1%85%D0%B0.pdf) (accessed 04.07.2023)
4. Kovalev, M. M., Golovenchik, G. G. (2018), *Tsifrovaya ekonomika – shans dlya Belarusi* [Digital economy is a chance for Belarus], Minsk, 327 p.
  5. *Informatsionnoye obshchestvo v Respublike Belarus', 2021* [Information Society in the Republic of Belarus, 2021], access mode: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/719/7199f71a6c5b80265d51141c9bbeaf39.pdf> (accessed 01.05.2022).
  6. *Promyshlennost' Respubliki Belarus', 2021* [Industry of the Republic of Belarus], 2021, access mode: <https://www.belstat.gov.by/upload/iblock/bd1/bd1b74f3b6b391e21f6a197487c1a1f7.pdf> (date of access: 05/20/2023).
  7. Reshetnyak, A. V. (2020), Internet of things. Industrial Internet [Internet veshchey. Promyshlennyy internet], *Digital transformation. Basic concepts and terminology: Sat. articles*, pp. 179–183.
  8. *Spending on digital transformation technologies and services worldwide from 2017 to 2026*, available at: <https://www.statista.com/statistics/870924/worldwide-digital-transformation-market-size> (accessed 20.05.2023).
  9. Postanovleniye Soveta Ministrov Respubliki Belarus' ot 2 fevralya 2021 g. № 66 "O Gosudarstvennoy programme "Tsifrovoye razvitiye Belarusi" na 2021–2025 gody" [Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus of February 2, 2021 № 66 On the State Program "Digital Development of Belarus" for 2021–2025], access mode: [https://docviewer.yandex.by/view/585527454/?\\*=y06gwp6FOBI%2FF9i6Hb68197TWFN7InVybcI6InLhLWJyb3](https://docviewer.yandex.by/view/585527454/?*=y06gwp6FOBI%2FF9i6Hb68197TWFN7InVybcI6InLhLWJyb3)

pZnJhbWUiOmZhbHNILCJ1aWQI0iI1ODU1Mjc0NTQiLCJ0cyI6MTY4ODIxNjI1MDIyMCwieXUiOiI5NDUyMjM4MjUxNTkzMdC3NjYzIn0%3D (дата обращения: 20.05.2023).

10. Куприянова, М. В., Симикина, И. П. (2019), Методологические подходы к оценке уровня цифровизации промышленного производства, *Сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «ПРАВО, ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ: АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ»*, С. 28–34.

11. Резолюция 131 (пересм. Бухарест, 2022 г.) Измерение информационно-коммуникационных технологий для построения объединяющего и открытого для всех информационного общества, Полномочная конференция Международного союза электросвязи, режим доступа: <https://www.itu.int/en/council/Documents/basic-texts-2023/RES-131-R.pdf> (дата обращения: 20.05.2023).

12. Невмержицкий, А. (2017), *Индекс развития ИКТ в странах региона. Изменение методики расчета индекса развития*, режим доступа: [https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/CIS/Documents/Events/2017/09\\_Odessa/Presentations/ITU%20Workshop%2029.09%20-%20Anatoly%20Nevmerzhitsky.pdf](https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/CIS/Documents/Events/2017/09_Odessa/Presentations/ITU%20Workshop%2029.09%20-%20Anatoly%20Nevmerzhitsky.pdf), (дата обращения: 20.05.2023).

13. Указ № 136 от 7 апреля 2022 г. «Об органе государственного управления в сфере цифрового развития и вопросах информатизации», режим доступа: <https://president.gov.by/ru/documents/ukaz-no-136-ot-7-aprelya-2022-g>, (дата обращения: 20.05.2023).

dzZXI6Ly80RFQxdVhFUJySUyYbFVGB2V3cnVO LUZHWTv2V1BWODVheUxvcmJkNHdZTGNBT2NHVnNGSW90X0IRN3ZKX2VUaUQzb3FH c2NyYXpsb0VHQkMTG12Tm1rTHRZUDVBU3JySEZKQWwwNU5FR0loWldfc0JmTWZQM0xxZTBmLU1DWI9LZUVVWNEvV2RNV25OVVBncjYtM1E9PT9zaWduPXlZcDJ2TWRaMTBGcW85TXBINENHWGJU Q0JIQmFWaXBBOWRSMWVX2JiaFU9IiwidGl0bGUiOiI5NDUyMjM4MjUxNTkzMdC3NjYzIn0%3D (accessed 20.05.2023).

10. Kupriyanova, M. V., Simikova, I. P. (2019), Methodological approaches to assessing the level of digitalization of industrial production [Metodologicheskiye podkhody k otsenke urovnya tsifrovizatsii promyshlennogo proizvodstva], *Collection of materials of the All-Russian scientific and practical conference with international participation "LAW, ECONOMICS AND MANAGEMENT: TOPICAL ISSUES"*, pp. 28–34.

11. Rezolyutsiya 131 (peresm. Bukharest, 2022 g.) Izmereniye informatsionno-kommunikatsionnykh tekhnologiy dlya postroyeniya ob"yedinayushchego i otkrytogo dlya vseh informatsionnogo obshchestva, Polnomochnaya konferentsiya Mezhdunarodnogo soyuza elektrosvyazi [Resolution 131 (Rev. Bucharest, 2022) Measuring information and communication technologies to build an inclusive and inclusive information society, Plenipotentiary Conference of the International Telecommunication Union], available at: <https://www.itu.int/en/council/Documents/basic-texts-2023/RES-131-R.pdf> (accessed 20.05.2023).

12. Nevmerzhitsky, A. (2017), *Indeks razvitiya IKT v stranakh regiona. Izmeneniye metodiki rascheta indeksa razvitiya* [ICT Development Index in the countries of the region. Change in the methodology for calculating the development index], access mode: [https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/CIS/Documents/Events/2017/09\\_Odessa/Presentations/ITU%20](https://www.itu.int/en/ITU-D/Regional-Presence/CIS/Documents/Events/2017/09_Odessa/Presentations/ITU%20)



Workshop%2029.09%20-%20Anatoly%20Nevmerzhitsky.pdf, (date of access: 05/20/2023).

13. Ukaz № 136 ot 7 aprelya 2022 g. "Ob organe gosudarstvennogo upravleniya v sfere tsifrovogo razvitiya i voprosakh informatizatsii" [Decree № 136 of April 7, 2022 On the public administration body in the field of digital development and informatization issues], access mode: <https://president.gov.by/ru/documents/ukaz-no-136-ot-7-aprilya-2022-g>, (date of access: 05/20/2023).

*Статья поступила в редакцию 06.04.2023 г.*