

УДК 338.2

ОЦЕНКА УРОВНЯ ЦИФРОВИЗАЦИИ: МЕЖДУНАРОДНЫЙ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ

Статья посвящена анализу международного опыта оценки цифровизации и методик, используемых в ведущих мировых индексах, – ICT Development Index, e-Government Development Index и Global Innovation Index. Рассматриваются основные показатели, лежащие в основе этих индексов, их методологические подходы, преимущества и ограничения. Анализируется существующая система оценки цифровизации в Республике Беларусь в рамках Государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы. Выявлены сильные и слабые стороны используемой методики, предложены направления ее совершенствования с учетом международного опыта.

Особое внимание уделяется доступности и качеству интернет-инфраструктуры, развитию государственных цифровых услуг, внутреннему и внешнеэкономическому развитию ИКТ-индустрии.

Ключевые слова: цифровизация, цифровая трансформация, индексы цифрового развития, ICT Development Index, e-Government Development Index, Global Innovation Index, Программа цифрового развития Республики Беларусь, цифровая экономика, цифровые технологии.

М. А. КОРНЕЕВЕЦ,
мл. научный сотрудник отдела
анализа и прогноза развития ОАО «Гипросвязь»,
аспирант экономического факультета БГУ

Б. Н. ПАНЬШИН,
профессор кафедры цифровой экономики БГУ

ВВЕДЕНИЕ

Цифровизация представляет собой системный фактор социально-экономического развития, детерминирующий трансформацию общественных институтов, модернизацию производственных процессов и формирование инновационных моделей экономического роста. Ее влияние выражается в повышении совокупной производительности, автоматизации управленческих и бизнес-процессов, а также в формировании новых цифровых рынков и экосистем. Объективная оценка уровня цифровизации – критически важный инструмент для анализа текущего состояния цифровой трансформации, выявления проблемных аспектов и разработки стратегий цифрового развития. Такая оценка обеспечивает возможность сравнительного анализа между странами и регионами, позволяет оценивать результативность реализуемых программ и инициатив.

Достоверные данные о степени цифровизации также необходимы для формирования обоснованной государственной политики, включающей корректировку стратегических приоритетов, разработку механизмов стимулирования цифровых инициатив и прогнозирование социально-экономических эффектов цифровой трансформации.

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ ОЦЕНКИ ЦИФРОВИЗАЦИИ

В рамках работы описаны наиболее авторитетные индексы оценки цифровизации. Исследование межнационального опыта дает представление о глобальных тенденциях цифровизации и их влиянии на экономику, а применение апробированных международных методик обеспечивает методологическую валидность и повышает объективность оценки цифрового развития. Кроме того, ориентация на международные стандарты способствует привлечению инвестиций и расширению международного сотрудничества. Это делает национальную цифровую экономику более конкурентоспособной на мировом уровне. Поэтому изучение интернационального опыта является крайне важным условием для достижения целей цифрового развития страны.

◆ ICT DEVELOPMENT INDEX

Развитие информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) находит отражение в одном из ведущих международных рейтингов – индексе развития ИКТ (IDI). Новая методология расчета индекса, утвержденная в рамках Резолюции 131, базируется на агрегировании нескольких индикаторов, объединенных в два ключевых субиндекса: «Универсальная возможность установления соединений» и «Реальная возможность установления соединений» [1]. Первый компонент оценивает

доступность цифровой инфраструктуры, охват населения мобильными и фиксированными сетями, а также уровень распространения интернета и цифровых устройств. Этот компонент отражает потенциальные возможности людей подключаться к цифровым сервисам. Второй компонент отражает степень фактического использования ИКТ, уровень цифровых навыков у населения и интенсивность применения цифровых технологий в повседневной жизни и экономической деятельности. Подробная структура индекса представлена на рисунке.

Поскольку индикаторы измеряются в разных единицах, они приводятся к единой шкале с использованием метода min-max. В качестве минимального значения указывается пороговое значение, в качестве максимального – целевое. Для каждого отдельного показателя используются различные пороговые и целевые значения. На втором этапе расчета нормализованные индикаторы объединяются на основе простого среднего значения, исключением является объединение двух индикаторов «Процент населения, охваченного сетью мобильной связи не ниже 3G» и «Процент населения, охваченного сетью мобильной связи не ниже 4G/LTE». При их объединении в рамках индикатора «Охват сетями мобильной связи» применяется средневзвешенное значение с весовыми коэффициентами 0,4 для 3G и 0,6 для 4G/LTE.

Индекс развития ИКТ



Рисунок. Структура индекса развития ИКТ

◆ E-GOVERNMENT DEVELOPMENT INDEX

Индекс развития электронного правительства (EDGI) – ежегодный показатель ООН, оценивающий эффективность электронного правительства в предоставлении госуслуг [2]. EDGI представляет собой агрегированное значение трех компонентов: индекса телекоммуникационной инфраструктуры (TII), индекса онлайн-услуг (OSI) и индекса человеческого капитала (HCI). TII, основанный на данных Международного союза электросвязи, отражает развитие телекоммуникаций в стране. OSI рассчитывается на основе независимой онлайн-оценки Экономического и социального совета ООН и анкет государств-членов. HCI формируется на базе информации ЮНЕСКО и оценивает уровень образования и навыков населения.

Субиндекс телекоммуникационной инфраструктуры (TII) – среднее арифметическое пяти показателей: доступ к интернету; количество абонентов беспроводного широкополосного доступа на 100 жителей; цена мобильной связи (данные и голос) в процентах ВНД на душу населения; цена фиксированного широкополосного доступа в процентах ВНД на душу населения; количество абонентов мобильной связи на 100 жителей. Вычисляется субиндекс TII в три этапа: расчет показателей по всем странам; стандартизация индикаторов Z-оценкой; расчет TII как среднего арифметического пяти показателей с min-max-стандартизацией.

В отличие от TII индекс онлайн-услуг (OSI) предполагает качественный анализ. Удобство и доступность онлайн-ресурсов оцениваются экспертно на основе анализа национальных веб-сайтов на родном языке. Критерии оценки: функциональность госинформресурсов ($v = 0,05$); развитие нормативно-правовой базы электронного правительства ($v = 0,1$); доступность информации и вовлеченность граждан ($v = 0,05$); взаимодействие с госорганами онлайн ($v = 0,35$); получение госуслуг в цифровом формате ($v = 0,45$). Основной акцент в расчете делается на возможности реализации бюрократических процедур онлайн, что отражает ключевую идею электронного правительства – минимизировать прямое взаимодействие граждан с государственными органами.

Поскольку третий субиндекс в структуре EDGI, во-первых, не имеет прямой связи с развитием ИКТ-инфраструктуры, во-вторых – отражает общий социально-экономический контекст развития стран, анализ его методологии в рамках данной работы нам представляется нецелесообразным [3]. Уточним лишь то, что данный компонент имеет равный вес с компонентами TII и OSI, формируя общее значение, отражающее уровень развития электронного правительства в стране.

◆ GLOBAL INNOVATION INDEX

Global Innovation Index (GII) является одним из ключевых инструментов для оценки уровня инновационного развития стран и их способности к внедрению и распространению новых технологий [4]. В структуру индекса входят 78 показателей, отражающих множество социально-экономических аспектов. В рамках данной работы целесообразно сосредоточиться на отдельных индикаторах, отражающих развитие ИКТ-инфраструктуры. К таковым относятся индикаторы, входящие в структуру индекса 3.1 «Информационно-коммуникационные технологии», а также иные отдельные индикаторы, характеризующие сферу ИКТ.

Уровень развития в рамках GII, в соответствии с индексом 3.1, отражается в четырех его компонентах: доступ к ИКТ – составной индекс, оценивающий уровень доступности информационно-коммуникационных технологий; использование ИКТ – показатель, отражающий степень использования цифровых технологий; индекс государственных онлайн-услуг (OSI) отражает степень внедрения цифровых технологий в деятельность государственных органов. Ранее данный индекс рассматривался в рамках индекса EDGI; индекс электронного участия (EPI) является частью OSI и оценивает уровень вовлеченности граждан во взаимодействие с государственными структурами через цифровые платформы.

Поскольку два последних компонента были рассмотрены ранее, сосредоточимся на описании первых двух индикаторов. «Доступ к ИКТ» и «Использование ИКТ» формируются как среднее арифметическое значение равновесных показателей, входящих в их структуру. «Доступ к ИКТ» включает долю владельцев мобильных телефонов, процент домохозяйств с интернетом и охват сетями 3G/LTE. «Использование ИКТ»: стоимость фиксированного и мобильного интернета, объем трафика на абонента и число активных пользователей мобильного широкополосного интернета на 100 человек.

Финальный индекс 3.1 рассчитывается путем min-max-нормализации всех показателей в диапазоне от 0 до 1, после чего их значения агрегируются. Этот метод позволяет сравнивать страны независимо от единиц измерения исходных показателей, сохраняя относительные различия между ними. Помимо отдельного интегрального показателя развития информационно-коммуникационных технологий в рамках GII используются отдельные индикаторы, характеризующие сферу ИКТ, такие как импорт ИКТ-услуг в процентах от объема внешней торговли, объем затрат на программное обеспечение, экспорт ИКТ-услуг в процентах от объема внешней торговли, количество доменов верхнего

уровня, количество коммитов на платформе GitHub и объем затрат на разработку мобильных приложений.

Таким образом, международные организации, оценивая уровень развития ИКТ-инфраструктуры, прежде всего акцентируют внимание на доступности и качестве связи, а также на обеспечении широкой доступности интернета для населения. Кроме того, международные организации оценивают, насколько эффективно используются существующие ИКТ-ресурсы в повседневной жизни и в экономической деятельности. Это связано

с тем, что наличие доступа к интернету и техническим средствам еще не гарантирует полноценное использование этих ресурсов в здравоохранении, образовании, госуслугах и бизнесе. Также акцентируется внимание на инновационных решениях – развитии технологий пятого поколения (5G), которые обещают значительные улучшения в скорости и качестве связи. Анализ представленных индексов позволяет сформировать перечень из 22 уникальных показателей, отражающих развитие ИКТ-инфраструктуры, сгруппированных в 4 основных направления (см. таблицу).

Развитие интернета	
1.	Доля отдельных лиц, пользовавшихся интернетом, %
2.	Доля домашних хозяйств, имеющих доступ к интернету дома, %
3.	Трафик мобильного доступа в интернет в расчете на одного абонента мобильной связи, ГБ
4.	Трафик фиксированного доступа в интернет в расчете на одного абонента мобильной связи, ГБ
5.	Цена корзины фиксированного доступа в интернет, % ВНД на душу населения
6.	Количество абонентов беспроводного широкополосного доступа в сеть Интернет
Развитие мобильной связи	
1.	Количество активных абонентов мобильной широкополосной связи на 100 человек населения
2.	Процент населения, охваченного сетью мобильной связи не ниже 3G, %
3.	Процент населения, охваченного сетью мобильной связи не ниже 4G/LTE, %
4.	Цена корзины мобильных данных и голоса с высоким потреблением, % ВНД на душу населения
5.	Доля отдельных лиц, владеющих мобильными телефонами, %
Развитие государственной ИКТ-инфраструктуры	
1.	Функциональность государственных информационных ресурсов
2.	Уровень развития нормативно-правовой базы в области электронного правительства
3.	Доступность и разнообразие информации на национальных интернет-порталах и уровень вовлеченности в них граждан
4.	Наличие возможности для взаимодействия с органами государственного управления
5.	Возможность осуществления административных процедур и получения услуг в цифровом формате
Внешекономическая политика в области ИКТ	
1.	Импорт ИКТ-услуг в процентах от объема внешней торговли
2.	Экспорт ИКТ-услуг в процентах от объема внешней торговли
Внутреннее развитие ИКТ-индустрии	
1.	Объем затрат на программное обеспечение, в % от ВВП
2.	Количество доменов верхнего уровня на 1000 человек населения
3.	Количество коммитов на платформе GitHub на 1000 человек населения
4.	Объем затрат на разработку мобильных приложений, в % от ВВП по ППС

Таблица. Основные направления развития ИКТ и показатели, отражающие их уровень

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЦИФРОВИЗАЦИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

В феврале 2021 года Советом Министров Республики Беларусь была утверждена Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021-2025 годы [5] (далее – Программа). Программа предусматривает мероприятия по созданию и развитию современной ИКТ-инфраструктуры, внедрению цифровых инноваций в экономике и технологий умных городов, а также обеспечению информационной безопасности. В рамках реализации программы важна объективная оценка достигнутых результатов. Кроме того, оценка уровня цифровизации существенна для международных сопоставлений.

Программа включает 3 сводных и 27 целевых показателей, распределенных по семи подпрограммам, направленным на реализацию конкретных задач цифрового развития. Анализ этих показателей позволяет определить, насколько полно каждое направление развития ИКТ-индустрии отражено в программе. Так, для оценки уровня развития интернета в Программе предусмотрены 2 показателя, для оценки развития мобильной связи – 1 показатель. Внутреннее развитие ИКТ-индустрии определяется на основе трех показателей, а для оценки внешнеэкономической политики в области ИКТ показателей не предусмотрено. Наибольшее число показателей (24) предусмотрено для оценки государственной ИКТ-инфраструктуры.

Программа развития ИКТ фокусируется преимущественно на развитии государственной ИКТ-инфраструктуры. При этом развитию мобильной связи и интернета уделяется недостаточно внимания, отслеживаются лишь базовые показатели: количество абонентов широкополосного доступа и охват населения LTE. Однако, как показывает международный опыт, мобильная связь и интернет – фундаментальные элементы цифровой экономики и современного информационного общества. Высокоскоростной интернет позволяет пользоваться онлайн-сервисами, а 5G и широкополосные сети критичны для развития IoT, умных городов, автономного транспорта и индустрии 4.0. Развитие этих сетей также важно для сокращения цифрового разрыва и обеспечения равного доступа к информации и образовательным ресурсам. Поэтому программа должна оценивать не только развитие сетей, но и их доступность для граждан.

Программа не учитывает показатели внешнеэкономической политики в ИКТ и не устанавливает целевые значения импорта и экспорта ИКТ-услуг. Анализ этих показателей имеет стратегическое значение для оценки конкурентоспособности, развития цифровой экономики и интеграции в мировые технологические процессы. Без четких

целевых значений сложно разрабатывать меры поддержки экспорта высокотехнологичной продукции. Направление в области внутреннего развития ИКТ-индустрии включает в себя 3 показателя:

- количество технических решений, представленных на «витрине цифровых проектов»;
- доля субъектов хозяйствования, имеющих возможность электронного взаимодействия с налоговыми органами;
- количество курсов повышения цифровой грамотности населения.

Данные показатели не в полной мере отражают реальное применение технологий и качество цифровой трансформации. Количество проектов не говорит об их востребованности и эффективности, а доля предприятий, имеющих возможность электронного взаимодействия с налоговыми органами, – о реальной активности использования сервисов и их интеграции в бизнес-процессы.

Отдельно стоит отметить отсутствие подхода к нормализации данных и применения весовых коэффициентов. Внедрение данных методов способствует созданию более точного представления о развитии ИКТ-инфраструктуры в стране. Это позволит не только повысить качество мониторинга и анализа, но и обеспечит основу для принятия более обоснованных решений в области цифровой трансформации экономики и социальной сферы.

◆ ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО ВНЕСЕНИЮ ИЗМЕНЕНИЙ В ОЦЕНКУ ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ В БЕЛАРУСИ

Существующий в Беларуси подход к оценке цифровизации, позволяя оценить уровень развертывания ИКТ-инфраструктуры и отражая ключевые аспекты обеспечения экономики и государственных институтов цифровыми решениями, недостаточно учитывает качественные преобразования внутри этой инфраструктуры. Хотя программа создает условия для цифровой трансформации, для дальнейшего развития необходимо больше внимания уделять качественным показателям.

Б. Н. Паньшин [6] в статье «Цифровая культура как фактор эффективности и снижения рисков цифровой трансформации экономики и общества» подчеркивает, что успех цифровизации зависит не только от внедрения технологий, но и от уровня цифровой культуры, которая способствует снижению рисков и повышению адаптивности к новым условиям. Поэтому важно оценивать не только наличие ИКТ-элементов, но и их интеграцию в хозяйственную деятельность предприятий, адаптацию к социально-экономическим реалиям и эффективность использования

сотрудниками. Г. Г. Головенчик [7] в работе «Цифровизация белорусской экономики в современных условиях глобализации» отмечает важность человеческого и цифрового капитала для экономического роста. Эффективное использование цифрового потенциала способствует не только научно-технологическому развитию, но и стабильному экономическому росту страны. Следовательно, важно не только создавать ИКТ, но и обеспечивать их активное и эффективное применение.

Поскольку текущая программа сосредоточена преимущественно на экстенсивном развитии (создании новых ИКТ-систем), необходимо дополнить ее оценкой качества уже развернутой инфраструктуры с использованием новых показателей. Оценка развития мобильной связи и интернета должна учитывать не только количество абонентов, но и доступность услуг для населения. Для этого предлагается использовать показатели «Цена корзины мобильных данных и голоса с высоким потреблением, процент ВНД на душу населения» и «Цена корзины стационарного/мобильного широкополосного доступа в интернет, процент ВНД на душу населения». Кроме того, важно оценивать качество услуг, например, по показателю «Трафик стационарного/мобильного широкополосного доступа в интернет в расчете на одного абонента широкополосной связи, Гб», поскольку статус абонента не всегда означает активное использование интернета, а объем трафика отражает скорость и качество соединения.

Оценка государственной ИКТ-инфраструктуры – более сложная задача, требующая оценки качества веб-ресурсов. Можно использовать два подхода: экспертную оценку по аналогии с индексом онлайн-услуг (OSI) по параметрам «Удобство использования», «Функциональность», «Доступность», «Взаимодействие с госорганами» и «Осуществление административных процедур»;

и опросы пользователей, которые позволяют получить информацию непосредственно от потребителей, но могут быть нерепрезентативными и подвержены влиянию внешних факторов.

Показатели внутреннего развития ИКТ-индустрии должны включать объем инвестиций в ИКТ-сектор, долю ИКТ-сектора в ВВП и объем затрат на разработку программного обеспечения. Наконец, важен анализ внешнеэкономической политики в области ИКТ: объем экспорта и импорта ИКТ-услуг и продуктов, что позволяет оценить конкурентоспособность национальной цифровой индустрии. Высокий экспорт свидетельствует о развитой технологической базе, а высокий импорт – о зависимости от зарубежных технологий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного анализа международного опыта оценки цифровизации выявлены ключевые подходы к измерению уровня цифрового развития. Рассмотренные индексы демонстрируют комплексный, но в то же время неоднородный подход к оценке цифровизации, что подтверждает необходимость дальнейшего совершенствования методик и учета национальных особенностей. Анализ существующей системы оценки цифровизации в Республике Беларусь позволил выявить как ее сильные стороны, так и недостатки, а также определить направления для улучшения, ориентированные на международные практики.

Объективная и всесторонняя оценка цифрового развития – важнейший инструмент формирования эффективной государственной политики, направленной на ускорение цифровой трансформации, повышение конкурентоспособности страны и создание благоприятной цифровой среды для граждан и бизнеса. **BC**

ЛИТЕРАТУРА

1. RESOLUTION 131, Measuring information and communication technologies to build an integrating and inclusive information society // International Telecommunication Union [Electronic resource]. – URL: <https://www.itu.int/en/council/Documents/basic-texts-2023/RES-131-E.pdf> (date of access: 10.02.2025).
2. UN E-Government Survey 2024 // UN E-Government Knowledgebase [Electronic resource]. – URL: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Data-Center> (date of access: 10.02.2025).
3. Aart Kraay, Methodology for a World Bank Human Capital Index // World Bank Development Research Group [Electronic resource]. – URL: <https://documents1.worldbank.org/curated/en/300071537907028892/pdf/WPS8593.pdf> (date of access: 10.02.2025).
4. Global Innovation Index 2024 // World Intellectual Property Organization [Electronic resource]. – URL: https://www.wipo.int/web-publications/global-innovation-index2024/assets/67729/2000%20Global%20Innovation%20Index%202024_WEB3_lite.pdf (date of access: 10.02.2025).
5. О Государственной программе «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 02 фев. 2021 г., № 66 // Министерство связи и информатизации Республики Беларусь. – URL: https://www.mpt.gov.by/sites/default/files/new-gos-programma_post-2025.DOCX (дата обращения: 10.02.2025).
6. Паньшин, Б. Н. Цифровая культура как фактор эффективности и снижения рисков цифровой трансформации экономики и общества / Б. Н. Паньшин // Цифровая трансформация. – 2021. – № 3. – С. 26–33.
7. Головенчик, Г. Г. Цифровизация белорусской экономики в современных условиях глобализации / Г. Г. Головенчик. – Минск : Изд. центр БГУ, 2019. – 257 с.

Получено 27.03.2025.