



<http://dx.doi.org/10.35596/1729-7648-2023-29-2-35-44>

Оригинальная статья
Original paper

УДК 338.4:007:004:330.342.146 (476)

МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ИНФОРМАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ В МИРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ И ЕЕ АДАПТАЦИЯ ДЛЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

А. М. БАРАНОВ

Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины (г. Гомель, Республика Беларусь)

Поступила в редакцию 08.09.2022

© Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, 2023
Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, 2023

Аннотация. Систематизированы современные индексы развития информационной экономики за 2013–2021 годы. Проведено ранжирование стран по уровню информационного развития и уточнено позиционирование Республики Беларусь в мировой системе классификации уровня формирования информационной экономики. Рассмотрено развитие Беларуси по глобальному индексу сетевого взаимодействия (Global Connectivity Index). Построены модель тренда изменения глобального индекса сетевого взаимодействия для республики, позволяющая прогнозировать его изменение, а также модель эволюции функций изменения индекса человеческого развития и индекса сетевой готовности во времени. Предложена новая система показателей, учитывающих методологические подходы клиодинамики в экономике. С помощью методов синергетики и теории развивающихся систем определены оптимальные динамические уровни информационного развития с учетом роста качества антропогенных ресурсов. Рассмотрены трансформации инновационных процессов в новой экономике в динамике при прохождении точек бифуркации.

Ключевые слова: инновация, информационные технологии, научное исследование, разработка, кластеры, наукоемкость, компьютеризация, высокие технологии.

Конфликт интересов. Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Для цитирования. Баранов, А. М. Методология оценки информационного развития в мировой экономике и ее адаптация для Республики Беларусь / А. М. Баранов // Цифровая трансформация. 2023. 29 (2). С. 35–44. <http://dx.doi.org/10.35596/1729-7648-2023-29-2-35-44>.

METHODOLOGY FOR ASSESSING INFORMATION DEVELOPMENT IN THE WORLD ECONOMY AND ITS ADAPTATION FOR THE REPUBLIC OF BELARUS

ALEXANDER M. BARANOV

Francisk Skorina Gomel State University (Gomel, Republic of Belarus)

Submitted 08.09.2022

Abstract. The article systematizes modern indices for the development of the information economy in 2013–2021, ranks countries by the level of information development and clarifies the positioning of the Republic of Belarus in the world system of classification of the formation level of the information economy. The development of the Republic of Belarus according to the Global Connectivity Index is considered. The model of the change trend of the Global Connectivity Index for Belarus, which allows predicting its change, has been built. The model of the trend changes in the global index of network interaction for the Republic, that allows to predict its change,

as well as a model for the evolution of the functions of changes in the human development index and the index of network readiness over time, were built. A new system of indicators that take into account the methodological approaches of cliodynamics in economics has been proposed. With the help of synergetics and theory of developing systems, optimal dynamic levels of information development, taking into account the growth of the quality of anthropogenic resources, are determined. Transformations of innovative processes in the new economy in dynamics when passing bifurcation points are considered.

Keywords: innovation, information technologies, scientific research, development, clusters, knowledge-intensive, computerization, high technologies.

Conflict of interests. The author declares no conflict of interests.

For citation. Baranov A. M. (2023) Methodology for Assessing Information Development in the World Economy and its Adaptation for the Republic of Belarus. *Digital Transformation*. 29 (2), 35–44. <http://dx.doi.org/10.35596/1729-7648-2023-29-2-35-44> (in Russian).

Введение

В настоящее время существует целый ряд международных индексов, позволяющих оценить различные стороны развития информационной экономики. Однако к их недостаткам следует отнести фрагментарный характер предоставления информации, быстрое устаревание эмпирических данных и отсутствие комплексной многосторонней методологии исследования. К тому же иногда представляется затруднительным определение тренда изменения развития страны, поскольку отдельные индексы выпускаются нерегулярно, и охват стран данными показателями периодически меняется. Кроме того, лишь немногие индикаторы информационной системы учитывают динамику антропогенного развития и подходы клиодинамики в экономике. Между тем методы синергетики и теории развивающихся систем способствуют выявлению эффективных направлений развития информационной системы в динамическом диапазоне, что происходит под влиянием изменения потоков инноваций и расширения возможностей использования интеллектуального и человеческого потенциала. С позиции разработанной автором статьи методологии исследования международные индикаторы определения уровня развития цифровой экономики должны быть дополнены и модифицированы.

Одним из самых динамичных показателей экономического роста мировой экономики является информатизация. Так, по данным McKinsey Global Institute, использование институциональных механизмов информационной экономики обеспечит рост мирового ВВП до 6 трлн долларов США к 2025 году [1].

Информационная экономика позволяет получить преимущества как на микро-, так и на макроуровне, при этом к странам, активно совершенствующим соответствующую информационную инфраструктуру, следует отнести США, государства Евросоюза и Юго-Восточной Азии. По данным экспертов Евразийской экономической комиссии, эффективность построения информационной экономики стран ЕАЭС предполагает рост ВВП ее членов к 2025 году на 10,6 %, что практически в два раза превышает соответствующий рост по неинформационному сценарию развития. Кроме того, построение совместной информационной экономики позволит создать новые производства в сфере высоких технологий с более чем миллионом рабочих мест. Всесторонний анализ информационной экономики требует систематизации всех известных международных индексов, демонстрирующих динамику ее развития (рис. 1) [1–13].

Показатели развития информационной экономической системы

Средние рейтинги развития информационной экономической системы показывают, что лидерами в этой сфере являются Дания (средний показатель в мировых рейтингах 2,72), Швеция (3,67) и Южная Корея (5,17). Однако выборка индикаторов по некоторым странам (например, Южной Кореи, Сингапуру и др.) не такая полная, как по другим, поскольку отдельные индексы (например, Digital Economy and Society Index, DESI) рассчитываются только для стран Евросоюза. К тому же данные по индексу экономики знаний (Knowledge Economy Index, KEI) достаточно устаревшие. Россия и Беларусь в среднем заняли одно и то же 40-е место, при этом наша страна на более высокой позиции, чем Россия, по индексу развития информационно-коммуникационных технологий (ICT Development Index, IDI) и на значительно более низкой по индексу сетевой готовности (Networked Readiness Index, NRI).

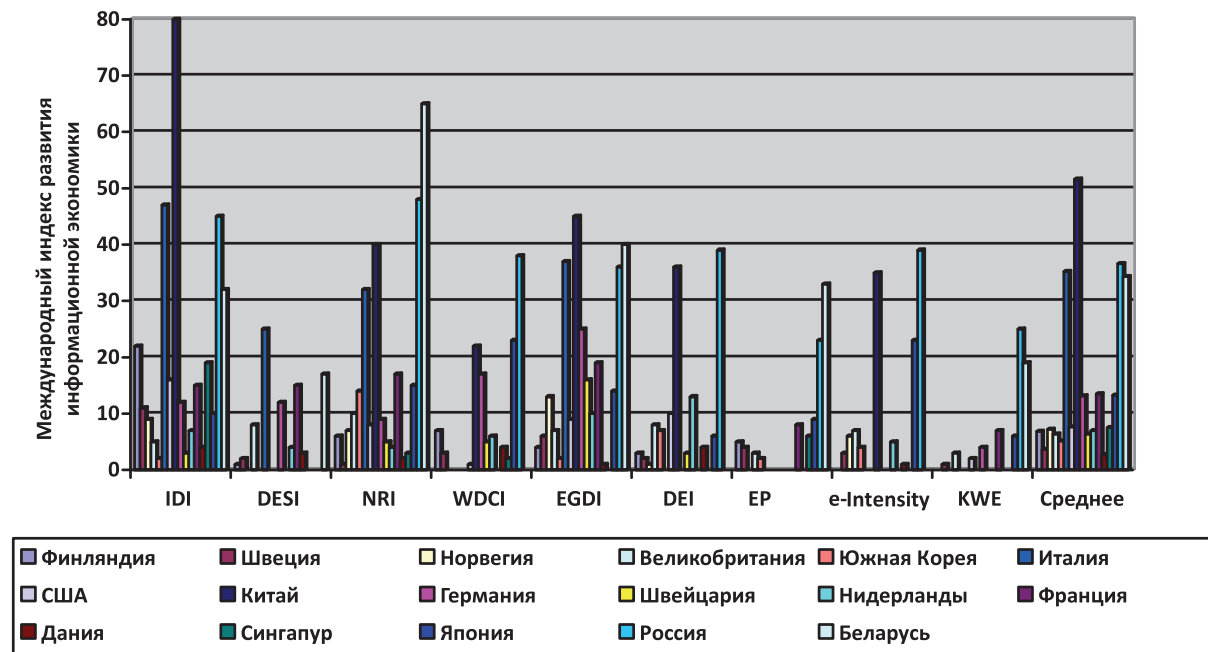


Рис. 1. Ранжирование стран по индексам развития информационной экономики (2013–2021)
Fig. 1. Ranking countries by information economy development index (2013–2021)

Важный показатель развития инфраструктуры информационной экономики – глобальный индекс сетевого взаимодействия (Global Connectivity Index, GCI), который оценивает цифровую трансформацию как с национальной, так и с отраслевой позиций. Структура исследования охватывает четыре элемента – предложение, спрос, опыт и потенциал в области передовых и фундаментальных технологий, что позволяет составить карту сетевого развития стран. Необходимо отметить высокий потенциал и устойчивый тренд развития Республики Беларусь по данному индексу (рис. 2) [9]. С 2015 года страна демонстрирует стабильный рост показателей инфраструктуры сетевого взаимодействия.

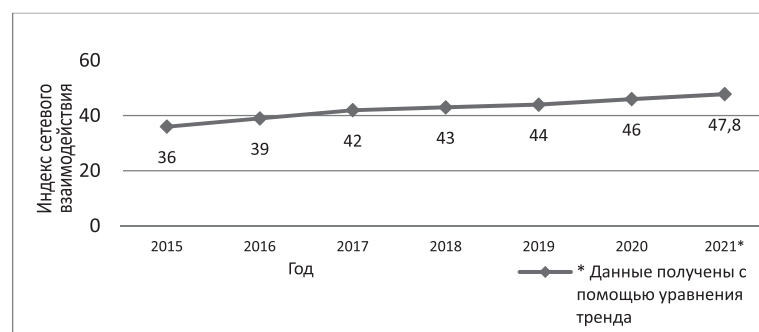


Рис. 2. Глобальный индекс сетевого взаимодействия в Республике Беларусь за 2015–2021 годы
Fig. 2. Global connectivity index in the Republic of Belarus for 2015–2021

К сожалению, составитель индекса GCI компания Huawei не представила его данные за 2021 год, но на основании тренда можно составить прогноз изменения GCI для Республики Беларусь. Для линейного уравнения тренда $y = bt + a$ параметры индекса определяются методом наименьших квадратов по формулам:

$$an + b\sum t = \sum y; \tag{1}$$

$$a\sum t + b\sum t^2 = \sum yt, \tag{2}$$

где a, b – эмпирический коэффициент тренда; y – результативный показатель; t – период времени; n – количество наблюдений во временном ряду.

Параметры уравнения тренда изменения глобального индекса сетевого взаимодействия приведены в табл. 1.

Таблица 1. Параметры уравнения тренда изменения глобального индекса сетевого взаимодействия
Table 1. Global connectivity index trend equation parameters

t	y	t^2	y^2	yt
1	36	1	1296	36
2	39	4	1521	78
3	42	9	1764	126
4	43	16	1849	172
5	44	25	1936	220
6	46	36	2116	276
Сумма 21	250	91	10 482	908
Среднее значение 3,5	41,667	15,167	1747	151,333

Для приведенных в табл. 1 данных уравнения (1), (2) запишутся в виде:

$$6a + 21b = 250; \quad (3)$$

$$21a + 91b = 908. \quad (4)$$

Из уравнения (3) выражаем a и подставляем в (4): $a = 35,067$, $b = 1,886$. Уравнение тренда запишется в виде

$$y = 1,886t + 35,067. \quad (5)$$

Эмпирические коэффициенты тренда a и b являются оценками теоретических коэффициентов β_i , а само уравнение тренда отражает лишь общую тенденцию в поведении рассматриваемых переменных. Коэффициент $b = 1,886$ показывает среднее изменение результативного показателя (в единицах измерения y) с изменением периода времени t на единицу его измерения. В приведенном примере с увеличением t на 1 единицу y изменится в среднем на 1,886. Оценим качество уравнения тренда с помощью средней относительной ошибки аппроксимации

$$\bar{A} = \frac{\sum |y_t - y_i| : y_i}{n} \cdot 100 \% = 0,08961 / 6 \cdot 100 \% = 1,49 \%. \quad (6)$$

Поскольку ошибка меньше 7%, уравнение (6) можно использовать в качестве тренда. Для определения размеров погрешности или точности прогноза показателя y рассчитаем коэффициент несоответствия Тейла по формуле

$$K_t = \frac{\sqrt{\sum (y_i - \bar{y})^2}}{\sqrt{\sum y_i^2}} = \frac{3,105}{10482} = 0,000296. \quad (7)$$

Рассчитанное среднее значение y приведено в табл. 1. Показатель K_t изменяется от 0 до 1. Чем ближе его значение к нулю, тем лучше результаты прогнозирования; соответственно качество рассматриваемого уравнения – высокое. Для оценки качества параметров уравнения $y = 1,886t + 35,067$ построим расчетную табл. 2.

Таблица 2. Оценка качества параметров уравнения $y = 1,886t + 35,067$
Table 2. Evaluation of the parameters quality of the equation $y = 1,886t + 35,067$

t	y	$y(t)$	$(y_i - \bar{y})^2$	$(y_i - y_i)^2$
1	36	36,952	32,111	0,9070
2	39	38,838	7,111	0,0262
3	42	40,724	0,111	1,6290
4	43	42,610	1,778	0,1520
5	44	44,495	5,444	0,2450
6	46	46,381	18,778	0,1450
Сумма	250	250	65,333	3,1042

Традиционной проблемой является выбор наилучшего вида модели тренда. В качестве такого критерия отбора может быть использована доля объясненной дисперсии, называемая коэффициентом детерминации R^2 . Минимизацию суммы квадратов отклонений между уровнями ряда и прогнозируемыми значениями, вычисленными по нелинейным уравнениям связи, выполняли по методу Нелдера-Мида

$$R^2 = 1 - \frac{\sum(y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum(y_i - \bar{y})^2} = 1 - \frac{3,1042}{65,3333} = 0,9525. \quad (8)$$

Для найденного уравнения тренда необходимо провести оценку его надежности (адекватности), что обычно осуществляется с помощью критерия Фишера, сравнивая его расчетное значение F_p с теоретическим F_k

$$F = \frac{R^2(n-m-1)}{1-R^2m} = \frac{0,9525(6-1-1)}{1-0,9525} = 80,1718. \quad (9)$$

При уровне значимости 0,05 теоретическое значение критерия Фишера $F_k = 7,71$. Поскольку $F > F_k$, коэффициент детерминации (и в целом уравнение тренда) статистически значим. Таким образом, показана временная зависимость y от периода времени t . На этапе спецификации был выбран линейный тренд, оценивали ее параметры методом наименьших квадратов. Статистическая значимость уравнения проверена с помощью коэффициента детерминации и критерия Фишера – 95,25 % общей вариабельности (глобальный индекс сетевого взаимодействия) объясняется изменением временного параметра. С каждым годом (периодом времени t) значение y в среднем увеличивается на 1,886 ед.

Институциональная теория тесно связана с эволюционным методологическим подходом. Анализируя глобальные информационные инновации, можно предположить, что активный рост отдельных направлений затруднительно прогнозировать заранее. Даже незначительные или побочные инновационные результаты в современной экономике могут служить временными факторами наступления того или иного последствия, что, согласно неинституциональной теории, выводит систему из равновесия, создавая дисбаланс [14]. В этой связи можно выделить два основных методологических подхода, на которые опирается клиодинамика в экономике – это генетический и телеологический (нормативный).

Генетические прогнозы исходят из неизменности протекающих процессов, на которые влияют действующие факторы социально-экономического развития, при этом отклонение от траектории определяется воздействием случайных сил. В основе нормативных прогнозов заложена концепция социально-экономического развития, возможности целенаправленной трансформации объекта управления [15]. В информационной среде методы синергетики и теории развивающихся систем позволяют определить направление гармоничной эволюции путем нахождения оптимальных динамических уровней. При этом скорость изменений может быть определена с помощью информационных транзакций.

Если рассматривать инновационные процессы в новой экономике в динамике, можно отметить тот факт, что они носят замедленный характер до того времени, пока не перешли точку бифуркации. Затем происходит быстрый скачкообразный переход в новое состояние. В подобной трансформации фактор времени становится ключевым. Таким образом, все показатели развития информационной экономики, в том числе за определенный период, должны быть дополнены показателем скорости их изменений во времени, для чего необходимо использовать концептуальные основы и методологический аппарат синергетики, телеологического анализа и клиометрики.

Текущие показатели развития антропогенного капитала, кластерного развития, развития информационных технологий, как правило, не возникают сами по себе, они являются либо следствием, либо причиной ситуации, которая была в прошлом и привела к ней [16]. Для обоих индексов – человеческого развития и сетевой готовности – возьмем равные промежутки времени – пять лет (табл. 3, 4).

Таблица 3. Динамика изменения индекса человеческого развития
Table 3. Changes in the human development index

Страна / Country	Индекс человеческого развития / Human development index		Темп роста (изменения во времени) F_1 / Growth rate (change over time) F_1
	2021 год	2016 год	
Швейцария	0,962	0,956	100,63
Норвегия	0,961	0,955	100,63
Исландия	0,959	0,948	101,16
Австралия	0,951	0,935	101,70
Дания	0,948	0,943	100,53
Швеция	0,947	0,939	100,85
Ирландия	0,945	0,929	101,72
Германия	0,942	0,941	100,10
Нидерланды	0,941	0,933	100,86
Финляндия	0,940	0,931	100,97
Сингапур	0,939	0,934	100,53
Япония	0,925	0,921	100,43
Южная Корея	0,925	0,912	101,42
США	0,921	0,922	99,89
ОАЭ	0,911	0,870	104,71
Италия	0,895	0,887	100,90
Россия	0,822	0,828	99,27
Беларусь	0,808	0,813	99,38
Китай	0,768	0,740	103,78

Таблица 4. Динамика изменения индекса сетевой готовности
Table 4. Network availability index change dynamics

Страна / Country	Индекс сетевой готовности / Network readiness index		Темп роста (изменения во времени) F_2 / Growth rate (change over time) F_2
	2021 год	2016 год	
Швейцария	80,20	5,8	1382,76
Норвегия	78,49	5,8	1353,27
Исландия	67,69	5,5	1230,72
Австралия	74,96	5,5	1362,90
Дания	81,24	5,6	1450,71
Швеция	81,57	5,8	1406,37
Ирландия	72,26	5,3	1363,40
Германия	78,95	5,6	1409,82
Нидерланды	82,06	5,8	1414,83
Финляндия	80,47	6,0	1341,17
Сингапур	80,01	6,0	1333,50
Япония	73,92	5,6	1320,00
Южная Корея	75,56	5,6	1349,28
США	81,09	5,8	1398,10
ОАЭ	63,92	5,3	1206,00
Италия	66,25	4,4	1505,68
Россия	57,74	4,5	1283,11
Беларусь	50,34 (2019)	4 (2014)	1258,50
Китай	65,62	4,2	1562,38

По данным табл. 3 можно отметить значительный рост индекса человеческого развития за пять лет в таких странах, как ОАЭ, Китай, Исландия, Австралия, Ирландия, Япония, Южная Корея, и его снижение в США, России и Беларуси. Индекс сетевой готовности (табл. 4) изменяется интенсивнее: наиболее значительные темпы роста за пять лет демонстрируют Китай, Германия, Нидерланды, Дания и Швеция. Из-за отсутствия данных за 2021 и 2016 годы для Беларуси взята пятилетка 2014–2019 годов.

Соотношение темпов роста (изменения во времени) индекса человеческого развития F_1 и индекса сетевой готовности F_2 представлено в табл. 5.

Таблица 5. Соотношение показателей изменения индекса человеческого развития и индекса сетевой готовности во времени
Table 5. Ratio of human development index and network readiness index changes over time

Страна / Country	Темп роста (изменения во времени) / Growth rate (change over time)	
	F_1	F_2
Норвегия	100,63	1382,76
Швейцария	100,63	1353,27
Норвегия	101,16	1230,72
Исландия	101,70	1362,90
Австралия	100,53	1450,71
Дания	100,85	1406,37
Швеция	101,72	1363,40
Ирландия	100,10	1409,82
Германия	100,86	1414,83
Нидерланды	100,97	1341,17
Финляндия	100,53	1333,50
Сингапур	100,43	1320,00
Япония	101,42	1349,28
Южная Корея	99,89	1398,10
США	104,71	1206,00
ОАЭ	100,90	1505,68
Италия	99,27	1283,11
Россия	99,38	1258,50
Беларусь	103,78	1562,38
Китай	100,63	1382,76

Воспользуемся подходом, предложенным О. Б. Ярош [14]. Функции F_1 и F_2 эволюционируют во времени согласно дифференциальным уравнениям:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dF_1}{dt} &= a_1 F_1 F_2; \\ \frac{dF_2}{dt} &= a_2 F_1 F_2 \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

с начальными условиями

$$\left. \begin{aligned} F_1 &= F_{10} \\ F_2 &= F_{20} \end{aligned} \right\} \text{ при } t = t_0, \quad (11)$$

где t_0 – некоторый момент времени, выбранный за точку отсчета.

В качестве первого приближения в уравнении (10) можно представить $F_1 = F_{10}$, $F_2 = F_{20}$:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dF_1}{dt} &= a_1 F_{20} F_1; \\ \frac{dF_2}{dt} &= a_2 F_{10} F_2. \end{aligned} \right\} \quad (12)$$

Проинтегрировав (12) с учетом начальных условий (11), получим:

$$\begin{aligned} F_1(t) &= F_{10} \exp(a_1 F_{20}(t-t_0)); \\ F_2(t) &= F_{20} \exp(a_2 F_{10}(t-t_0)). \end{aligned} \quad (13)$$

Полученная модель свидетельствует, что обе функции F_1 и F_2 , представленные в (10), в любой момент времени при $t > t_0$ имеют общую тенденцию устойчивого экспоненциального роста. Однако при этом не определена продолжительность их корреляции во времени. Результат уравнений (13) получен из приближенных значений (12). Рассмотрим, как поведут себя функции $F_1(t)$ и $F_2(t)$ при более реалистичных условиях:

$$\exp\left[\tau_\infty \left(1 - \frac{a_1 F_{20}}{a_2 F_{10}}\right)\right] = \frac{a_2 F_{10}}{a_1 F_{20}}. \quad (14)$$

Очевидно, что функции $F_1(t)$ и $F_2(t)$ обращаются в бесконечность, когда в их правых частях знаменатель будет равен нулю. Обозначим этот момент времени τ_∞ . Прологарифмировав (14), получим:

$$\tau_\infty \left(1 - \frac{a_1 F_{20}}{a_2 F_{10}}\right) = \ln \frac{a_2 F_{10}}{a_1 F_{20}}; \quad (15)$$

$$\tau_\infty = \frac{\ln \frac{a_2 F_{10}}{a_1 F_{20}}}{1 - \frac{a_1 F_{20}}{a_2 F_{10}}}. \quad (16)$$

Опустим промежуточные вычисления. Величина (16) всегда положительна и конечна. Именно в момент времени (16) произойдет остановка развития, и эволюция современного общества достигнет конечного аттрактора, потому что $F_1(t)$ и $F_2(t)$ устремятся к бесконечности. Таким образом, при ограниченных запасах антропогенных ресурсов информационное развитие $F_1(t)$ и $F_2(t)$ не может быть бесконечным. В момент времени (16) наступает почти мгновенная остановка безграничного роста функций $F_1(t)$ и $F_2(t)$, которая является сама по себе точкой коллапса или конечного аттрактора, при котором информационное развитие исчерпает себя без соответствующего роста качества антропогенных ресурсов.

Необходимо построение взаимосвязанной системы показателей развития информационной экономики, включающей обязательную оценку антропогенного капитала, кластерного взаимодействия и анализа изменения данных функций во времени с учетом их скорости, временного потенциала взаимного влияния и конечной точки бифуркации (аттрактора), безразмерного времени, после которой развитие при текущих параметрах становится невозможным. Фактор влияния времени следует учитывать при расчете любых долгосрочных моделей социально-экономического развития информационной экономики. При этом анализ показателей существующих международных индексов и рейтингов, методологии формирования из них микро-, субиндексов нового плана и композитного индекса служит лишь одним из элементов методологии формирования комплексной системы показателей, отражающих уровень готовности стран к формированию информационной экономики. К тому же подобный анализ необходимо проводить как в рамках всего мирового сообщества, так и по отдельным странам, рассматривая их взаимовлияние друг на друга, чтобы получить комплексную методологию оценки информатизации экономики. В таком случае данная классификация будет полностью соответствовать разработанному автором антропогенному методу информационно-временного анализа.

Заключение

1. В целях построения комплексной методологии оценки информатизации мировой экономики и ее отдельных стран нужна разработка взаимосвязанной системы показателей измерения информационной экономики. Комплексные показатели должны объединять в единые композитные индексы ряд индикаторов оценки информационного, антропогенного и научного потенциала каждой отдельной страны с учетом модели их изменения во времени. Так, все показатели развития информационной экономики, в том числе за определенный период, должны быть дополнены

показателем скорости их изменений во времени с учетом их скорости, временного потенциала взаимного влияния и конечной точки бифуркации (аттрактора), безразмерного времени, после которой развитие при текущих параметрах становится невозможным. Для этого необходимо использовать концептуальные основы и методологический аппарат синергетики, телеологического анализа и клиометрики.

2. Анализ показателей существующих международных индексов и рейтингов, методологии формирования из них микро-, субиндексов нового плана и композитного индекса позволит в дальнейшем использовать их для определения уровня готовности стран к формированию инновационной экономики.

Список литературы

1. Цифровой потенциал стран-участниц ЕАБР [Электронный ресурс] // Евразийский банк развития. Режим доступа: https://eabr.org/upload/iblock/551/EABR_Digital_Potential_06_2019.pdf. Дата доступа: 23.02.2022.
2. Цифровая повестка Евразийского экономического союза до 2025: перспективы и рекомендации. Обзор [Электронный ресурс] // Группа Всемирного банка. <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/SiteAssets/Обзор%20ВБ.pdf>. Дата доступа: 11.03.2022.
3. Долгих, Е. А. Анализ развития цифровой экономики в странах Европы / Е. А. Долгих, Т. А. Першина // *E-Management*. 2022. Т. 5, № 2. С. 83–90. <https://doi.org/10.26425/2658-3445-2022-5-2-83-90>.
4. Герасенко, В. П. Прогнозирование индекса цифровой экономики и общества для Республики Беларусь / В. П. Герасенко, В. Ю. Левкович // *Экономический вестник университета*. 2019. № 43. С. 55–58. <https://doi.org/10.31470/2306-546X-2019-43-55-58>.
5. Головенчик, Г. Г. Цифровые технологии – ключевой драйвер развития умных городов: анализ мировых рейтингов / Г. Г. Головенчик // *Цифровая трансформация*. 2022. Т. 28, № 1. С. 5–19. <http://doi.org/10.35596/2522-9613-2022-28-1-5-19>.
6. Рейтинг стран мира по Индексу сетевой готовности [Электронный ресурс] // Гуманитарный портал – интернет-издание информационно-аналитического агентства «Центр гуманитарных технологий». Режим доступа: <https://gtmarket.ru/ratings/networked-readiness-index/networked-readiness-index-info>. Дата доступа: 25.12.2022.
7. Countries. Benchmarking the Future of the Network Economy [Electronic Resource] // Network Readiness Index. Mode of access: <https://networkreadinessindex.org/countries/#map-wrapper>. Date of access: 23.12.2022.
8. EBRD Knowledge Economy Index [Electronic Resource] // European Bank for Reconstruction and Development. Mode of access: <https://www.ebrd.com/news/publications/brochures/ebrd-knowledge-economy-index.html>. Date of access: 23.02.2022.
9. Global Connectivity Index [Electronic Resource] // Huawei GCI Ranking Table. Mode of access: <https://www.huawei.com/minisite/gci/en/country-rankings.html>. Date of access: 23.02.2022.
10. Асадуллина, А. В. Цифровая экономика в России: текущий статус и проблемы развития / А. В. Асадуллина // *Российский внешнеэкономический вестник*. 2018. № 6. С. 98–112.
11. The ICT Development Index [Electronic Resource] // The Telecommunication Development Sector (ITU-D). Mode of access: <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/IDI/default.aspx>. Date of access: 23.02.2022.
12. IMD World Digital Competitiveness Ranking 2019 [Electronic Resource]. Mode of access: <https://www.imd.org/globalassets/wcc/docs/release-2019/digital/imd-world-digital-competitiveness-rankings-2019.pdf>. Date of access: 23.02.2022.
13. Country Data [Electronic Resource] // The United Nations E-Government Knowledgebase. Mode of access: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Data-Center>. Date of access: 08.07.2022.
14. Ярош, О. Б. Природный капитал Украины: институциональное регулирование, методология оценки, модели / О. Б. Ярош. Ростов н/Д, 2015. 47 с.
15. Никитская, Е. Ф. Прогнозирование инновационного развития: международные тенденции и российский опыт / Е. Ф. Никитская // *Вестник евразийской науки*. 2014. Т. 22, № 3. С. 3–18.
16. Human Development Index [Electronic Resource] // United Nations Development Programme. Mode of access: <https://hdr.undp.org/data-center/human-development-index#/indicies/HDI>. Date of access: 25.12.2022.

References

1. Digital Potential of the EDB Member Countries. *Eurasian Development Bank*. Available: https://eabr.org/upload/iblock/551/EABR_Digital_Potential_06_2019.pdf (Accessed 23 February 2022) (in Russian).
2. Digital Agenda of the Eurasian Economic Union Until 2025: Perspectives and Recommendations. Review. *World Bank Group*. Available: <http://www.eurasiancommission.org/ru/act/dmi/SiteAssets/Обзор%20ВБ.pdf> (Accessed 11 March 2022) (in Russian).

3. Dolgih E. A., Pershina T. A. (2022) Analysis of the Development of the Digital Economy in Europe. *E-Management*. (2), 83–90. <https://doi.org/10.26425/2658-3445-2022-5-2-83-90> (in Russian).
4. Gerasenko V. P., Levkovich V. Y. (2019) The Forecast of Digital Economy and Society Index for Belarus. *Economic Bulletin of the University*. (43), 55–58 (in Russian).
5. Goloventchik G. G. (2022) Digital Technologies are a Key Driver of the Development of Smart Cities: Analysis of World Rankings. *Digital Transformation*. 28 (1), 5–19. <http://doi.org/10.35596/2522-9613-2022-28-1-5-19> (in Russian).
6. Ranking of Countries in the World According to the Networked Readiness Index. *Humanitarian Portal – Online Edition of the Information and Analytical Agency “Center for Humanitarian Technologies”*. Available: <https://gtmarket.ru/ratings/networked-readiness-index/networked-readiness-index-info> (Accessed 25 December 2022) (in Russian).
7. Countries. Benchmarking the Future of the Network Economy. *Network Readiness Index*. Available: <https://networkreadinessindex.org/countries/#map-wrapper> (Accessed 23 December 2022).
8. EBRD Knowledge Economy Index. *European Bank for Reconstruction and Development*. Available: <https://www.ebrd.com/news/publications/brochures/ebd-knowledge-economy-index.html> (Accessed 23 February 2022).
9. Global Connectivity Index. *Huawei GCI Ranking Table*. Available: <https://www.huawei.com/minisite/gci/en/country-rankings.html> (Accessed 23 February 2022).
10. Asadullina A. V. (2018) The Digital Economy in Russia: its Current Status and Development Challenges. *Russian Foreign Economic Bulletin*. (6), 98–112 (in Russian).
11. The ICT Development Index. *The Telecommunication Development Sector (ITU-D)*. Available: <https://knoema.ru/search?query=ICT+Development+Index+%&pageIndex=&scope=&term=&correct=&source=Header> (Accessed 23 February 2022).
12. *IMD World Digital Competitiveness Ranking 2019*. Available: <https://www.imd.org/globalassets/wcc/docs/release-2019/digital/imd-world-digital-competitiveness-rankings-2019.pdf> (Accessed 23 February 2022).
13. Country Data. *The United Nations E-Government Knowledgebase*. Available: <https://publicadministration.un.org/egovkb/en-us/Data-Center> (Accessed 8 July 2022).
14. Yarosh O. B. (2015) *Natural Capital of Ukraine: Institutional Regulation, Assessment Methodology, Models*. Rostov-on-Don. 47 (in Russian).
15. Nikitskaya E. F. (2014) Forecasting Innovative Development: International Trends and Russian Experience. *Bulletin of Eurasian Science*. 22 (3), 3–18 (in Russian).
16. Human Development Index. *United Nations Development Programme*. Available: <https://hdr.undp.org/data-center/human-development-index#/indicies/HDI> (Accessed 25 February 2022).

Сведения об авторе

Баранов А. М., к. э. н., доцент, доцент кафедры экономической теории и мировой экономики Гомельского государственного университета имени Франциска Скорины

Адрес для корреспонденции

246038, Республика Беларусь,
г. Гомель, ул. Макаенка, 9–24
Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины
Тел.: +375 29 537-29-21
E-mail: axmbaranov@inbox.ru
Баранов Александр Михайлович

Information about the author

Baranov A. M., Cand. of Sci., Associate Professor, Associate Professor at the Department of Economic Theory and World Economics of the Francisk Skorina Gomel State University

Address for correspondence

246038, Republic of Belarus,
Gomel, Makayenka St., 9–24
Francisk Skorina
Gomel State University
Tel.: +375 29 537-29-21
E-mail: axmbaranov@inbox.ru
Baranov Alexander Mikhailovich