Оценка экономической эффективности инноваций в сфере цифровой экономики

Assessment of cost efficiency of innovations in the sphere of digital economy

Тебекин А.В.
Д-р техн. наук, д-р экон. наук, профессор, почетный работник науки и техники Российской Федерации, профессор кафедры менеджмента Московского государственного института международных отношений (Университета) МИД России
e-mail: Tebekin@gmail.com

Tebekin A.V.
Doctor of Engineering, Doctor of Economics, professor, honorary worker of science and technology of the Russian Federation, professor of department of management of the Moscow State Institute of International Relations (University) MFA of Russia
e-mail: Tebekin@gmail.com

Тебекин П.А.,
главный сетевой инженер ООО «Сентинел»

Tebekin P.A.,
chief network engineer of LLC Sentinel

Тебекина А.А.,
соискатель РХТУ им. Д.И.Менделеева

Tebekina A.A.,
the applicant of RHTU of D.I. Mendeleyev

Аннотация
С учетом современных задач и тенденций развития цифровой экономики в Российской Федерации рассмотрены аспекты оценки эффективности инноваций в сфере цифровой экономики. Предложен подход к формированию критериев оценки экономической эффективности инноваций в сфере цифровой экономики. Показано, что предложенный подход к оценке экономической эффективности инноваций в сфере цифровой экономики носит универсальный характер и позволяет оценить экономическую эффективность инноваций как по отдельным сквозным цифровым технологиям, так и по направлениям реализации Программы «Цифровая экономика Российской Федерации» и по направлениям «Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы».
Ключевые слова: оценка, экономическая эффективность, инновации, сфера цифровой экономики.

Abstract
Taking into account modern problems and trends of development of digital economy in the Russian Federation aspects of assessment of efficiency of innovations in the sphere of digital economy are considered. Approach to formation of criteria for evaluation of cost efficiency of innovations in the sphere of digital economy is offered. It is shown that the offered approach to

assessment of cost efficiency of innovations in the sphere to digital economy has universal character and allows to estimate cost efficiency of innovations both on separate through digital technologies, and in the directions of implementation of the "Digital Economy of the Russian Federation" Program and for the directions "Development Strategies of Information Society in the Russian Federation for 2017 - 2030".
Keywords: assessment, cost efficiency, innovations, sphere of digital economy.

В условиях интенсивного формирования постиндустриальной экономики принципиальное значение приобрело развитие информационных технологий.

Концептуальные аспекты процессов развития информационных технологий в конце XX в., приведшие к формированию информационного общества, нашли подробное отражение в трудах Белла Д. [1], Кастельса М. [2], Маклюэна М. [3], Масуды Е. [4], Махлупа Ф. [5], Нейсбитты Дж., Эбурдина П. [6], Стоунера Т. [7], Тоффлера Э. [8], Тебекина А.В. [9] и др.

При анализе современных тенденций развития информационных технологий и процессов цифровизации экономики были учтены известные научные наработки по этому вопросу, получившие отражение в трудах Абдрахмановой Г.И., Гохберга Л.М., Кевеша М.А., Ковалевой Г.Г., Коцемир М.Н., Кузнецовой И.А., Лолы И.С., Остапкович Г.В., Рыжиковой З.А., Фридляновой С.Ю. [10], Бабкина А.В. [11], Бублика Н.Д., Лукиной И.И., Чувилина Д.В., Шафикова Т.А., Юнусовой Р.Ф. [12], Ершовой Т.В., Хохлова Ю.Е. [13,14], Кравченко Н.А., Кузнецовой С.А., Ивановой А.И. [15], Куприяновского В.П., Соколова И.А., Талашкина Г.Н., Дунаева О.Н., Зажигалкина А.В., Распопова В.В., Намиот Д.Е., Покусаева О.Н. [16], Леоновой К.С. [17], Сагынбековой А.С. [18], Стефановой Н.А., Рахмановой Т.Э. [19], Табунщикова Ю.А. [20], Тебекина А.В. [21], Хохлова Ю.Е. [22] и др.

При оценке экономической эффективности инноваций в сфере цифровой экономики учитывались положения «Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» [23] и программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [24].

Если исходить из цели «Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» – создание условий для формирования в Российской Федерации общества знаний [23], обеспечиваемых с ее помощью национальных интересов и приоритетов их достижения (рис. 1), то можно обратить внимание на то, что одним из национальных интересов является формирование цифровой экономики.

Рис. 1. Национальные интересы и приоритеты, обеспечиваемые «Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы».

В Программе «Цифровая экономика Российской Федерации» [24], разработанной в интересах реализации «Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы», цифровая форма представления информации рассматривается как [23]:

– ключевой фактор развития производства;

– важный фактор развития всех сфер социально-экономической деятельности;

– значимый фактор роста качества жизни населения;

– источником повышения конкурентоспособности работника (предприятия, региона, государства);

– один из ведущих факторов обеспечения экономического развития страны;

– один из базовых факторов обеспечения национального суверенитета и национальной безопасности страны.

Если исходить из макроэкономической интегральной оценки эффективности развития сферы цифровой экономики в Российской Федерации, то можно взять за основу матрицу «основные цели - основные уровни развития цифровой экономики в России, сформированную на основе положений Программы "Цифровая экономика Российской Федерации"» [24] (табл. 1).

Таблица 1

Матрица основных целей и уровней развития цифровой экономики в России, сформированная на основе положений Программы «Цифровая экономика Российской Федерации»

		Цели Программы		
		Создание экосистемы цифровой экономики РФ	Создание необходимых и достаточных условий институционального и инфраструктурного характера для развития цифровой экономики	Повышение конкурентоспособности РФ на глобальном рынке
Уровни развития цифровой экономики	Рынки и отрасли экономики	X_{11}	X_{12}	X_{13}
	Платформы и технологии	X_{21}	X_{22}	X_{23}
	Среда	X_{31}	X_{32}	X_{33}

Параметры матрицы основных целей (i) и уровней (j) развития цифровой экономики в Российской Федерации X_{ij} (табл. 1) в общем случае могут играть роль основы в формировании обобщенных критериев эффективности реализации Программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [24]:

– по итогам ее реализации программы в целом;

– по итогам реализации отдельных этапов программы;

– по отдельным направлениям (вехам) реализации программы.

При этом критерий эффективности реализации Программы «Цифровая экономика Российской Федерации» может быть представлен в виде следующего соотношения:

$$E(t) = \sum_{i=1}^{3} \sum_{j=1}^{3} \left[\frac{x_{ij}^{f}(t)}{x_{ij}^{p}(t)} \right]^{\alpha_{ij}}, \qquad (1)$$

где $x_{ij}^{f}(t), x_{ij}^{p}(t)$ – оценка соответственно фактического и планового уровня реализации Программы «Цифровая экономика Российской Федерации» по i-ой цели на j-ом уровне матрицы X_{ij} (табл. 1) в момент времени t;

α_{ij} – оценка весомости i-ой цели на j-ом уровне матрицы реализации Программы «Цифровая экономика Российской Федерации» X_{ij}.

Для осуществления не только интегральной, но и групповых оценок эффективность реализации Программы «Цифровая экономика Российской Федерации» может быть использован подход, изложенный в работах [25,26], где интегральный критерий оценки эффективности реализации Программы «Цифровая экономика Российской Федерации» при этом имеет вид:

$$K_0(t) = \alpha \cdot K_{нр}(t) + \beta \cdot K_{ко}(t) + \chi \cdot K_{иктз}(t) + \delta \cdot K_{ии}(t) + \varepsilon \cdot K_{иб}(t) \ , \qquad (2)$$

где $K_0(t)$ – интегральная оценка эффективности реализации Программы «Цифровая экономика Российской Федерации» в момент времени t;

$K_{нр}(t)$ – оценка уровня развития направления Программы «нормативное регулирование», обеспечивающего процессы цифровизации экономики в момент времени t;

$K_{ко}(t)$ – оценка уровня развития направления Программы «кадры и образование», обеспечивающего процессы цифровизации экономики в момент времени t;

$K_{ии}(t)$ – оценка уровня развития направления Программы «исследовательские компетенции и технологические заделы», обеспечивающего процессы цифровизации экономики в момент времени t;

$K_{ии}(t)$ – оценка уровня развития направления Программы «информационная инфраструктура», обеспечивающего процессы цифровизации экономики в момент времени t;

$K_{иб}(t)$ – оценка уровня развития направления Программы «информационная безопасность», обеспечивающего процессы цифровизации экономики в момент времени t ;

$\alpha, \beta, \chi, \delta, \varepsilon$ – весовые коэффициенты оценки уровня развития направлений Программы «нормативное регулирование», «кадры и образование», «исследовательские компетенции и технологические заделы», «информационная инфраструктура» и «информационная безопасность», соответственно, удовлетворяющие условию нормирования:

$$\alpha + \beta + \chi + \delta + \varepsilon = 1 . \qquad (3)$$

Однако сформированный критерий (1) не позволяет оценить экономическую эффективность реализации инноваций при развитии цифровой экономики.

Модель оценки экономической эффективности реализации инноваций при развитии цифровой экономики по аналогии с табл. 1 можно представить в матричной форме:

$$M(E_{ij}), \qquad (4)$$

где i – состав основных сквозных цифровых технологий, предусмотренных Программой «Цифровая экономика Российской Федерации», включая: большие данные; квантовые технологии; компоненты робототехники и сенсорику; нейротехнологии и искусственный интеллект; новые производственные технологии; промышленный интернет; системы распределенного реестра; технологии беспроводной связи; технологии виртуальной и дополненной реальностей;

j – виды инноваций по Й. Шумпетеру, реализуемые в рамках направлений развития основных сквозных цифровых, включая: ресурсные инновации, продуктовые инновации, технологические инновации (непосредственно), организационные инновации, рыночные инновации.

Исходя из составляющих инновационного развития цифровой экономики, представленной матрицей (4), экономическую эффективность инноваций в цифровой

экономике по каждому из направлений развития основных сквозных цифровых технологий i можно оценить с помощью модели:

$$E_i = \sum_n \omega_n \prod_j \left(\frac{F_{jiu}}{F_{jiб}}\right)^{z_{ji}}, \qquad (5)$$

где E_i – экономическая эффективность инноваций в цифровой экономике по i -му направлению развития сквозных цифровых технологий;

F_{jiu} – значение экономической эффективности по j - му виду инноваций в условиях внедрения инноваций по i -му направлению развития сквозных цифровых технологий;

$F_{jiб}$ – базовое значение экономической эффективности по j - му виду инноваций до внедрения рассматриваемой инноваций i -му направлению развития сквозных цифровых технологий;

z_{ji} – значимость (весомость) j - го вида инноваций для развития цифровой экономики по i -му направлению сквозных цифровых технологий;

ω_n – весомость n - ой инновации;

n – число реализуемых инноваций по i - му направлению сквозных цифровых технологий.

Составляющие оценки экономической эффективности от внедрения j - го вида инноваций по i -му направлению развития сквозных цифровых технологий (F_{jiu}) в общем случае могут быть представлены соотношением:

$$F_{jiu} = \frac{D_{jiu}}{Z_{jiu}}, \qquad (6)$$

где D_{jiu} – доходы, генерируемые внедрением j - го вида инноваций по i -му направлению развития сквозных цифровых технологий;

Z_{ju} – затраты, связанные с созданием, внедрением и последующим использованием j - го вида инноваций по i -му направлению развития сквозных цифровых технологий.

Составляющие оценки экономической эффективности использования сквозных цифровых технологий до внедрения инноваций ($F_{jiб}$) определяются аналогично модели (6) на основе соотношения:

$$F_{jiб} = \frac{D_{jiб}}{Z_{jiб}}, \qquad (7)$$

где $D_{jiб}$ – доходы, генерируемые базовыми j - ми решениями по i -му направлению развития сквозных цифровых технологий;

$Z_{jб}$ – затраты, связанные с использованием базовых j - ых решений по i -му направлению развития сквозных цифровых технологий.

Таким образом, в результате проведенных исследований сформированы критерии оценки экономической эффективности инноваций в цифровой экономике, которые носят универсальный характер, учитывающие состав из восьми основных сквозных цифровых технологий, предусмотренных Программой «Цифровая экономика Российской Федерации», и пяти видов инновационных изменений по Й. Шумпетеру.

Образуемая в итоге матрица из сорока элементов позволяет оценить процессы формирования цифровой экономики и определить их экономическую эффективность при

реализации «Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы» и Программы «Цифровая экономика Российской Федерации».

Литература:

1. *Белл Д.* Социальные рамки информационного общества. // Новая технократическая волна на Западе. – Москва: Прогресс, 1986. – С. 330–342.
2. *Кастельс М.* Информационная эпоха: экономика, общество и культура. / Пер. с англ. под науч. ред. О. И. Шкаратана. – М.: ГУ ВШЭ, 2000. – 608 с.
3. *Маклюэн М.* Понимание медиа: внешние расширения человека. — М.: Кучково поле, 2007. – 464 с.
4. *Масуда Е.* Информационное общество как постиндустриальное общество. – М., 1997. – 587 с.
5. *Махлуп Ф.* Производство и распространение знаний в США. – М.: Прогресс, 1966. – 462 с.
6. *Нейсбитт Дж., Эбурдин П.* Что нас ждет в 90-е годы. Мегатенденции. Год 2000. - М.: Республика. 1992. – 416 с.
7. *Стоунер Т.* Информационное богатство: профиль постиндустриальной экономики // Новая технократическая волна на Западе. – М.: Прогресс, 1986. – С. 392–409.
8. *Тоффлер* Э. Третья волна / Э. Тоффлер. – М.: АСТ, 2010. – 784 с.
9. *Тебекин А.В.* Методология управления инновационно-инвестиционной деятельностью в сфере информационных технологий. Диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук / Институт экономики и предпринимательства. Москва, 2006.
10. Индикаторы цифровой экономики: 2017: статистический сборник. / Г.И. Абдрахманова, Л.М. Гохберг, М.А. Кевеш и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». - М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 320 с.
11. Тенденции развития экономики и промышленности в условиях цифровизации / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. - СПб.: Изд-во Политехи, ун-та, 2017. – 658 с.
12. *Бублик Н.Д., Лукина И.И., Чувилин Д.В., Шафиков Т.А., Юнусова Р.Ф.* Развитие цифровой экономики в регионах России: проблемы и возможности (на примере Республики Башкортостан). // Региональная экономика и управление: электронный научный журнал. №1 (53), 2018.
13. *Ершова Т.В., Хохлов Ю.Е.* Цифровая экономика: можно ли ее построить в россии и в отдельно взятом регионе? // Доклад на X ежегодном конгрессе малого и среднего бизнеса. Екатеринбург, 5 июня 2018.
14. *Ершова Т.В., Хохлов Ю.Е., Шапошник С.Б.* Методика оценки уровня развития цифровой экономики как инструмент управления процессами цифровой трансформации. // Одиннадцатая международная конференция «Управление развитием крупномасштабных систем» (MLSD'2018). Институт проблем управления имени В.А. Трапезникова Российской академии наук, 2 октября 2018.
15. *Кравченко Н.А., Кузнецова С.А., Иванова А.И.* Факторы, результаты и перспективы развития цифровой экономики на региональном уровне. // Мир экономики и управления. – 2017. – Т. 17. – №4. – С. 168–178.
16. *Куприяновский В.П., Соколов И.А., Талашкин Г.Н., Дунаев О.Н., Зажигалкин А.В., Распопов В.В., Намиот Д.Е., Покусаев О.Н.* Цифровая совместная экономика: технологии, платформы и библиотеки в промышленности, строительстве, транспорте и логистике. // International Journal of Open Informtian Technologies. – 2017. – vol.5. – №6. – p. 56–75.
17. *Леонова К.С.* Необходимость и возможные последствия цифровизации российской экономики. // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2017. – 12. – С. 103–105.

18. *Сагынбекова А.С.* Цифровая экономика: понятие, перспективы, тенденции развития в России. Международный научно-технический журнал «Теория. Практика. Инновации». Апрель, 2018.
19. *Стефанова Н.А., Рахманова Т.Э.* Оценка эффективности цифровой экономики. // Карельский научный журнал. – № 4. – 2017. – С. 301–304.
20. *Табунщиков Ю.А.* Цифровизация экономики – тенденция глобального масштаба. https://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=7036
21. *Тебекин А.В.* К вопросу об индексе цифровизации, характеризующем процессы социально-экономического развития в РФ. // Вестник Московского финансово-юридического университета. – 2018. – № 3. – С. 153–164.
22. *Хохлов Ю.Е.* «Оценка уровня развития цифровой экономики в России» Доклада на Ломоносовских чтениях. Москва, 16.04.2018.
23. Указ Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203 "О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы".
24. Программа "Цифровая экономика Российской Федерации". Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р.
25. *Тебекин А.В.* К вопросу об индексе цифровизации, характеризующем процессы социально-экономического развития в РФ. // Вестник МФЮА. – №3. – 2018. – С. 153–164.
26. *Тебекин А.В.* Квалиметрическая оценка уровня цифровизации экономики в Российской Федерации. // Журнал технических исследований. – №3. – 2018. – С. 1–13.