

Баранов А.М.

к.э.н., доцент, доцент кафедры экономической теории и мировой экономики ГГУ, г. Гомель

СТРАТЕГИЯ РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ БЕЛАРУСИ: АДАПТАЦИЯ МИРОВОГО ОПЫТА

Ключевые слова: информация, цифровая экономика, знания, интеллектуальный потенциал.

Keywords: information, digital economy, knowledge, intellectual potential.

Процесс становления цифровой экономики – это сложное комплексное явление, связанное с изменениями в системе производительных сил и общественных отношений. Вследствие поиска перспективных вариантов дальнейшего развития государства актуальными становятся исследования в области цифровой экономики. Особое значение подобные исследования имеют для Беларуси, где в последнее время стали наблюдаться инфраструктурные изменения в направлении информатизации, увеличивается количество пользователей Интернета, усиливаются позиции страны в области применения информационных технологий (ИТ), растет число инновационно активных предприятий. Более того, Республика Беларусь обладает значительным интеллектуальным потенциалом. Все это будет способствовать обеспечению стабильного экономического роста и занятию достойного места в мировой экономике. Цель исследования – представить стратегию становления цифровой экономики Беларуси с учетом глобальных техногенных факторов развития.

Предлагаемый нами комплементарный метод информационно-антропогенного анализа в исследовании сложных систем¹, к которым относится и совокупность институтов цифровой экономики, позволяет установить единое проявление субстанциональной природы компонентов модели информационной системы. Единое общее основание информации на субстанциональном уровне, то есть информационное взаимодействие, делает различные элементы модели цифровой экономики качественно однородными и сопоставимыми друг с другом.



Рисунок 1.

Схема развития экономики Беларуси при переходе к информационной стадии

¹ Баранов А.М. Education 2.0 in Europe and cyberreadiness: France experience // Magyar Tudományos Journal. 2020. – N 38. – P. 17–19.

Не случайно многие специалисты (например, Е.В. Титова)¹, рассматривая переход государства к информационному обществу, помещают субъект рынка труда в центр информационной среды. Мы полностью согласны с этим подходом и, на основе комплементарного метода информационно-антропогенного анализа полагаем, что невещественное благо, включаясь в хозяйственные потоки, позволяет повысить уровень организованности экономического пространства и общества (рис. 1).

Все внешние формы выражения и характеристики, присущие различным формам интеллектуального потенциала, могут быть сведены к его информационным составляющим. В цифровой экономике, где доминируют высокоинтеллектуальные социально-экономические структуры, формируется технологическая база социального интеллекта, которая характеризуется: а) сетевой структурой; б) высокоразвитыми средствами коммуникации; в) социальной памятью; г) существованием слоя высокоинтеллектуальной элиты; д) высококвалифицированными специалистами; е) наличием интеллектуального рынка обмена идеями и информацией.

Как показано на рис. 1, технологическая готовность к инновациям является одним из основных факторов построения эффективной цифровой экономики Беларуси². Развитая информационная инфраструктура позволяет резко увеличить производство инноваций, по совокупности превращающихся в инновационный поток. В этом смысле *цифровую экономику представляют как экономику инновационных потоков*, ведущую, в конечном счете, к становлению новых общественно-экономических отношений.

Таблица 1

Показатели развития информационного сектора экономики

Сектор	Обозначение	Название	Единицы измерения
Телефонная связь	x_1	Телефонная плотность сетей общего пользования	Кол-во абонентов основных сетей на 1000 чел.
	x_2	Плотность мобильной телефонной связи на 1000 человек населения	Кол-во абонентов мобильных сетей на 1000 чел.
СМИ	x_3	Охват домашних хозяйств телевидением	%
	x_4	Число экземпляров разового тиража ежедневных газет на 1000 человек населения	Кол-во экземпляров на 1000 чел.
ИТ	x_5	Число персональных компьютеров на 1000 человек населения	Шт. на 1000 чел.
	x_6	Число защищенных Интернет-серверов (хостов) на 1 000 000 человек населения	Шт. на млн. чел.
	x_7	Доля пользователей Интернета от общей численности населения	Кол-во пользователей на 1000 чел.
	x_8	Абоненты широкополосных линий на 1000 чел.	Кол-во пользователей на 1000 чел.
	x_9	Международная пропускная способность Интернета	Бит на душу населения
	x_{10}	Цена Интернет-корзины	Долл. за месяц
	x_{11}	Расходы на ИКТ	Долл. на душу
Образование	x_{12}	Доля учащихся средней ступени образования в общей численности населения данной возрастной категории	%
	x_{13}	Доля учащихся высшей ступени образования в общей численности населения данной возрастной категории	%
	x_{14}	Общественные расходы на образование	Долл. на душу населения
Научные исследования и разработки (НИР)	x_{15}	Обеспеченность научных исследований учеными	Кол-во исследователей на млн. чел.
	x_{16}	Количество инженеров в научных исследованиях	Кол-во инженеров на млн. чел.
	x_{17}	Расходы на исследования и разработки	Долл. на душу населения
	x_{18}	Величина экспорта высоких технологий	Долл. на душу населения
	x_{19}	Коэффициент интеллектуальной независимости = полученные страной роялти и лицензионные платежи по отношению к переданным роялти и выплатам	%
	x_{20}	Зарегистрировано патентных заявок	Шт. на млн. чел.

По методике, разработанной Н.В. Барановой³, оценка уровня развития информационного сектора экономики Беларуси в сравнении с развитыми странами и странами с переходной экономикой проводилась нами в разрезе:

- 1) телекоммуникационного сектора (по показателям обеспеченности услугами телефонной связи, СМИ, ИТ) для получения доступа к информационным (сетевым) ресурсам;
- 2) научно-образовательной сферы (по показателям обеспеченности населения услугами образования, а также результатами научно-исследовательской деятельности), что отражено в табл. 1.

К выбранным показателям предъявлялись следующие требования:

1. для объективности оценки каждая отрасль должна быть охарактеризована несколькими показателями;

¹ Титова Е.В. Интеллектуальный потенциал в инфокоммуникационном пространстве рынка труда: новые тенденции развития: автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.01. – М., 2009. – 24 с.

² Там же.

³ Баранова Н.В. Теоретико-методологические аспекты формирования информационной экономики : автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.01. – Челябинск, 2007. – 26 с.

2. показатели должны быть вторичными (расчетными), чтобы обеспечить их сопоставимость на уровне стран с разной численностью населения.

Все перечисленные секторы в каждой стране обеспечивают необходимые процессы информационного воспроизводства, связанные с генерацией и переработкой знаний и информации, их распределением (распространением), обменом и потреблением¹. В каждой стране реализация этапов общественного воспроизводства информации и знаний имеет разные возможности, так как объясняется степенью развития указанных секторов в данный период.

Кластеризация стран по критериям, приведенным в табл. 1 была проведена *методом К-средних* с помощью системы «STATISTICA 6.0». В результате проведенного анализа получены кластеры, подтверждающие существование различий в формируемой цифровой экономике развитых и стран с переходной экономикой². Для каждой страны по методике сводного показателя рассчитаны обобщенные характеристики уровня развития ИТ-сектора и сферы НИР, так как именно в этих секторах проявилась неоднородность развития, обусловившая типологизацию цифровой экономики (табл. 2).

Алгоритм определения совокупного показателя (СП) применительно к данному исследованию сводится к следующему:

1. выбирается набор $\{x_{ij}\}$ ($i = \overline{1, k}$) показателей, характеризующих влияние выделенных секторов на процессы информатизации общества разных стран;
2. формируется совокупность, характеризующая исходными показателями;
3. проводится стандартизация всех показателей на основании расчета значений функции равномерного распределения;
4. по каждому кластеру определяются сводные показатели уровня развития отдельных секторов. Сводные показатели рассчитываются по формуле средней арифметической для каждой страны и характеризуют обобщенное влияние выделенных секторов на уровень развития экономики³.

Пределы изменения значений сводных показателей по ИТ и по НИР, согласно методике расчета, колеблются от 0 до 1, соответственно, чем лучше состояние явления, тем ближе показатель к 1.

В качестве показателя, характеризующего состояние экономического развития страны, выбран индекс ВВП на душу населения. По данным табл. 1 в сформированных кластерах уровень ВВП на душу населения стран сопоставим по значению, особенно это заметно в группе стран с переходной экономикой. Полученный результат обобщения показателей позволил позиционировать страны из рассмотренных групп по уровню развития двух ключевых секторов цифровой экономики – сектора ИТ и сферы НИР⁴.

Таблица 2

Обобщенные характеристики уровня информатизации

Кластеры (ИТ-НИР)	№	Страна	СП по ИТ	СП по НИР	ВВП на душу населения
Страны с переходной экономикой					
1-2	1	Польша	0,117	0,051	0,159
	2	Словакия	0,178	0,112	0,191
	3	Литва	≈0,164	0,073	0,174
	4	Латвия	≈0,223	0,084	0,148
1-3	5	Чехия	0,197	0,145	0,263
	6	Венгрия	0,128	0,167	0,250
2-2	7	Эстония	≈0,420	0,114	0,217
3-1	8	Россия	0,039	0,123	0,101
3-2	9	Болгария	0,068	0,063	0,078
	10	Беларусь	0,022	0,067	0,058
3-4	11	Киргизия	≈0,014	0,091	0,011
	12	Молдавия	≈0,035	0,054	0,015
3-5	13	Румыния	0,077	0,035	0,085
Развитые страны					
1-1	1	Великобритания	0,579	≈0,352	0,889
1-2	2	Швеция	0,677	≈0,651	0,965
	3	Нидерланды	0,623	0,457	0,891
2-1	4	Канада	0,568	≈0,260	0,766
2-3	5	США	0,647	≈0,577	1
3-1	6	Германия	0,416	0,382	0,833
	7	Франция	0,349	≈0,382	0,850
3-2	8	Финляндия	0,500	0,643	0,897
	9	Япония	0,481	0,549	0,907

¹ Баранов А.М. Информация и время как новые факторы производства // Друкеровский вестник. 2020. – № 1. – С. 266–275.

² Сорвилов Б.В., Баранов А.М. Competition in modern information economy // Альманах «Крым». 2020. – № 19. – С. 30–49.

³ Баранов А.М. Имитационное моделирование создания информационных кластеров в новой экономике // Известия вузов. Серия Экономика, финансы и управление производством. 2020. – № 1(43). – С. 62–70.

⁴ Баранова Н.В. Теоретико-методологические аспекты формирования информационной экономики: автореф. дис. ... канд. экон. наук : 08.00.01. – Челябинск, 2007. – 26 с.

Основным детерминантом развития цифровой экономики Республики Беларусь является развитие человеческого капитала и создание условий для его трансформации в интеллектуальный капитал.

Интеллектуальный капитал оказывает прямое влияние на динамику и структуру производства как в материальном, так и в нематериальном секторе экономики. При увеличении объема производства увеличиваются затраты *информационного фактора производства* – интеллектуального капитала. При ограничении объема *данного фактора* его стоимость возрастает, что приводит к росту себестоимости продукции. Степень ограничения определяется соотношением объема интеллектуального капитала и объема текущего производства. Для описания данного процесса используем модель О.С. Сухарева и С.В. Шманева¹, которая включает три основные переменные:

1. объем производства X ;
2. объем доступных материальных ресурсов R ;
3. объем интеллектуального капитала A .

Пусть в процессе производства используется объем материальных ресурсов ΔR , полученный в результате затрат созданного в прошедшем году продукта в области материальных ресурсов. В результате создается новый объем производства:

$$X(t + 1) = p\Delta R(t) \quad (1).$$

С ростом объема интеллектуальных ресурсов величина p будет возрастать, следовательно, в модели используется зависимость:

$$P = P_0 + Ap_1 \quad (2).$$

Расходы на интеллектуальный капитал составляют $M = eX$, при этом специфика интеллектуальной сферы такова, что скорость ее прироста принципиально ограничена. Окончательно объем интеллектуальных ресурсов в следующем году равен:

$$A(t + 1) = qA(t) + f \frac{M}{1 + M/A} \quad (3),$$

где коэффициент q показывает степень *распада интеллектуального капитала* (освоение знаний требует времени, знания могут устаревать);

коэффициент f – скорость роста при эффективном (полноценном относительно потребности) финансировании; $1/(1 + M/A)$ – результативность финансирования.

Объем материальных ресурсов R обычно имеет тот же масштаб, что и X . Ежегодно из него вычитается часть ΔR , затраченная на производство, часть ресурсов возобновляется естественным путем. В модели используется соотношение $\Delta R = X/(1 + g(X/R))$, где g – коэффициент, отражающий цену ресурсов. Кроме того, предполагается использовать функцию вида $b(A/A_c)^k$ для учета возможности освоения обществом новых информационных ресурсов за счет информационных факторов производства. Здесь b – параметр применения информационных инноваций; A_c – некоторый критический уровень развития интеллектуальной сферы. Величина k – параметр, определяющий *эффективность научной и образовательной деятельности*, t_k – время, требуемое на интеграцию работника в производственный процесс.

Скорость роста интеллектуальных ресурсов равна:

$$V_1 = \frac{dI}{dt} = \frac{dA_1}{dt} = k_1 I \quad (4),$$

где $I = eX$ – объем инвестиций в интеллектуальную сферу;

A_1 – увеличение объема интеллектуальных ресурсов за счет инвестиций.

Скорость распада интеллектуальных ресурсов равна:

$$V_2 = \frac{dA_2}{dt} = k_2 A \quad (5),$$

тогда

$$V_A = \frac{dA}{dt} = \frac{dA_1 + dA_2}{dt} = k_1 I - k_2 A \quad (6).$$

Осуществив необходимые преобразования, можно записать:

$$\frac{dA}{dt} = k_1 I_0 e^{-k_1 t} - k_2 A \quad (7).$$

Осуществив необходимые преобразования и умножив все члены на $e^{k_2 t}$ после интегрирования в пределах от $t = 0$ до t и от $A = 0$ до A , получим:

$$A = \frac{k_1 I_0}{k_2 - k_1} (e^{-k_1 t} - e^{-k_2 t}) \quad (8).$$

¹ Сухарев О.С. Экономика технологического развития. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 480 с.

Окончательно получаем систему уравнений:

$$\begin{aligned}
 X(t+1) &= (p_0 + p_1 A(t)) \frac{XR}{R + gX}, \\
 R(t+1) &= R(t) - \frac{XR}{R + gR} + h + [A(t) + \alpha A(t)(A_{\max} - A(t))], \\
 A(t) &= \frac{k_1 eX}{k_2 - k_1} (e^{-k_2 t} - e^{-k_1 t}),
 \end{aligned}
 \tag{9}$$

где $X(t)$ – объем производства (эффективность деятельности);
 $R(t)$ – объем доступных ресурсов;
 $A(t)$ – уровень интеллектуального потенциала;
 k_1, k_2 – константы интенсивности изменения параметров;
 α – коэффициент прироста интеллектуального потенциала;
 g, p – коэффициенты транзитивности;
 h – параметр применения информационных инноваций.

Применяя данную модель, можно рассмотреть различные сценарии развития цифровой экономики Республики Беларусь.

1. На первоначальном этапе развития экономики Беларусь не располагает технологически развитым производством, однако имеет большой объем неиспользуемого человеческого и интеллектуального капитала. Рассмотрим *промышленный (неинформационный) сценарий развития экономики Беларуси* (рис. 2). Допустим, за счет зарубежных инвестиций мы обеспечим быстрый и значительный (в несколько раз) рост масштабов производства. При соответствующем финансировании интеллектуальной сферы ее объем тоже возрастает в несколько раз. Если интеллектуальный капитал не используется в производстве (и параметр применения информационных инноваций – $b = 0$), то экономический рост будет недолгим. Произойдет довольно быстрое исчерпание материальных факторов производства, и когда их объем упадет ниже определенного уровня, начнется *быстрый спад в экономическом развитии*. При этом или объем производства сократится в абсолютном выражении, или произойдет замедление темпов роста, как это наблюдается в современных высоко технологически развитых экономических системах.

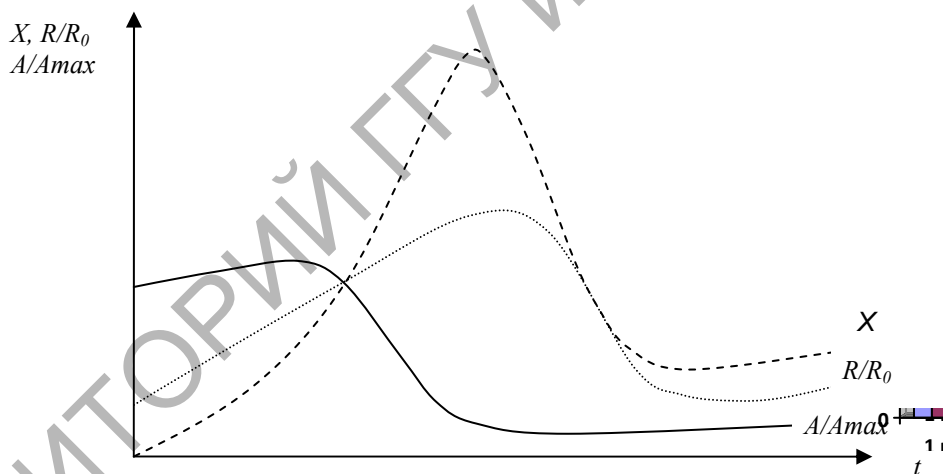


Рисунок 2.

Развитие экономики Беларуси при неэффективном использовании интеллектуального капитала

2. При *информационном сценарии развития экономики Беларуси*, допустим, что в экономике исходные параметры не изменились, но в институциональном плане произошли изменения, связанные с применением информационных инноваций. В модели это равнозначно увеличению параметра b до 1,5. Объем производства при этом падает до 30%, затем происходит его быстрое восстановление и наблюдается устойчивый рост. Таким образом, экономика достигает такого уровня техногенного развития, что происходит замещение секторов экономики, основных факторов производства на информационные, а дальнейший рост обеспечивается исключительно информационно-интеллектуальной сферой (рис. 3).

Эта ситуация и означает стратегию «инновационного прорыва», когда страна может выйти в число высокоразвитых стран. Для этого нужно преодоление дисфункциональных состояний всех экономических подсистем, что означает высокий уровень применения информационных инноваций, использования интеллектуального капитала как фактора производства¹.

¹ Сухарев О.С. Экономика технологического развития. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 480 с.

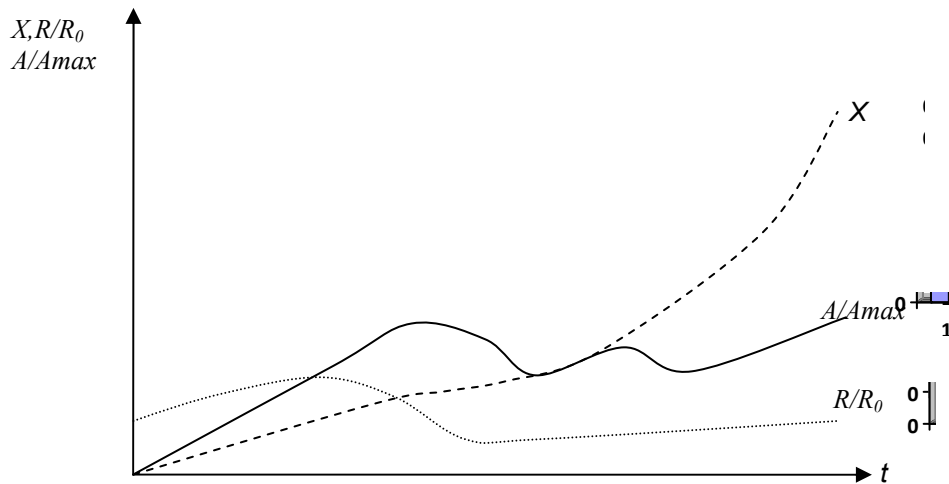


Рисунок 3.

Развитие экономики Беларуси при эффективном использовании интеллектуального капитала

Заключение. Беларусь по результатам позиционирования находится в самом начале траектории мирового информационного развития. В качестве причин сложившегося положения следует назвать: недостаточную информационную грамотность населения, недооценку интеллектуальных ресурсов, медленную адаптацию системы образования к потребностям информационного общества. Для улучшения своего положения Беларуси необходимо перейти от политики «адаптивной цифровой экономики» к политике «прогрессивной цифровой экономики», двигаясь в направлении траектории мирового информационного развития. Для этого необходимо проведение интенсивной информационной и научно-технической политики.

В Беларуси не получили должного развития отрасли электронной промышленности, в которых производятся средства аппаратного обеспечения. Не имея собственной индустрии аппаратных средств, мы отстали от стран США и ЕС на несколько десятков лет, в связи с этим наш информационный сектор экономики должен развиваться в направлении производства информационных продуктов и услуг, в которых требуется высококвалифицированный труд. Потенциал интеллектуальных ресурсов в нашей стране значителен благодаря сложившейся системе образования.