

Раздел 4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА

УДК 338.4:007:004:330.342.146 (476)

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЭКОНОМИКА БЕЛАРУСИ: ВАРИАТИВНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Баранов Александр Михайлович (econfac@inbox.ru)

УО «Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины»

Исследуются основные приоритеты развития Беларуси при переходе к информационной экономике, анализируются информационно-технологические показатели развития Республики Беларусь в сравнении с показателями других стран. Исследуется карта позиционирования стран по параметрам развития сектора информационных технологий и научно-исследовательских разработок, исследуется вариативность развития экономики Республики Беларусь с учётом использования антропогенных факторов. Рассматривается информационный сценарий развития экономики Беларуси.

Ключевые слова: информационные технологии, инновации, научные исследования и разработки, электронный бизнес, сетевые предприятия, компьютеризация, высокие технологии.

Введение. Процесс становления информационной 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 информационной 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), растёт число инновационно активных предприятий. Более того, Республика Беларусь обладает значительным интеллектуальным потенциалом. Всё это будет способствовать обеспечению стабильного экономического роста и занятию достойного места в мировой экономике. Таким образом, цель исследования – разработать стратегию становления информационной экономики Беларуси с учётом глобальных техногенических факторов развития.

Основная часть. Предлагаемый нами комплексный метод информационно-антропогенного анализа в исследовании сложных систем [1–4], к которым относится и совокупность институтов информационной 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 информационной экономики качественно однородными и сопоставимыми друг с другом. Все внешние формы выражения и характеристики, присущие различным формам интеллектуального потенциала, могут быть сведены к его информационным составляющим. В информационной 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.

Технологическая готовность к инновациям является одним из основных факторов построения эффективной информационной экономики Беларуси [5]. Развитая информационная инфраструктура позволяет резко увеличить частоту инноваций, по совокупности превращаясь в инновационный поток. В этом смысле *информационную экономику представляют как экономику инновационных потоков*, ведущую, в конечном счёте, к становлению новых общественно-экономических отношений.

По методике, разработанной Н.В. Барановой [6], 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 и результатами исследовательской деятельности).

К выбранным показателям предъявлялись следующие требования:

- для объективности оценки каждая отрасль должна быть охарактеризована несколькими показателями;
- показатели должны быть вторичными (расчётными), 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 потреблением. В каждой стране реализация этапов общественного воспроизводства информации имеет разные возможности, так как объясняется степенью развития указанных секторов в данный период.

Кластеризация стран по критериям, приведённым в таблице 1 была проведена *методом K-средних* с помощью системы «STATISTICA 6.0». В результате проведённого анализа получены кластеры, подтверждающие существование различий в формируемой информационной экономике развитых и стран с переходной экономикой. Для каждой страны по методике сводного показателя рассчитаны обобщённые характеристики уровня развития ИТ-сектора и сферы НИР, так как именно в этих секторах проявилась неоднородность развития, обусло-

вившая типологизацию информационной экономики (табл. 1).

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

- выбирается набор $\{x_l\}$ ($l = \overline{1, k}$) показателей, характеризующих влияние выделенных секторов на процессы информатизации общества разных стран;
- формируется совокупность, характеризующая исходными показателями;
- проводится стандартизация всех показателей на основании расчёта значений функции равномерного распределения;
- по каждому кластеру определяются сводные показатели уровня развития отдельных секторов. Сводные показатели рассчитываются по формуле средней арифметической для каждой страны и характеризуют обобщённое влияние выделенных секторов на уровень развития экономики [6].

Таблица 1

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

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

В качестве показателя, характеризующего состояние экономического развития страны, выбран индекс ВВП на душу населения. По данным таблицы 1 в сформированных кластерах уровень ВВП на душу населения стран со-

поставим 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 информационной экономики – сектора ИТ и сферы НИР [6].

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

В Беларуси существуют только предпосылки формирования информационной экономики. В стране не получили должного развития отрасли электронной промышленности – важного сегмента ИТ, в котором производятся средства аппаратного обеспечения. Не имея собственной индустрии аппаратных средств, Беларусь отстала от стран США и ЕС на несколько десятков лет, в связи с этим её информационный сектор экономики должен развиваться в направлении производства информационных продуктов и сферы информационных услуг, в которых требуется высококвалифицированный труд. Потенциал интеллектуальных ресурсов в Беларуси значителен благодаря сложившейся системе образования. Таким образом, основным детерминантом развития информационной 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 объёма производства увеличиваются затраты информационного фактора производства – интеллектуального капитала. При ограничении объёма данного фактора его стоимость возрастает, что приводит к росту себестоимости продукции. Степень ограничения определяется соотношением объёма интеллектуального капитала и объёма текущего производства. Для описания данного процесса используем модель О.С. Сухарева и С. В. Шманёва [7], которая включает три основные переменные:

- объём производства X_t ;
- объём доступных материальных ресурсов R ;
- объём интеллектуального капитала A .

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

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

С ростом объёма 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 её прироста принципиально ограничена. Окончательно объём 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.

Объём материальных ресурсов R обычно имеет тот же масштаб, что и X . Ежегодно из него вычитается часть ΔR , затраченная на производство, часть ресурсов возобновляется естественным путём. 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 учёта возможности освоения обществом новых информационных ресурсов за счёт 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.

Окончательно получаем систему уравнений:

$$\begin{aligned} X(t+1) &= (p_0 + p_1 A(t)) \frac{XR}{R + gX}, \\ R(t+1) &= R(t) - \frac{XR}{R + gR} + h + [A(t) + \alpha A(t)(A_{\max} - A(t))], \\ A(t) &= \frac{k_1 eX}{k_2 - k_1} (e^{-k_2 t} - e^{-k_1 t}), \end{aligned} \quad (4)$$

где $X(t)$ – объём производства (эффективность деятельности);

$R(t)$ – объём доступных ресурсов;

$A(t)$ – уровень интеллектуального потенциала (объём достоверной информации);

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 информационной экономики Республики Беларусь*.

На первоначальном этапе развития экономики Беларусь не располагает технологически развитым производством, однако имеет большой объём неиспользуемого человеческого и интеллектуального капитала. 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. Объём производства при этом падает до 30%, затем происходит его быстрое восстановление и наблюдается устойчивый рост. Таким образом, экономика достигает такого уровня технологического развития (за счёт высокой степени применения информационных

инноваций, использования информационных факторов производства), что происходит замещение секторов экономики, основных факторов производства на информационные, а дальнейший рост обеспечивается исключительно информационно-интеллектуальной сферой (рис. 1). Эта ситуация и означает стратегию «инновационного прорыва», когда страна может выйти в число высокоразвитых стран. Для этого нужно преодоление дисфункциональных состояний всех экономических подсистем и структур управления, что означает создание условий, обеспечивающих *высокий уровень применения информационных инноваций, использования интеллектуального капитала как фактора производства*. Эта задача является институциональной, относится к сфере институционального планирования и даже проектирования экономической системы.

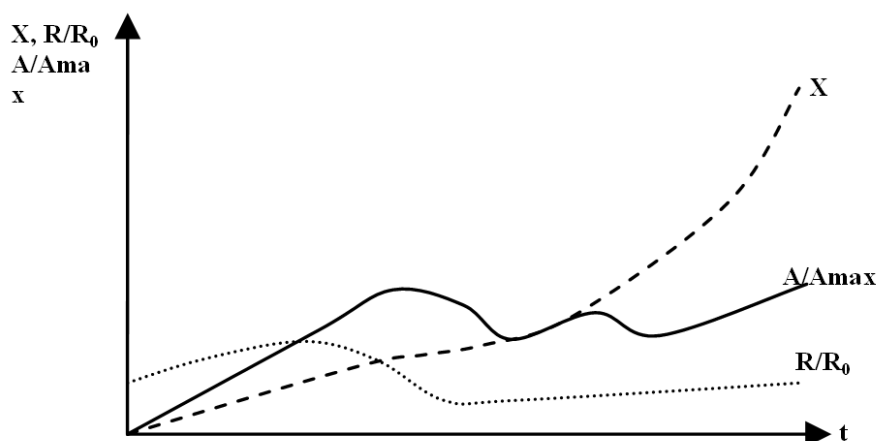


Рисунок 1 Развитие экономики Беларуси при эффективном использовании интеллектуального капитала

При высокой степени применения информационных инноваций, но сокращении финансирования интеллектуальной сферы (например, в 2 раза) наблюдается *деградация, стагнация*

и регресс по причине того, что интеллектуальная сфера не достигает необходимого уровня. Если степень применения информационных инноваций недостаточна ($b=1,0$), но име-

ется достаточное финансирование интеллектуальной сферы, происходит выход их на уровень возобновляемых ресурсов.

Таким образом, по данной модели можно сделать следующие выводы:

Во-первых, *если интеллектуальный капитал отсутствует* или используется неэффективно (ниже некоторого порогового уровня), *то развитие экономики может быть только экстенсивным, или стагнационным*. Общая эффективность экономического развития при этом низка.

Во-вторых, имеется предел финансирования интеллектуальной сферы, положение системы ниже этого предела означает конвергентный кризис интеллектуальной сферы с перспективой неконтролируемой деградации.

Заключение. 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.

Литература

1. Баранов, А.М. Информационная экономика [Текст] / А.М. Баранов, Р.М. Нижегородцев, Б.В.Сорвилов ; под ред. Б.В. Сорвилова. – М.: Интеграция, 2015. – 383 с.
2. Баранов, А.М Проблемы и перспективы построения экономики знаний России и Белоруссии в преломлении опыта развитых стран [Текст] / А.М. Баранов // Научные исследования и разработки. Экономика. – 2017. – № 1. – С. 27–32.
3. Баранов, А.М. Ключевые тенденции построения экономики знаний Белоруссии: адаптация зарубежного опыта [Текст] / А.М. Баранов // Друкеровский вестник. – 2017. – №1. – С. 49–57.
4. Баранов, А.М. Кластеры как элемент интеграции Гомельского региона в мировую информационную экономику [Текст] / А.М. Баранов // Вопросы инновационной экономики. – 2017. – №1. – С. 85–96.
5. Baranov, A.M. Information economy of Belarus and allocation of social capital [Текст] / А.М. Baranov // Ekonomické trendy. – 2017. – № 1. – Р. 70–74.
6. Баранова Н. В. Теоретико-методологические аспекты формирования информационной экономики [Текст] / Н.В. Баранова : автореф. дис. ... канд. экон. наук: 08.00.01. – Челябинск, 2007. – 26 с.
7. Сухарев, О.С. Экономика технологического развития [Текст] / О.С. Сухарев. – М. : Финансы и статистика, 2008. – 480 с.