

16. Козлова, В.А. Интеллектуальный капитал: экономическое содержание и особенности воспроизводства: Автореф. дис. канд. экон. наук: 08.00.01 / Финансовая академия при правительстве РФ. – М., 2001. – 16 с.

CONCEPT OF THE INTELLECTUAL HUMAN CAPITAL OF THE COMPANY

Busygin D.Y., PhD, Head. Department of Economics, Russian University of management, accounting and Finance. GV Plekhanov, Minsk Branch

Summary. In article various approaches to understanding of the intellectual capital of the company are considered. The value added role as key indicator of efficiency of activity of the company is defined. The concept «intellectual human capital of the company» is formulated.

Key words: интеллектуальный капитал, человеческий капитал, добавленная стоимость.

УДК 31: 330.43+331.101.5

ПОЛНОМАСШТАБНЫЙ ЭФФЕКТ ИННОВАЦИОННОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ: СТАТИСТИЧЕСКИЙ ПОИСК ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКИ

Новиков М.М., доктор экономических наук, профессор, профессор УО «Белорусский государственный экономический университет», г. Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Предложен концептуальный проект статистического моделирования и оценки инновационной составляющей ВДС видов экономической деятельности и ВВП.

Аналитическое моделирование выполнено с позиции системной оценки взаимодействия эффектов экономики потребляемых ресурсов факторов производства и уровня инновационной активности совокупности однородных статистических единиц на методологической основе панельных данных и многомерного статистического анализа с учетом лаговых эффектов инновационных расходов.

Сформулированы предложения по совершенствованию хранения и использования первичных данных применительно к условиям перехода к цифровой экономике.

Ключевые слова: инновационная составляющая, эффекты экономики, производительность труда, анализ панельных данных, классы основных видов экономической деятельности, лаговые эффекты инновационных расходов.

Введение. Насколько неоспоримо актуальным является поиск путей и направлений повышения инновационного уровня развития экономики, настолько актуальной задачей представляется и измерение полномасштабного эффекта инновационной составляющей экономической динамики, так как эти вопросы находятся в одной связке экономической проблематики.

В контексте измерения экономической динамики временным изменением физического объема валового внутреннего продукта с использованием трех методов: производственного, распределительного и метода конечного использования логично придти к заключению об актуальной потребности оценки инновационной составляющей динамики ВВП по компонентам каждого из них. По причине сложности статистических решений пока что ни одно из данных методологических подходов не получило своего развития. К настоящему времени создано больше предпосылок решения поставленной задачи на уровне видов экономической деятельности. Руководствуясь этим обстоятельством, в настоящем исследовании сформулированы предложения по статистическому измерению инновационной составляющей ВВП в оценке по производственному методу.

Основная часть. Валовой внутренний продукт равен сумме показателей валовой добавленной стоимости видов экономической деятельности в оценке по рыночным ценам. Отсюда видится методологический подход к измерению инновационной составляющей ВВП. Авторское видение моделируется с помощью аналитических алгоритмов следующего содержания.

Динамика объема валовой добавленной стоимости видов экономической деятельности моделируется как результат приращения во времени квалифицированного труда, оснащенного прогрессивными факторами производства, обеспечивающими достижение экономии а) живого труда и б) потребленных ресурсов прошлого труда. Эффекты экономии живого и потребленного

производительности в измерении по валовой добавленной стоимости, что подтверждается нижеприведенными аналитическими доводами.

Рост производительности труда и снижение трудоемкости выпуска—обратно зависимые процессы. Посредством снижения трудоемкости t достигается экономия трудовых затрат на единицу выпуска: $t_0 - t_1 = \mathcal{E}_t$. В пересчете на совокупный выпуск сводная величина высвобожденного труда T_e составит:

$$T_e = \mathcal{E}_T = (t_0 - t_1)q_1 = \left(\frac{t_0}{t_1} - 1\right)t_1q_1 = (I_w - 1)T_1, \quad (1)$$

где I_w — показатель динамики (индекс) производительности труда с эффектом экономии живого труда.

Посредством деления величины высвобожденного труда, представленного последней составляющей формулы (1), на отчетную величину трудового фактора T_1 выходим на темп прироста производительности труда. Изложенный аналитический довод потребует нам в дальнейшем аналитическом моделировании и поиске величины живого труда, эквивалентного достигнутой экономии на потреблении промежуточных ресурсов.

В аналитических выкладках, представленных формулой (1), производительность труда измерена по объему выпуска. В статистических исследованиях все большее применение находит показатель производительности труда в оценке по объему валовой добавленной стоимости на одного занятого работника. Эти два показателя наполняются различным содержанием. Первый из них — показатель производительности с эффектом экономии живого труда. В отличие от первого, в динамике производительности в оценке по объему валовой добавленной стоимости воплощено высвобождение не только живого, но и потребленного прошлого труда.

Динамике производительности с эффектом экономии живого и потребленных промежуточных ресурсов (i_w) при той же численности работников отчетного периода будет соответствовать своя величина высвободившейся рабочей силы T_e^* . Так, по аналогии с формулой (1) в этом случае будем иметь

$$T_e^* = (i_w - 1) \cdot T_1, \quad (2)$$

где i_w — показатель динамики (индекс) производительности труда в исчислении по валовой добавленной стоимости (на макроуровне по валовому внутреннему продукту). При этом, если $i_w > i_w$, то T_e^* будет превышать T_e , так что

$$T_e^* - T_e = T_e^m \quad (3)$$

является выражением количества высвобожденного труда (высвободившейся рабочей силы), эквивалентного достигнутой экономии потребленных промежуточных ресурсов. Подставив выражения (1) и (2) в формулу (3) получим (4)

$$T_e^m = (I_w - 1)T_1 - (I_w - 1)T_1 = (I_w - I_w)T_1 = \left(\frac{I_{ВДС}}{I_T} - \frac{I_B}{I_T}\right)T_1 = (I_{ВДС} - I_B) \cdot T_0, \quad (4)$$

где $I_{ВДС}$ — индекс объема валовой добавленной стоимости в постоянных ценах; I_B — индекс объема выпуска в постоянных ценах.

Заметим при этом, что величина достигнутой экономии на текущем потреблении промежуточных ресурсов \mathcal{E}_M , как факторный детерминант количества высвобожденного живого труда T_e^m , может быть определена прямым счетом с помощью нижеприведенных аналитических алгоритмов. Первый из них (формула (5)) выводится посредством сопоставления уровней материалоемкости выпуска в базисном периоде m_0 по сравнению с аналогичным показателем,

наблюдаемым в отчетном периоде, т.е. m_1 в расчете на фактический объем выпуска отчетного периода B_1 в сопоставимых ценах, т.е.

$$\mathcal{E}_M = (m_0 - m_1)B_1. \quad (5)$$

Второй алгоритм выводится из формулы (5) посредством ее аналитического развертывания, как показано ниже:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_M &= (m_0 - m_1)B_1 = \left(\frac{M_0}{B_0} - \frac{M_1}{B_1}\right)B_1 = \left(M_0 \frac{B_1}{B_0} - M_1\right) = \left(\frac{B_1}{B_0} - \frac{M_1}{M_0}\right)M_0 = \left(\frac{I_B}{I_M} - 1\right) \frac{M_1}{M_0} \cdot M_0 = \\ &= \left(\frac{I_B}{I_M} - 1\right)M_1 = (I_M - 1)M_1, \end{aligned} \quad (6)$$

где I_M – индекс материалоотдачи, равный частному от деления индекса объема выпуска I_B на индекс промежуточного потребления I_M .

Как видно, алгоритмы (5) и (6) определяют один и тот же результат. Их различие состоит только в исходной информации, которая используется для оценки величины экономии на потреблении промежуточных ресурсов. В алгоритме (5) факторным признаком, определяющим экономию потребленных промежуточных ресурсов, является материалоемкость выпуска, в то время как в формуле (6) тот же результативный показатель поставлен в зависимость от изменения уровня материалоотдачи.

Альтернативным показателем изменения уровня материалоемкости выпуска m является изменение доли валовой добавленной стоимости в объеме выпуска u . Это отчетливо обнаруживается из того факта, что их сумма равна единице. Вследствие этого обстоятельства неизменно соблюдается тождество $(m_0 - m_1) = (u_1 - u_0)$. На методологической основе этого свойства формула (6) может быть преобразована, как это показано ниже:

$$\begin{aligned} \mathcal{E}_M &= (m_0 - m_1)B_1 = (u_1 - u_0)B_1 = \left(\frac{ВДС_1}{B_1} - \frac{ВДС_0}{B_0}\right)B_1 = \\ &= ВДС_1 - ВДС_0 \frac{B_1}{B_0} = \left(\frac{ВДС_1}{ВДС_0} - \frac{B_1}{B_0}\right)ВДС_0 = (I_{ВДС} - I_B)ВДС_0. \end{aligned} \quad (7)$$

Аналитическая ценность полученного результата оценки величины экономии, вызванной снижением материалоемкости выпуска, состоит в наглядной сопоставимости формулы (7) с формулой (4), определяющей величину высвобожденного труда, эквивалентного достигнутой экономии потребленных промежуточных ресурсов. Посредством их относительного сопоставления приходим к следующему результату

$$\frac{\mathcal{E}_M}{T_e^m} = \frac{(I_{ВДС} - I_B)ВДС_0}{(i_{ВДС} - i_B) \cdot T_0} = \frac{ВДС_0}{T_0} = W_0, \quad (8)$$

позволяющему сформулировать следующий аналитический вывод: величина достигнутой экономии от снижения материалоемкости \mathcal{E}_M и эквивалентная ей численность высвобожденной рабочей силы T_e^m функционально взаимосвязаны между собой и это их взаимодействие опосредовано базисным уровнем производительности труда в оценке по валовой добавленной стоимости W_0 . Это дает основание заключить, что базисному уровню производительности в измерении по валовой добавленной стоимости придается смысловое значение параметра взаимозаменяемости живого и потребленного прошлого труда и по нему не существует каких-либо трудностей пересчета достигнутой экономии на потреблении промежуточных ресурсов в категорию высвобожденного живого труда [1].

По видам экономической деятельности официальной статистикой ведется разработка показателей динамики ВДС [2, с. 40]. Следовательно, разработка показателей уровня и динамики производительности труда в оценке по валовой добавленной стоимости на уровне видов деятельности является решенной проблемой.

Для оценки инновационной составляющей экономического роста требуется, однако, организация разработки показателей валовой добавленной стоимости по отдельным экономическим единицам видов деятельности. Такие показатели могут быть построены по данным статистической отчетности о показателях а) объема промышленного производства и б) формы государственной отчетности 12-т «Отчет по труду» [3], в которой содержится информация о стоимости переработанного давальческого сырья и данные по отдельным элементам материальных затрат. В связи с тем, что элементы промежуточного потребления дополнительно содержатся в комплексной статье «Прочие затраты» рекомендуется проведение единовременного обследования с целью их количественного отображения за год, принятый за базу сравнения. Тем самым по результатам обследования за базисный год по каждой экономической единице на уровне классов классификатора ОКЭД [4] становится возможной разработка показателей валовой добавленной стоимости, а вместе с тем и уровня производительности труда в оценке по ВДС на одного занятого работника. На пути движения к цифровой экономике решению данного вопроса следует придать приоритетное значение.

За последующие временные периоды (годы, следующие за базисным) показатели экономии на промежуточном потреблении могут быть разработаны по данным о материалоемкости выпуска с последующим их пересчетом в эквивалентную экономии живого труда, что является основанием для моделирования интегрального показателя производительности с эффектами экономии живого и потребленного прошлого труда. С учетом компонента достигнутой экономии на потреблении ресурсов промежуточного назначения моделируемый интегральный показатель динамики производительности труда приобретает следующую форму формализованного представления

$$I_{\lambda} = I_w + \frac{\mathcal{E}_m}{w_0 \times T_1}, \quad (9)$$

где I_{λ} – моделируемый показатель динамики (индекс) производительности с эффектами экономии живого труда и потребленных ресурсов промежуточного назначения; I_w – показатель динамики (индекс) производительности с эффектом экономии живого труда (выпуск в постоянных ценах на одного занятого работника); \mathcal{E}_m – экономия от снижения уровня материалоемкости выпуска; w_0 – базисный уровень производительности труда в измерении по ВДС; T_1 – отчетный показатель среднесписочной численности занятых работников заведения.

В формуле (9) вторым аддитивным компонентом представлен вклад экономии от снижения материалоемкости выпуска в динамику интегрального показателя производительности с эффектом экономии живого труда и потребленных промежуточных ресурсов. При этом посредством деления достигнутого эффекта экономии на промежуточном потреблении \mathcal{E}_m на базисный параметр взаимозаменяемости живого и потребленного прошлого труда w_0 выполняется пересчет материального эффекта экономии в эквивалентную величину экономии на потреблении трудового фактора производства. Последующее деление полученного результата на отчетную численность занятой рабочей силы формирует вклад достигнутой экономии на потреблении промежуточных ресурсов в динамику интегрального показателя в форме факторного компонента темпа прироста. В последующих расчетах формула (9) предназначена для использования в моделировании отчетных уровней производительности труда экономических единиц в оценке по ВДС с применением метода экстраполяции базисных уровней производительности w_0 по оцененным значениям интегральных показателей ее динамики $I_{\lambda,t}$:

$$w_t = w_0 \cdot I_{w,t} \quad (10)$$

В составе последовательности аналитических алгоритмов поиска инновационной составляющей экономической динамики лежит моделирование масштабности инновационной активности. Искомый показатель смоделирован по данным государственной статистической отчетности (форма №1-нт (инновация) «Отчет об инновационной деятельности организации») [5] и находится как отношение затрат на технологические инновации к объему выпуска. Под

технологическими инновациями, – как отмечается в «Указаниях по заполнению формы государственной статистической отчетности №1-нт (инновация) «Отчет об инновационной деятельности организации», – следует понимать «деятельность организации, связанная как с разработкой, так и с внедрением технологически новых продуктов и процессов, методов их производства (передачи), а также значительных технологических усовершенствований». При этом затраты на технологические инновации предназначаются на «повышение эффективности производства или передачи уже существующей в организации продукции,... а «также для производства и поставки технологически новых или усовершенствованных продуктов, которые не могут быть произведены или поставлены с использованием обычных производственных методов» [5, гл.1]. Это дает основание уровню расходов на технологические инновации в расчете на объем выпуска придать смысловое значение масштаба инновационной активности и рассматривать его как фактор производительности труда в оценке по валовой добавленной стоимости на отраслевом уровне, а вслед за этим и как значимый детерминант общественной производительности труда в измерении по объему ВВП на одного занятого работника на макроэкономическом уровне.

Множество экономических единиц одного класса национального классификатора ОКЭД – статистически однородная совокупность единиц экономической деятельности, пригодная для статистического исследования, позволяющая получать несмещенные и статистически значимые оценки параметров моделируемых связей. По статистически однородной совокупности экономических единиц одного и того же класса выдвигается гипотеза наличия статистически значимой зависимости уровня производительности труда с эффектом экономии живого и потребленного прошлого труда от масштаба их инновационной активности. Выдвинутая гипотеза может быть проверена на панельных данных [6, с. 370-414] при условии, что $X_i(t), X_i(t-1), X_i(t-2), \dots, X_i(t-n)$ – лаговые характеристики масштаба инновационной активности, которые, выступая в качестве объясняющих переменных уровня производительности труда $Y_{it}(t)$ i -х экономических единиц по j -му классу единиц вида экономической деятельности, тем самым формируют полномасштабную инновационную составляющую экономической динамики. Концептуальный подход к формированию полномасштабного эффекта инновационной составляющей экономической динамики базируется на модели панельных данных, которые включают пространственную и временную совокупности статистических единиц. Пространственная совокупность наполняется i -ми статистическими единицами наблюдения при $i=1, 2, 3, \dots, N$. Временная совокупность представлена временными рядами при $t=1, 2, 3, \dots, T$. Результативная переменная пространственной совокупности Y_{it} и объясняющие переменные X_{it} распределены в пространстве и изменяются в пределах от 1 до N .

По каждой i -й единице статистической совокупности временная характеристика массива исходных данных может быть представлена следующими данными:

$$Y_{it} = \begin{bmatrix} Y_{i1} \\ Y_{i2} \\ \dots \\ Y_{iT} \end{bmatrix}; \quad X_{it} = \begin{bmatrix} X'_{i1} \\ X'_{i2} \\ \dots \\ X'_{iT} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X^1_{i1} & X^2_{i1} & \dots & X^k_{i1} \\ X^1_{i2} & X^2_{i2} & \dots & X^k_{i2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ X^1_{iT} & X^2_{iT} & \dots & X^k_{iT} \end{bmatrix}; \quad \xi_{it} = \begin{bmatrix} \xi_{i1} \\ \xi_{i2} \\ \dots \\ \xi_{iT} \end{bmatrix}, \quad (11)$$

при k – порядковый номер объясняющих переменных модели панельных данных.

Пространственная (11) и временная характеристики объединяются в однонаправленную модель панельных данных, которая имеет следующую форму своего представления [6, с.376–377]:

$$Y = \begin{bmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ \dots \\ Y_N \end{bmatrix}; \quad X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \dots \\ X_N \end{bmatrix}; \quad \xi = \begin{bmatrix} \xi_1 \\ \xi_2 \\ \dots \\ \xi_N \end{bmatrix}, \quad (12)$$

где Y и ξ – матрицы размерностью $N \times T \times 1$, в то время как X представлен размерностью $N \times T \times k$.

В системе панельных данных вариация переменной Y_{it} представлена суммой внутригрупповой и межгрупповой вариаций [6, с. 403]:

$$\frac{1}{NT} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (Y_{it} - \bar{Y})^2 = \frac{1}{NT} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T (Y_{it} - \bar{Y}_i)^2 + \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\bar{Y}_i - \bar{Y})^2, \quad (14)$$

где $\bar{Y} = \frac{1}{NT} \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T Y_{it}$ – среднее значение переменной Y по всей выборке; $\bar{Y}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T Y_{it}$ – среднее

значение переменной Y для i -й единицы совокупности.

Разложение общей вариации панельных данных на компоненты внутригрупповой и межгрупповой вариации, как это показано формулой (14), относится к однонаправленной модели. Эффект динамического поведения объединенной совокупности панельных данных в ней опущен. Моделирование и оценка временных эффектов выполняются в двунаправленной модели панельных данных.

В двунаправленной модели с фиксированными эффектами помимо индивидуальных составляющих экономической динамики содержатся также временные эффекты, как это продемонстрировано формулой (15) заимствованной из источника [6, с.414]:

$$Y_{it} = X'_{it}\beta + \alpha_i + \gamma_t + \xi_{it}, \quad (15)$$

где $i=1, \dots, N; t=1, \dots, T$; ξ_{it} – независимо распределенные остатки; X'_{it} – вектор-столбец объясняющих переменных панельных данных, как это показано с помощью векторно-матричной формы записи (11); α_i – индивидуальные эффекты, γ_t – временные эффекты i -й единицы совокупности панельных данных.

Параметры α_i и γ_t могут быть оценены с помощью МНК посредством дополнительного ввода фиктивных переменных, характеризующих особенности поведения объектов наблюдения, что приводит к усложнению в моделировании и аналитических расчетах в части увеличения числа степеней свободы и обращения матрицы объясняющих переменных. Эти трудности могут быть преодолены с помощью преобразования переменных Y_{it} и X_{it} в переменные \tilde{Y}_{it} и \tilde{X}_{it} , предложенного Уолласем и Хусейном [6, с.415]:

$$\tilde{Y}_{it} = (Y_{it} - \bar{Y}_i - \bar{Y}_t + \bar{Y}) \quad (16)$$

и соответственно

$$\tilde{X}_{it} = (X_{it} - \bar{X}_i - \bar{X}_t + \bar{X}), \quad \dots(17)$$

где

$$\bar{Y}_i = 1/T \sum_{t=1}^T Y_{it}; \quad \bar{Y}_t = 1/N \sum_{i=1}^N Y_{it}; \quad \bar{Y} = 1/NT \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T Y_{it}$$

и соответственно

$$\bar{X}_i = 1/T \sum_{t=1}^T X_{it}; \quad \bar{X}_t = 1/N \sum_{i=1}^N X_{it}; \quad \bar{X} = 1/NT \sum_{i=1}^N \sum_{t=1}^T X_{it}.$$

По исходным данным преобразованных переменных \tilde{X}_{it} и \tilde{Y}_{it} становится возможным осуществить поиск значений параметров уравнения регрессии применительно к многомерному варианту двунаправленной модели панельных данных. При этом оценка коэффициента регрессии уравнения регрессии \tilde{Y}_{it} на \tilde{X}_{it}

$$\tilde{Y}_{it} = \tilde{X}_{it}\tilde{\beta} + (\xi_{it} - \bar{\xi}_i - \bar{\xi}_t + \bar{\xi}) \quad (18)$$

осуществляется с применением МНК, а оценки внутригрупповых индивидуальных фиксированных эффектов α_i и временного эффекта γ_t находятся в соответствии с формулами (19) и (20)

$$\alpha_i = (\bar{Y}_i - \bar{Y}) - \tilde{\beta}(\bar{X}_i - \bar{X}); \quad (19)$$

$$\gamma_t = (\bar{Y}_t - \bar{Y}) - \tilde{\beta}(\bar{X}_t - \bar{X}), \quad (20)$$

где $i=1, \dots, N-1; t=1, \dots, T-1$.

Обращаем внимание, что аналитические расчеты параметров α_i и γ_i в формулах (19) и (20) базируются на МНК-оценке коэффициента регрессии $\tilde{\beta}$, полученной при разработке уравнения (18). В этой связи оценку статистической значимости параметров, полученную по уравнению регрессии (18), распространяем и на аналитические алгоритмы (19) и (20).

В формуле (20) временной эффект исследуемой совокупности панельных данных обусловлен и представлен отклонениями достигнутых значений объясняющих переменных от средних уровней. В аналитических исследованиях экономической динамики в качестве базы сравнения принято использовать базисные уровни показателей. В контексте изменения базы сравнения в исследовании временного эффекта инновационной составляющей с использованием панельных данных требуется иная спецификация состава объясняющих переменных, что приобретает научное и практическое значение.

Инновационные расходы и, в частности расходы на технологические инновации, как фактор достижения экономии живого и потребленных ресурсов прошлого труда обладают лаговой структурой своего влияния на уровень и динамику качественных показателей экономического роста. В этом контексте предлагается следующий методологический подход к организации массивов исходных данных, пригодных для оценки полномасштабного эффекта инновационной составляющей динамики производительности труда на уровне классов основного вида экономической деятельности ОКЭД.

В качестве результативной переменной, подверженной влиянию инновационной составляющей, принимается вектор i -х уровней производительности труда в оценке по валовой добавленной стоимости пространственной совокупности однородных экономических единиц на уровне классов ОКЭД за временной период $t=1$ в годовом измерении при $i=1, \dots, N$. Объясняющие переменные выражены пространственно-временной матрицей затрат на технологические инновации в расчете на объем выпуска, как многомерным критерием инновационной активности, размерностью $N \times \lambda$, где λ – размер лаговой переменной при $\lambda = 0, \dots, t$.

Первый столбец матрицы инновационной активности, как объясняющая переменная уровня производительности труда, представлен вектором затрат на технологические инновации пространственной совокупности статистических единиц во временном периоде t . Последующие столбцы представлены лаговыми переменными масштабности инновационной активности как факторами производительности труда в оценке по ВДС. В авторском исполнении регрессия производительности труда по i -й единице пространственной совокупности на объясняющие переменные матрицы инновационной активности представлена уравнением (21):

$$Y_i = a_i + b_{i0} X_i(t) + b_{i1} X_i(t-1) + b_{i2} X_i(t-2) + \dots + b_{in} X_i(t-n) + \xi_i(t), \quad (21)$$

где $\xi_i(t)$ – независимо распределенные остатки.

Выбор лаговых факторных переменных уравнения регрессии (21) объясняется тем фактом, что ожидаемый экономический эффект от внедрения технологических инноваций, в особенности процессных, не является разовым, он распределен во времени, является процессом с длительной памятью (Long memory processes) [7, с.438; 8, с.34-35; 5, гл 4, п.26].

Уровни производительности труда по i -й единице наблюдения, оцененные по объясняющим переменным матрицы инновационной активности $\hat{Y}_{i/x}$, находятся по уравнению (21а)

$$\hat{Y}_{i/x} = a_i + b_{i0} X_i(t) + b_{i1} X_i(t-1) + b_{i2} X_i(t-2) + \dots + b_{in} X_i(t-n) \quad (21a)$$

При этом количество лаговых переменных уравнения (21а) может быть установлено опытно, руководствуясь максимальной оценкой значения множественного коэффициента детерминации. Аналитические расчеты в соответствии с формулами (1)–(21а) целесообразны по всем видам экономической деятельности сферы производства товаров. При наличии статистически значимой оценки влияния масштабности инновационных затрат на производительность труда полученные результаты регрессионного анализа используются далее в оценке эффекта инновационной составляющей экономической динамики в индексном измерении.

В статистической отчетности затраты на технологические инновации классифицируются по видам инновационной деятельности [5, гл.2, п. 12]. В сущности это означает, что матрица инновационной активности может быть представлена множеством объясняющих переменных, а

для оценки всего многообразия параметров инновационных эффектов по образцу уравнения (21а) понадобится привлечение и использование методов многомерного статистического анализа.

Выполним оценку параметров, а равным образом и уровней производительности труда, выровненных по составу объясняющих переменных уравнения (21а) за два периода: базисный и отчетный годы по одной и той же совокупности данных. Напомним при этом, что факторными переменными уравнения (21а) выступают характеристики уровня инновационной активности экономических единиц. Имея, таким образом, отчетные $\dot{Y}'_{i/x}$ и базисные $\dot{Y}_{i/x}$ уровни производительности труда, детерминированные объясняющими переменными инновационной активности по каждой экономической единице, становится возможным оценить инновационную составляющую экономической динамики. Индивидуальная оценка инновационной составляющей динамики производительности труда i -й экономической единицы выразится показателем динамики (22)

$$I_{w/инн} = \frac{\dot{Y}'_{i/x}}{\dot{Y}_{i/x}} \quad (22)$$

Агрегированная оценка эффекта инновационной составляющей по виду экономической деятельности выразится системой сводных индексов: переменного состава (23), постоянного состава (24) и структурных сдвигов (25):

$$I_{w/инн/пер} = \frac{\sum_{i=1}^N \dot{Y}'_{i/x} \cdot d'_i}{\sum_{i=1}^N \dot{Y}_{i/x} \cdot d_i}; \quad (23)$$

$$I_{w/инн/пост} = \frac{\sum_{i=1}^N \dot{Y}'_{i/x} \cdot d'_i}{\sum_{i=1}^N \dot{Y}_{i/x} \cdot d'_i}; \quad (24)$$

$$I_{w/инн/стр} = \frac{\sum_{i=1}^N \dot{Y}_{i/x} \cdot d'_i}{\sum_{i=1}^N \dot{Y}_{i/x} \cdot d_i} \quad (25)$$

В оценке показателя переменного состава $I_{w/инн/пер}$ отражается изменение во времени среднего уровня инновационной составляющей экономических единиц по виду деятельности в целом.

Показатель динамики постоянного состава $I_{w/инн/пост}$ является характеристикой вклада экономических единиц в динамику среднего уровня инновационной составляющей по виду деятельности. При наличии статистически значимой оценки влияния масштабности инновационных затрат на производительность труда сводному индексу производительности труда с фиксированной структурой весов придается экономическое содержание инновационной составляющей динамики объема валовой добавленной стоимости. Тем самым обнаруживается, что влияние инновационных преобразований на динамику валовой добавленной стоимости, а вместе с тем и на динамику валового внутреннего продукта прослеживается через динамику производительности с эффектами высвобождения живого труда и экономии потребленных промежуточных ресурсов.

В показателе динамики, представленном как $I_{w/инн/стр}$, находит отражение влияние изменения удельного веса (доли) экономических единиц, обладающих различным уровнем экономической активности, в динамику среднего уровня экономической динамики по виду деятельности.

На макроэкономическом уровне агрегированная оценка инновационной составляющей выразится как компонент динамики общественной производительности труда, детерминированный инновационными составляющими видов экономической деятельности. В формализованной форме

такие оценки могут быть смоделированы с помощью системы сводных индексов инновационной составляющей:

-переменного состава:

$$I_{w/инн/пер.} = \frac{\sum_r \left(\sum_{i=1}^N Y'_{i/x} \cdot d'_i \right)_r \cdot u'_r}{\sum_r \left(\sum_{i=1}^N Y_{i/x} \cdot d_i \right)_r \cdot u_r} = \frac{\sum_r \left(\sum_i w_{i1} d_{i1} \right)_r \cdot u_{r1}}{\sum_r \left(\sum_i w_{i0} d_{i0} \right)_r \cdot u_{r0}}; \quad (26)$$

$$I_{w/инн/пост.} = \frac{\sum_{r=1}^M \left(\sum_{i=1}^N Y'_{i/x} \cdot d'_i \right)_r \cdot u'_r}{\sum_r \left(\sum_{i=1}^N Y_{i/x} \cdot d_i \right)_r \cdot u_r} = \frac{\sum_r \left(\sum_i w_{i1} d_{i1} \right)_r \cdot u_{r1}}{\sum_r \left(\sum_i w_{i0} d_{i0} \right)_r \cdot u_{r1}}; \quad (27)$$

-структурных сдвигов:

$$I_{w/инн/пост.} = \frac{\sum_{r=1}^M \left(\sum_{i=1}^N Y'_{i/x} \cdot d'_i \right)_r \cdot u'_r}{\sum_r \left(\sum_{i=1}^N Y_{i/x} \cdot d_i \right)_r \cdot u_r} = \frac{\sum_r \left(\sum_i w_{i1} d_{i1} \right)_r \cdot u_{r1}}{\sum_r \left(\sum_i w_{i0} d_{i0} \right)_r \cdot u_{r1}}; \quad (28)$$

которые взвешенно формируются из соответствующих оценок видов экономической деятельности. В качестве весовых признаков при этом выступают показатели удельного веса (доли) u_r видов экономической деятельности в общей численности занятых работников по экономике страны, по которым взвешиваются индексируемые признаки инновационной составляющей видов деятельности. В формулах (26)–(28) индексируемые признаки инновационной составляющей r -х видов деятельности помещены в круглых скобках.

Инновационная составляющая динамики производительности с эффектами экономии живого и потребленных промежуточных ресурсов эквивалентна инновационной составляющей динамики объема валовой добавленной стоимости (отраслевой уровень) и такому же типу составляющей динамики ВВП на макроуровне. Это является основанием для моделирования абсолютного прироста объема ВДС вида деятельности, детерминированного инновационной составляющей производительности труда по принципу мультипликативной зависимости, которая приводится ниже

$$\Delta ВДС_{иннов.} = ВДС_0 \cdot (I_{w/пост.иннов} - 1). \quad (29)$$

В свою очередь, динамика ВДС вида экономической деятельности, детерминированная инновационной составляющей, выразится формулой (30)

$$\frac{ВДС_0 + \Delta ВДС_{иннов.}}{ВДС_0} = 1 + \Delta' ВДС, \quad (30)$$

где $\Delta' ВДС$ – темп прироста объема валовой добавленной стоимости, обусловленный инновационной составляющей эффектов экономии живого труда и потребленных промежуточных ресурсов.

Базируясь на инновационной составляющей динамики общественной производительности труда, как она представлена формулой (27), показатели приростовых значений объема валового внутреннего продукта и его динамики могут быть определены в соответствии с формулами (31) и (32):

$$\Delta ВВП_{иннов.} = ВВП_0 \cdot (I_{w/пост.иннов} - 1); \quad (31)$$

$$\frac{ВВП_0 + \Delta ВВП_{иннов.}}{ВВП_0} = 1 + \Delta' ВВП, \quad (32)$$

где $\Delta ВВП_{иннов.}$ – абсолютный прирост объема валового внутреннего продукта, детерминированный инновационной составляющей общественной производительности труда; $\Delta' ВВП$ – темп прироста объема валового внутреннего продукта, детерминированный инновационной составляющей общественной производительности труда.

Заключение. Выполненное исследование позволяет сформулировать следующие выводы и предложения.

Во-первых, предложен концептуальный проект статистического моделирования и оценки инновационной составляющей динамики ВДС видов экономической деятельности и ВВП. Она представлена динамикой производительности труда с эффектами экономии живого труда и потребленных ресурсов прошлого труда, детерминированной уровнем (масштабом) расходов на технологические инновации.

Во-вторых, масштабность расходов на технологические инновации как фактор инновационной составляющей сформирован с позиции системной трактовки панельных данных с учетом лаговых эффектов инновационных расходов.

В-третьих, переход к цифровой экономике не мыслим без обработки и анализа первичных данных о массовых явлениях. Отсутствие позитивного решения данной проблемы чревато огромными потерями общества от неполного использования потенциала информационных возможностей.

Для реализации проекта требуется привлечение первичных данных. Существующие законоположения о государственной статистике препятствуют этому, что чревато масштабными потерями для общества. В этой связи предложено внести поправку в «Закон Республики Беларусь о государственной статистике» следующего содержания: «Рекомендовать национальному статистическому комитету обеспечить хранение и выдачу пользователям на научные цели первичных материалов, сгруппированных по видам экономической деятельности, массивами единиц наблюдения в обезличенной, безадресной форме». Законодательную инициативу о порядке хранения и выдачи пользователям первичных данных надлежит закрепить посредством внесения поправок в Закон о государственной статистике Республики Беларусь [9, статья 17].

В-четвертых, полномасштабная проработка концептуальных положений по оценке, анализу и агрегированию инновационной составляющей экономической динамики может быть достигнута посредством апробирования концептуально сформулированных положений на реальных данных национальной экономики в форме выполнения научного проекта.

В качестве возможных заинтересованных заказчиков данного научного проекта могли бы выступить Министерство экономики Республики Беларусь и Национальный статистический комитет Республики Беларусь, так как для обеспечения догоняющего экономического развития страны потребуются «создание условий для свободы творчества и инноваций» [10, с. 314].

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Новиков, М.М. Аналитический поиск высвобожденного труда, эквивалентного достигнутой экономии потребленных промежуточных ресурсов / М.М. Новиков // Бухгалтерский учет и анализ. –2017. –№9. –С. 3-12.
2. Национальные счета Республики Беларусь, 2017. Стат. сб. / Ред. колл. И.В. Медведева (председатель) [и др.]. – Минск: Нац. стат. комитет Респ. Беларусь, 2017. –201 с.
3. Форма государственной отчетности 12-т (сводная) «Отчет по труду»/ Национальный статистический комитет Республики Беларусь (Белстат), Постановление от 13 июня 2016 г. № 58.
4. Общегосударственный классификатор Республики Беларусь ОКРБ 005-2011 «Виды экономической деятельности» (ОКЭД). Госстандарт, Минск.
5. Указания по заполнению государственной статистической отчетности №1-нт (инновация) «Отчет об инновационной деятельности организации». Утверждено Постановлением Национального статистического комитета Республики Беларусь от 18 июля 2017 г. №74.
6. Эконометрика : учебник для магистров / И.И. Елисеева [и др.] ; под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Издательство Юрайт, 2012. – Издательство Юрайт, 2012. – 453 с. – Серия : Магистр.
7. V.S. Everitt. The Cambridge Dictionary of Statistics, Ed. 3.
8. Эверит, Б.С. Большой словарь по статистике / науч. ред. перевода И.И. Елисеева. 3-е издание // Б.С. Эверит. – Москва : Проспект, 2010. – 736 с.
9. Богдан, Н.И. Измерение инноваций : проблемы сравнительной оценки: монография / Н.И. Богдан, Н.Ч. Бокун, Н.Н. Бондаренко, Н.Э. Пекарская. – Минск : Мисанта,, 2011. – 264 с.
10. Закон Республики Беларусь от 28.11.2004 №345-3 "О государственной статистике" (Текст правового акта с изменениями и дополнениями на 1 января 2014 года). [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.belstat.gov.by. – Дата доступа: 27.10.2017.
11. Потому что так решили мы : поведенческая экономика Беларуси и ее раскодирование / К.В. Рудый [и др.] ; под науч. ред. К. В. Рудого. – Минск : Звезда, 2017. – 368 с.

FULL SCALE EFFECT OF INNOVATIVE COMPONENTS OF ECONOMIC DYNAMICS: STATISTICAL SEARCH FOR INTEGRATED ASSESSMEN

Novikov M. M., Doctor of Economics, Professor, Professor of the Belarus Stats Economic University, Minsk, Belarus