

УДК 31:330.101.541

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ИНТЕГРАЛЬНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ
МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПОТРЕБЛЕННЫХ И
ПРИМЕНЕННЫХ РЕСУРСОВ**

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

***Аннотация.** Предложена методология моделирования интегрального показателя динамики эффективности примененных факторов производства и его взаимодействия с интегральным показателем эффективности потребленных ресурсов. Исследованы условия их взаимодействия с эмпирической проверкой на фактических материалах функционирования экономики Республики Беларусь.*

Установлены отклонения от условий равновесия, сдерживающие положительную динамику экономического роста.

***Ключевые слова:** интегральные показатели, динамика эффективности, примененные ресурсы, потребленные ресурсы, взаимодействие факторов производства.*

Введение. В литературном источнике [1, с. 3–12] показано, что при наличии всего многообразия показателей, обладающих разнонаправленной динамикой эффективности использования факторов производства, возникает потребность в разработке методологии моделирования интегральных показателей динамики эффективности экономической деятельности. В процессе авторского исследования сформулирована и решена задача аналитического поиска высвобожденного живого труда, эквивалентного достигнутой экономии потребленных промежуточных ресурсов, и на ее основе предложена методология оценки коэффициента взаимозаменяемости живого труда и потребленных ресурсов прошлого труда. Установлено с эмпирическим подтверждением на материалах работы промышленности Республики Беларусь, что в качестве коэффициента взаимозаменяемости на отраслевом уровне следует принимать базисный уровень производительности труда в оценке по валовой добавленной стоимости. На макроэкономическом уровне этому показателю будет эквивалентно соответствовать базисный уровень общественной производительности труда, то есть ВВП в сопоставимых ценах на одного занятого работника.

Базируясь на методологии разработки коэффициента взаимозаменяемости живого и потребленного прошлого труда, предложен алгоритм разработки интегрального показателя динамики потребленных ресурсов факторов производства. Он измерен алгебраической суммой двух компонентов: индекса производительности труда с эффектом экономии живого труда, выраженного динамикой выпуска на одного занятого работника, и составляющей вклада достигнутой экономии на потреблении промежуточных ресурсов (в пересчете на живой труд) в оценке на одного занятого работника.

В цитируемом литературном источнике выдвинута гипотеза об основных принципах разработки интегрального показателя динамики примененных ресурсов факторов производства как экономического потенциала динамики эффективности с совокупными эффектами экономии, как живого труда, так и потребленного прошлого труда. Настоящая статья является методологическим продолжением процитированного выше источника. В ней осуществляется поиск эффекта эквивалентности экономии живого и прошлого труда, воплощенного в примененных ресурсах факторов производства. Тем самым настоящая статья обладает не меньшей степенью актуальности, что и цитируемый источник.

Основная часть. Поиск единого интегрального показателя эффективности производства с воплощением в нем эффектов продуктивности использования как примененных, так и потребленных ресурсов факторов производства не увенчался успехом. Важнейшей причиной, по

убеждению автора, явилась несоизмеримость единовременных и долговременных эффектов от использования а) примененных и б) потребленных факторов производства. Экономической практикой избран отдельный подход, дающий выход на оценку эффективности примененных и потребленных ресурсов факторов производства, однако, с учетом взаимодействия между ними. Эффект взаимодействия проявляется в усилении экономической динамики использования одного из них под влиянием противоположной альтернативы. Достаточно полное изложение методологических принципов классификации факторов производства по признакам их применения и потребления читатель может найти в источнике [2, с. 167–169]. В более краткой интерпретации оно воспроизводится ниже.

Составные элементы производительных сил: труд, средства и предметы труда используются в производственном процессе как примененные и как потребленные ресурсы факторов производства. Труд, как примененный ресурс, представлен списочной численностью занятых работников.

Списочная численность работников – моментный показатель. Она учитывается на каждый день календарного периода, включая праздничные и выходные дни по всем без исключения субъектам хозяйствования. По видам экономической деятельности и по экономике страны в целом разрабатывается агрегированный показатель списочной численности. Агрегирование проводится по методу суммирования. При изучении эффективности использования трудового фактора применяется показатель среднесписочной численности, а на уровне макроэкономики – средней численности занятых работников.

В отличие от примененных ресурсов трудового фактора потребленный труд измеряется количеством отработанных человеко-часов, человеко-дней. Потребленный труд оплачивается начисленной заработной платой работников.

Средства труда в производственном процессе также принимают две формы своего выражения – как примененные и как потребленные ресурсы. Примененные ресурсы средств труда выражаются запасами основных средств, а потребленные – величиной производственного потребления основного капитала. При исследовании эффективности использования основные средства как примененный ресурс оцениваются по полной восстановительной стоимости и выражаются среднегодовым их объемом в постоянных ценах периода, принятого за базу сравнения.

Показатель потребления основного капитала формируется на основе амортизационных отчислений и остаточной стоимости ликвидированных объектов основных средств. Величина амортизационных отчислений определяется на основе принятых норм амортизации, исходя из среднего объема основных средств за отчетный период в оценке по полной восстановительной стоимости.

Примененные ресурсы предметов труда приобретают форму запасов материальных оборотных средств. При изучении эффективности производства показатели запасов материальных оборотных средств принято выражать в постоянных ценах покупателя. Потребленные ресурсы предметов труда принято измерять показателем промежуточного потребления.

В цитируемом литературном источнике [1, с. 3-12] посредством аналитического поиска высвобожденного живого труда, эквивалентного достигнутой экономии на потреблении промежуточных ресурсов, обеспечен выход на разработку интегрального показателя динамики потребленных ресурсов факторов производства. Так как данная линия исследования имеет аналитическое продолжение в настоящей статье, обратим внимание на составные компоненты спроектированного интегрального показателя динамики потребленных ресурсов факторов производства. Они воспроизводятся ниже. Так, в частности, величину достигнутой экономии на текущем потреблении промежуточных ресурсов \mathcal{E}_M предложено оценивать в соответствии с формулой (1)

$$\mathcal{E}_M = (I_\mu - 1)M_1, \quad (1)$$

где: I_μ – индекс материалоотдачи, равный частному от деления индекса объема выпуска I_B на индекс промежуточного потребления I_M ; M_1 – объем производственного потребления промежуточных ресурсов за отчетный период в базисных сопоставимых ценах покупателя.

В обозначении абсолютной величины потребления основного капитала символом A , динамики объема выпуска $-I_B$, амортизационной отдачи $-\pi$ оценка экономии на потреблении основного капитала \mathcal{E}_A найдена с помощью формулы (2):

$$\mathcal{E}_A = \left(\frac{I_B}{I_A} - 1\right)A_1 = (I_\pi - 1)A_1. \quad (2)$$

Интегральный показатель динамики эффективности потребленных ресурсов факторов производства $I_{\bar{w}}$ с учетом аналитического представления компонентов \mathcal{E}_M и \mathcal{E}_A получил следующую форму аналитического выражения

$$I_{\bar{w}} = I_w + \frac{\mathcal{E}_M + \mathcal{E}_A}{\bar{w}_0 \cdot T_1}, \quad (3)$$

где: I_w – динамика (индекс) чистого внутреннего продукта на одного занятого работника по экономике; I_w – динамика (индекс) объема совокупного выпуска по экономике страны (в постоянных рыночных ценах) на одного занятого работника; \bar{w}_0 – коэффициент взаимозаменяемости потребленных ресурсов прошлого труда и живого труда; T_1 – среднегодовая численность занятых работников по экономике страны.

Отечественная статистика не ведет разработку сводного показателя отработанного времени в человеко-часах, человеко-днях. По этой причине оба показателя эффективности трудового фактора представлены одним показателем в расчете на одного занятого работника. В чистом варианте моделирования интегрального показателя динамики потребленных ресурсов факторов производства интегральный показатель динамики потребленных ресурсов факторов производства $I_{\bar{w}}$, а также индекс производительности в оценке по объему выпуска I_w в формуле (3) следовало бы измерять в расчете на один отработанный человеко-день (человеко-час). По причине отсутствия необходимой информации количественные характеристики эффективности потребленных и примененных ресурсов по трудовому фактору совмещены и представлены одним показателем – объемом выпуска в расчете на одного занятого работника.

В формуле (3) I_w – показатель динамики (индекс) производительности труда с эффектом экономии живого труда. Для развертывания его содержательной интерпретации он может быть представлен в нижеприведенной форме

$$I_w = 1 + \frac{(I_w - 1) \cdot T_1}{T_1}, \quad (4)$$

где $(I_w - 1) \cdot T_1$ – количество высвобожденного труда, обусловленного повышением уровня производительности труда или снижением трудоемкости выпуска. Высвобожденный труд в расчете на одного занятого работника формирует темп прироста производительности труда.

В числителе второго слагаемого формулы (3) приведены составляющие экономии потребленных промежуточных ресурсов \mathcal{E}_M и экономии на потреблении основного капитала \mathcal{E}_A . Посредством деления абсолютных эффектов экономии потребленных ресурсов прошлого труда на коэффициент взаимозаменяемости \bar{w}_0 (аналитический вывод приведен в источнике [1]) они пересчитываются в эквивалентные значения экономии живого труда, а в расчете на одного занятого работника – в факторные темпы прироста интегрального показателя динамики потребленных ресурсов факторов производства, обусловленные эффектами экономии на потреблении ресурсов промежуточного назначения и удельного потребления основного капитала.

Как вытекает из формулы (3), интегральный показатель динамики эффективности потребленных ресурсов факторов производства количественно соответствует динамике чистого внутреннего продукта на одного занятого работника. В принципе это означает, что формула (3) является доказательным инструментом данного факта. Вместе с тем по авторскому видению в ней

содержатся предпосылки последующего аналитического моделирования интегрального показателя динамики эффективности примененных ресурсов факторов производства.

Эти предпосылки вытекают из взаимосвязи показателей потребленных и примененных ресурсов факторов производства. Так, находим, что взаимодействие выработки продукции на одного среднесписочного работника B/T и дневной продуктивности потребленного труда (B/T_δ) , представленной формулой (5),

$$\frac{B}{T} = \frac{B}{T_\delta} \cdot \frac{T_\delta}{T} = w_\delta \cdot \lambda = w, \quad (5)$$

опосредованно показателем количества дней, отработанных одним работником за период, т.е. $T_\delta / T = \lambda$. Верхнее значение опосредованной характеристики ограничено трудовым законодательством. По мере приближения к ней динамика (индекс) опосредованного показателя, т.е. продолжительности рабочего периода в днях, приближается к единичному значению. В этих условиях показатели динамики продуктивности примененного труда и потребленного труда уравниваются, т.е. $I_w \approx I_{w_\delta}$. В свою очередь, I_λ приобретает единичное значение. Следовательно, и обратное ему значение будет равно единице. В моделируемых условиях причинно-следственных связей уместно показатель динамики продуктивности потребленного труда I_{w_δ} поставить в зависимость от показателя динамики продуктивности своего ресурсного показателя I_w , опосредованного динамикой коэффициента реализации ресурсного потенциала продуктивности примененного труда I_γ , а именно:

$$I_{w_\delta} = I_w \cdot I_\gamma, \quad (6)$$

где $I_\gamma = 1/I_\lambda$. Содержательная интерпретация I_γ вытекает из его количественной оценки, равной отношению показателей динамики продуктивности потребленного и примененного ресурсов трудового фактора, т.е. $I_\gamma = I_{w_\delta} / I_w$. В аналитическом представлении тождества (6) динамика продуктивности примененного труда выступает как детерминант динамики продуктивности потребленного труда и при $I_\gamma = 1$ однозначно его определяет.

По аналогии фондоотдача (B/F) , как показатель эффективности примененных ресурсов средств труда, может рассматриваться как функция амортизационной отдачи (B/A) и средней нормы потребления основного капитала (средней нормы амортизации – A/F), т.е.

$$\frac{B}{F} = \frac{B}{A} \cdot \frac{A}{F} = \pi \cdot \delta = f, \quad (7)$$

где B – объем выпуска в постоянных ценах; F – среднегодовая стоимость основных средств в оценке по восстановительной стоимости в постоянных ценах; A – потребление основного капитала; π – амортизационная отдача; δ – коэффициент интенсивности потребления основного капитала; f – уровень фондоотдачи.

В индексном представлении динамического процесса, описанного мультипликативной зависимостью (7), будем иметь:

$$I_f = I_\pi \cdot I_\delta, \quad (7a)$$

а также

$$I_\pi = I_f \cdot I_\kappa, \quad (7b)$$

где $I_\kappa = I_\pi / I_f = I_F / I_A$ – показатель динамики (индекс) неравновесной обеспеченности общественного производства запасами основного капитала.

В свою очередь, ресурсоотдача материальных оборотных средств как характеристика скорости их обращения (B/Z) посредством коэффициента интенсивности потребления данного фактора производства (M/Z) в статике функционально взаимодействует с материалоотдачей, а именно:

$$\frac{B}{Z} = \frac{B}{M} \cdot \frac{M}{Z} = \mu \cdot \eta = \mathcal{G} \quad (8)$$

где: M – производственное потребление ресурсов промежуточного назначения; Z – средние запасы материальных оборотных средств; μ – уровень материалоотдачи; η – коэффициент интенсивности промежуточного потребления; \mathcal{G} – уровень ресурсоотдачи, идентифицированный как показатель скорости обращения материальных оборотных средств.

В динамической форме отображения взаимодействия показателей ресурсоотдачи материальных оборотных средств, материалоотдачи и интенсивности потребления промежуточных ресурсов будем иметь:

$$I_{\mathcal{G}} = I_{\mu} \cdot I_{\eta} \quad (8a)$$

откуда

$$I_{\mu} = I_{\mathcal{G}} \cdot I_{\rho} \quad (8b)$$

где I_{ρ} – показатель динамики (индекс) неравновесной обеспеченности общественного производства запасами материальных оборотных средств.

В формулах (7) и (8) взаимосвязь показателей эффективности потребленных и примененных ресурсов факторов производства (основного капитала и запасов материальных оборотных средств) опосредована экономическими характеристиками интенсивности их потребления. По мере достижения предельных (оптимальных) значений показателей интенсивности производственного потребления факторов производства их динамика стабилизируется. В этих условиях потенциал эффективности примененных ресурсов полностью реализуется в показателях текущих затрат и показатели их динамики будут совпадать. В самом деле, при значениях показателей динамики интенсивности потребления материальных оборотных средств и средней нормы потребления основного капитала (нормы амортизации), равных единице, индексы ресурсоотдачи (числа оборотов) материальных оборотных средств и материалоотдачи, фондоотдачи и амортизационной отдачи попарно совмещаются, что является основанием для моделирования динамики показателей эффективности потребленных ресурсов в зависимости от эффективности их примененных аналогов. Отсюда обнаруживается авторское видение подхода к разработке методологии моделирования интегрального показателя динамики эффективности примененных ресурсов.

С этой целью в формулы (1) и (2) следует подставить те результаты экономии потребленных ресурсов, которые могут быть достигнуты при полной реализации потенциала примененных ресурсов. Эти их возможные значения могут быть определены посредством попарного совмещения динамики амортизационной отдачи и фондоотдачи, материалоотдачи и числа оборотов (скорости обращения) материальных оборотных средств соответственно.

В результате выполнения операций замены в формуле (1) индекса материалоотдачи на индекс скорости обращения материальных оборотных средств, а в формуле (2) – индекса амортизационной отдачи на индекс фондоотдачи они преобразуются в формулы (9) и (10), с помощью которых становится возможным моделировать и соответственно осуществлять поиск: в первом случае величины экономии на промежуточном потреблении \mathcal{E}_M^g , детерминированной динамикой скорости обращения материальных оборотных средств, а во втором – экономии на потреблении основного капитала (амортизации) \mathcal{E}_A^f , обусловленной положительной динамикой фондоотдачи, а именно:

$$\mathcal{E}_M^g = (I_{\mathcal{G}} - 1) \cdot M_1 \quad (9)$$

$$\mathcal{E}_A^f = (I_f - 1) \cdot A_1 \quad (10)$$

Далее, моделирование интегрального показателя динамики примененных ресурсов факторов производства осуществляется посредством последующей подстановки оцененных переменных \mathcal{E}_M^g и \mathcal{E}_A^f в формулу (11)

$$I_{\tilde{w}} = I_w + \frac{\mathcal{E}_M^g + \mathcal{E}_A^f}{\tilde{w}_0 \cdot T_1}, \quad (11)$$

где $I_{\tilde{w}}$ – интегральный показатель динамики эффективности примененных ресурсов факторов производства, идентифицированный как совокупная оценка вклада эффектов отдачи запасов факторов производства в динамику чистого внутреннего продукта на одного занятого работника; I_w – показатель динамики производительности с эффектом экономии живого труда, равный сводному индексу совокупного выпуска (в постоянных рыночных ценах) на одного занятого работника; \mathcal{E}_M^g – экономия потребленных ресурсов промежуточного назначения, детерминированная динамикой ресурсоотдачи (скорости обращения) материальных оборотных средств; \mathcal{E}_A^f – экономия на потреблении основного капитала, детерминированная динамикой фондоотдачи; \tilde{w}_0 – базисный уровень чистого внутреннего продукта на одного занятого работника; T_1 – отчетная численность занятых работников в среднегодовом исчислении.

В системе национального счетоводства предусмотрены две возможности разработки показателей движения доходов в макроэкономической системе: в валовом и чистом вариантах их измерения [3, с. 3, 26, 115, 372-373]. В Республике Беларусь в связи с трудностями экономического развития СНГ пока что не получила полномасштабного применения. Поэтому макроэкономические показатели доходов отечественной статистикой измеряются только на валовой основе и тем самым показатели потребления основного капитала, чистой добавленной стоимости и соответственно чистого внутреннего продукта не разрабатываются. Отечественной статистикой также не ведется разработка сводных показателей количества отработанных человеко-часов и человеко-дней по экономике страны, что препятствует разработке полномасштабного показателя динамики эффективности потребленного труда. По этой причине приходится показатели динамики эффективности потребленного и примененного труда совместить и принять равными: а) динамике объема совокупного выпуска и б) валового внутреннего продукта в постоянных рыночных ценах в расчете на одного занятого работника. Первый из названных показателей принимает форму динамики производительности с эффектом экономии живого труда, а второй – показателя динамики производительности с эффектами экономии и живого, и потребленных ресурсов прошлого труда [2, с. 187-191]. Вследствие этих обстоятельств в отечественных условиях интегральный показатель динамики потребленных ресурсов факторов производства приобретает форму индекса объема ВВП на одного занятого работника

$$I_{\tilde{w}} = I_w + \frac{\mathcal{E}_M}{\tilde{w}_0 \cdot T_1}, \quad (11a)$$

а интегральный показатель динамики эффективности примененных ресурсов $I_{\tilde{w}}$ – нижеприведенную и по сравнению с формулой (11) урезанную форму своего выражения

$$I_{\tilde{w}} = I_w + \frac{\mathcal{E}_M^g}{\tilde{w}_0 \cdot T_1}. \quad (12)$$

Как обнаруживается из сопоставления формул (11) и (12), в последней из них составляющая влияния эффекта экономии на потреблении основного капитала на динамику интегрального показателя примененных ресурсов факторов производства, детерминированная динамикой фондоотдачи, опущена.

Логическое обоснование формул (9) и (10) может быть подкреплено аналитическими выводами. Бросим аналитический взор на формулы (1) и (8б). Формулой (8б) описывается мультипликативное взаимодействие показателей динамики материалоотдачи μ , ресурсоотдачи (скорости обращения) материальных оборотных средств ϑ и неравновесной обеспеченности процесса общественного производства их запасами ρ . При этом параметр ρ представлен отношением среднегодовых запасов материальных оборотных средств к годовому их

потреблению, т.е. промежуточному потреблению. Руководствуясь методологией индексного моделирования экономической динамики и характером мультипликативной взаимосвязи (8б), моделируем аналитическое разложение темпа прироста материалоотдачи $I_\mu - 1$ в зависимости от определяющих ее динамику переменных \mathcal{G} и ρ по образу и подобию источника [4, с. 523, 524]. Результаты индексного моделирования представлены нижеприведенной зависимостью

$$I_\mu - 1 = \frac{\mu_0 \cdot (I_g - 1)}{\mu_0} + \frac{\mu_0 \cdot I_g \cdot (I_\rho - 1)}{\mu_0} = (I_g - 1) \pm I_g \cdot (I_\rho - 1), \quad (13)$$

где $I_g - 1$ – факторный темп прироста материалоотдачи, детерминированный динамикой ресурсоотдачи как идентифицированного параметра скорости обращения материальных оборотных средств; $I_g \cdot (I_\rho - 1)$ – факторный темп прироста материалоотдачи, обусловленный динамикой неравновесной обеспеченности процесса общественного производства запасами материальных оборотных средств.

Далее, в результате подстановки факторных темпов прироста материалоотдачи (13) в формулу (1) выходим на две составляющие экономии потребленных промежуточных ресурсов, детерминированные динамикой факторных переменных: а) скорости обращения материальных оборотных средств \mathcal{G} и б) неравновесной обеспеченности процесса общественного производства запасами материальных оборотных средств ρ , как это показано ниже

$$\mathcal{E}_M = (I_\mu - 1)M_1 = [(I_g - 1) \pm I_g \cdot (I_\rho - 1)]M_1 = (I_g - 1)M_1 \pm I_g \cdot (I_\rho - 1)M_1 = \mathcal{E}_M^g \pm \mathcal{E}_M^\rho \quad (14)$$

Как видим, первая составляющая аналитического алгоритма (14) в точности совпадает с уравнением (9). Вторая факторная составляющая изменения уровня потребления промежуточных ресурсов формируется под влиянием динамики параметра ρ . Как уже отмечено выше, параметр ρ представлен соотношением среднегодовых запасов материальных оборотных средств Z и величины годового потребления промежуточных ресурсов M . Со ссылкой на передовой мировой опыт следует признать, что динамика (индекс) параметра ρ устремляется к равновесному единичному значению. Это отчетливо обнаруживается при равных значениях показателей динамики его числителя и знаменателя. Так, при $I_Z = I_M$ показатель динамики параметра ρ будет обладать единичным, а темп его прироста – нулевым значением. При таких условиях второй компонент изменения величины промежуточного потребления в уравнении (14) исчезает и величина экономии потребленных промежуточных ресурсов обуславливается исключительно динамикой скорости обращения материальных оборотных средств, т.е. индексом \mathcal{G} , что и проиллюстрировано формулой (9).

В равновесных условиях динамики параметра ρ интегральные показатели динамики эффективности потребленных и примененных ресурсов факторов производства уравновешиваются между собой. Равновесное состояние двух динамических подсистем показателей эффективности функционирования экономики следует воспринимать как оптимальный центр притяжения, на достижение которого должны быть устремлены усилия участников общественного производства. В реальных условиях экономической жизни редко кому удается выйти и тем более поддерживать оптимальные значения параметров экономической динамики. Тем не менее, литературные источники не обделены данными о наличии такого опыта в мировой практике. Так, например, в монографии Ясухиро Мондена, профессора экономики университета «Цукуба», описывается высокоэффективная система управления производством, созданная на фирме «Тоёта», функционирующая по принципу «точно вовремя», ритмичность производственной деятельности которой базируется на однодневных запасах материальных ресурсов [5, с. 45-68].

В реальной экономической жизни, тем более на макроуровне, оптимизация параметра ρ , а вместе с тем и равновесие динамики показателей эффективности потребленных и примененных ресурсов факторов производства могут оставаться только в качестве целевых ориентиров. В условиях, когда $I_\rho \neq 1$ равновесие интегральных показателей динамики потребленных и

примененных ресурсов нарушается. При $I_\rho > 1$, что имеет место в условиях, когда $I_M < I_Z$, интегральный показатель динамики потребленных ресурсов содержит в своем составе положительную величину отклонений от равновесных условий \mathcal{E}_M^ρ и вследствие этого опережает динамику интегрального показателя эффективности примененных ресурсов. Опережающая динамика промежуточного потребления по сравнению с динамикой запасов материальных оборотных средств, т.е. при $I_M > I_Z$, траектория движения интегрального показателя эффективности потребленных ресурсов проходит ниже линии динамики интегрального показателя запасов факторов производства. Описанные отклонения от условий равновесия двух подсистем интегральных показателей динамики эффективности факторов производства отчетливо обнаруживаются с помощью формулы (15), которая получена посредством подстановки в формулу (11а) аналитического представления экономии на потреблении ресурсов промежуточного назначения (14):

$$I_{\bar{w}} = I_w + \frac{\mathcal{E}_M}{\bar{w}_0 \cdot T_1} = I_w + \frac{\mathcal{E}_M^g \pm \mathcal{E}_M^\rho}{\bar{w}_0 \cdot T_1} = I_w + \Delta'W_g \pm \Delta'W_\rho, \quad (15)$$

где I_w – индекс (коэффициент) динамики объема совокупного выпуска в постоянных ценах на одного занятого работника; $\Delta'W_g$ – темпы прироста ВВП на одного занятого, обусловленные динамикой ресурсоотдачи (скорости обращения) материальных оборотных средств; $\Delta'W_\rho$ – относительные изменения ВВП на одного занятого, обусловленные отклонениями от условий равновесия динамики эффективности потребленных и примененных ресурсов.

Отклонения от условий равновесия формируют колебательную динамику. При наличии экономии на промежуточном потреблении отклонения от условий равновесия положительны (+), опережающая динамика промежуточного потребления приводит к негативным отклонениям (-). Смягчение вплоть до полного погашения колебательного процесса подсистемы показателей динамики эффективности примененных ресурсов факторов производства может быть достигнуто посредством регулирования запасов материальных ресурсов, с одной стороны, и режима экономии потребляемых в производстве ресурсов, - с другой.

Методология моделирования и оценки взаимодействия интегральных показателей динамики макроэкономической эффективности потребленных и примененных ресурсов факторов производства Республики Беларусь апробирована на фактических материалах Республики Беларусь за 2005-2015 гг. Результаты аналитического моделирования представлены в таблице 1 с последующей графической иллюстрацией на рис.1.

В строке 1 таблицы приведены базисные темпы прироста интегрального показателя динамики потребленных ресурсов, идентифицированного с помощью формулы (11а) как валовой внутренний продукт на одного занятого работника. В строке 2 представлены темпы прироста интегрального показателя динамики примененных ресурсов факторов производства, исчисленные в соответствии с формулами (9) и (12). Аналитическая оценка взаимодействия между ними достигнута с помощью формулы (15). Равновесие динамики сопоставляемой пары показателей достигается при совпадении годовых показателей динамики запасов материальных оборотных средств и промежуточного потребления. В нашем случае этого не происходит, о чем свидетельствуют данные строки 1.2.2. По данным строк 1 и 2 убеждаемся, что расхождение между ними равняется значениям строки 1.2.2. По данным за 2005- 2010 гг. и 2014–2015 гг. отклонения от условий равновесия динамики эффективности потребленных и примененных ресурсов положительные. По данным за 2011–2013 гг. они представлены отрицательными значениями. Положительные отклонения сформировались в условиях наличия экономии на потреблении промежуточных ресурсов.

Отрицательные отклонения обязаны опережающей динамике показателей потребления ресурсов промежуточного назначения. Оба варианта являются свидетельством нарушения условий равновесия. В первом присутствуют сверхнормативные запасы, а во втором – их недостаток. Оба варианта затормаживают положительную динамику экономического роста. В силу их присутствия связь ресурсного потенциала эффективности с интегральным показателем динамики эффективности потребленных ресурсов ослабевает.

Таблица 1-Взаимодействие интегральных показателей макроэкономической динамики эффективности потребленных и примененных ресурсов факторов производства Республики Беларусь за 2006-2015 гг., в процентах к 2005 г. (в постоянных ценах 2005 г.)

	Прирост (+), уменьшение (-), в процентах к 2005 году									
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
1.Интегральный показатель динамики эффективности потребленных ресурсов (ВВП на одного занятого)	8,6	16,7	26,0	25,4	33,3	41,0	45,9	48,4	51,7	47,6
в том числе:										
1.1. Выпуск на одного занятого работника	9,3	18,6	28,6	26,4	38,3	53,9	55,9	48,2	44,4	39,2
1.2.Материалоотдача	-0,7	-1,9	-2,6	-1,0	-5,0	-12,9	-10,0	+0,2	+7,3	+8,4
в том числе за счет:										
1.2.1. Скорость обращения (ресурсоотдача) запасов материальных оборотных средств	-5,7	-11,5	-11,6	-29,1	-16,1	13,9	37,8	4,8	-5,3	-9,2
1.2.2. Отклонение от условий равновесия динамики эффективности потребленных и примененных ресурсов (наличие экономии на промежуточном потреблении (+), опережающая динамика промежуточного потребления (-))	5,0	9,6	9,0	28,1	11,1	-26,8	-47,8	-5,0	12,6	17,6
2. Интегральный показатель динамики эффективности примененных ресурсов факторов производства	3,6	7,1	17,0	-2,7	22,2	67,8	93,7	53,0	39,1	30,0

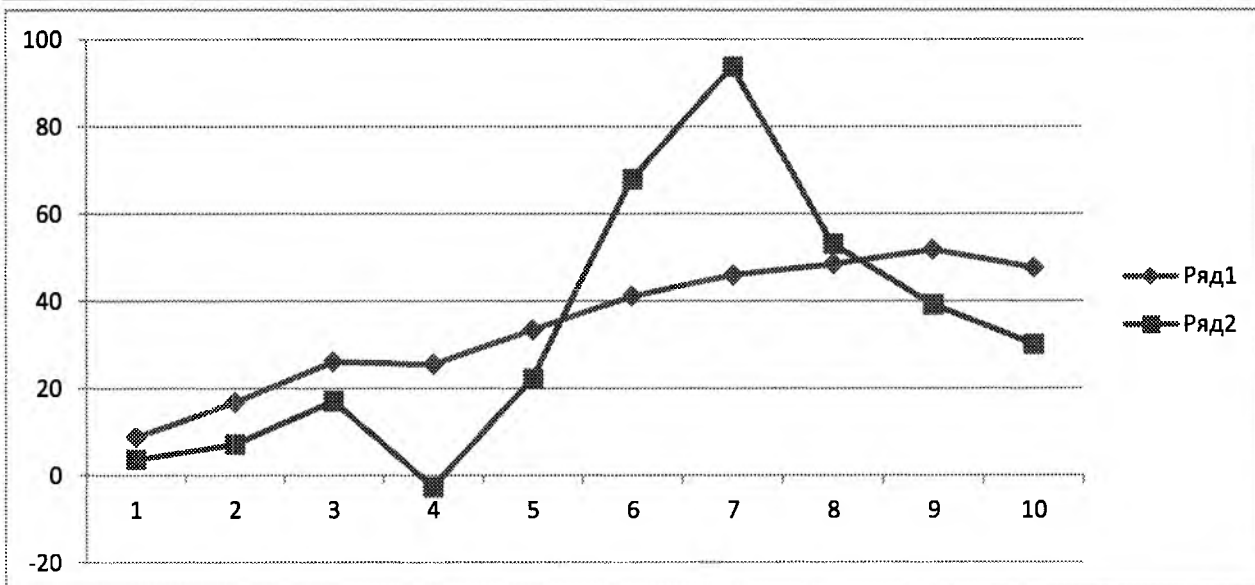


Рис. 1 – Взаимодействие динамики эффективности потребленных ресурсов (ряд 1), примененных ресурсов факторов производства (ряд 2) по экономике Республики Беларусь за 2006-2015 гг. в процентах к 2005 г. (в постоянных ценах 2005 г.)

Легенда: по оси абсцисс – порядковый номер года; по оси ординат – базисные темпы прироста показателей в процентах к 2005 г.

По данным таблицы 1 интегральный показатель динамики примененных ресурсов (строка 2) на статистически значимом уровне предопределяет динамику эффективности потребленных ресурсов факторов производства (строка 1), хотя скорректированный коэффициент детерминации далек от высокой степени статистической связи и по своей величине немногим превышает 50 процентное его значение. По мере уменьшения отклонений от условий равновесия динамики эффективности потребленных и примененных ресурсов оценка коэффициента детерминации будет возрастать и при достижении равновесной динамики запасов материальных оборотных средств и промежуточного потребления достигнет предельного своего значения.

Заключение. Выполненное исследование позволяет сформулировать следующие выводы и предложения.

Во-первых, разработана методология моделирования интегральных показателей динамики эффективности потребленных и примененных ресурсов факторов производства. Аналитически доказано, что интегральный показатель динамики эффективности потребленных ресурсов по экономике страны выражен динамикой чистого внутреннего продукта на одного занятого работника. Его составными аналитическими компонентами являются эффекты экономии: а) потребленного живого труда; б) потребленного прошлого труда, воплощенного в потребленных промежуточных ресурсах; в) удельного потребления основного капитала.

В силу того факта, что система национального счетоводства в Республике Беларусь пока что не получила полномасштабного внедрения, признано целесообразным на современном этапе признать в качестве интегрального показателя динамики эффективности потребленных ресурсов сводный индекс валового внутреннего продукта на одного занятого работника.

Во-вторых, аналитически выведен показатель взаимозаменяемости экономии потребленного прошлого труда и живого труда, позволяющий вести пересчет труда, воплощенного в средствах производства, в живой труд и на его основе осуществлять моделирование интегральных показателей динамики и потребленных, и примененных ресурсов факторов производства.

В-третьих, исследованы условия взаимосвязи интегральных показателей динамики потребленных и примененных ресурсов факторов производства с эмпирической проверкой на фактических материалах функционирования экономики Республики Беларусь. В условиях равенства показателей динамики запасов факторов производства и их производственного потребления интегральные показатели потребленных и примененных ресурсов находятся в

динамическом равновесии. При этом интегральный показатель эффективности примененных ресурсов функционально детерминирует поведение интегрального показателя динамики потребленных факторов производства. В противном случае степень взаимодействия показателей эффективности потребленных и примененных ресурсов ослабевает. По данным Республики Беларусь за 2005-2015 гг. взаимодействие интегральных показателей динамики эффективности, хотя и оказалось статистически значимым, но по причине наличия существенных отклонений от условий равновесия только немногим превысило 50-процентную оценку.

Установлено, что наличие отклонений от условий равновесия существенно сдерживает положительную динамику экономического роста.

В-четвертых, в интересах более полного отражения эффективности функционирования экономики Республики Беларусь ощущается потребность в полномасштабном внедрении системы национального счетоводства в статистическую практику, а также в разработке сводного показателя обработанного времени в человеко-днях по экономике страны.

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. Новиков, М.М. Статистический анализ макроэкономических показателей / М.М. Новиков. – Минск : БГЭУ, 2008. – 217 с.
3. Система национальных счетов 2008. МВФ, ВБ, ООН, ОЭСР, ЕБ, -Нью-Йорк: ООН, 2012. - 827 с.
4. Терлиженко, И.Н. Индексный метод анализа / Статистика: показатели и методы анализа : справ. пособие // Н.Н. Бондаренко [и др.] ; под ред. М.М. Новикова. – Минск: «Современная школа», 2005. – 628 с.
5. Монден, Я. «Тоёта»: методы эффективного управления: Сокр. пер. с англ./ Науч. ред. А.Р. Бенедиктов [и др.]. – М.: Экономика, 1989. – 288 с.
6. Национальные счета Республики Беларусь, 2017: стат. сборник / Нац. стат. комитет Респ. Беларусь.– Минск: [б. и], 2017. – 202 с.
7. Статистический ежегодник Республики Беларусь, 2016: стат. сборник / Нац. стат. комитет Респ. Беларусь.– Минск: [б. и], 2017. – 518 с.

MODELLING THE INTERACTION OF INTEGRAL INDICATORS OF MACROECONOMIC DYNAMICS THE EFFICIENCY OF THE CONSUMED AND USED RESOURCES

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

Abstract. Methodology of modeling of integral Dynamics efficiency indicator applied production factors and its interaction with the bandwidth efficiency of consumed resources. Conditions of their interaction are investigated with empirical testing for evidence of the functioning of the economy of the Republic of Belarus. Deviations are set from the terms of equilibrium, retentive the positive dynamics of the economy growing.

Keywords: integral indicators, the dynamics of effectiveness resources, applied resources, consumed resources, the interaction of the factors of production.