
СТАТИСТИКА И ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ИЗМЕРЕНИЕ

DOI: 10.34020/2073-6495-2021-3-125-145

УДК 330

РАСШИРЕННАЯ МОДЕЛЬ ЭКОНОМИКИ

Зонова А.В., Караулов В.М.

Вятский государственный университет

E-mail: alev.zonova2013@yandex.ru

Рассмотрен вопрос разработки расширенной (открытой) модели функционирования экономики (РМЭ), позволяющей учитывать особенности экономики любой страны или региона с учетом внутренних и внешних факторов. Расширенная модель экономики строится на основе базовой модели экономики, в которую включается система регулируемых параметров. Приведены математические формулы моделей. В результате исследования выявлено, как строится данная модель, каким образом система регулируемых параметров в расширенной модели экономики позволяет «настроить» модель под конкретные условия функционирования национальной, региональной или отраслевой экономики.

Ключевые слова: расширенная модель открытой экономики, регулируемые параметры, формирование стоимости, потребление конечной продукции, формирование бюджета и национального дохода, движение денежных средств.

EXTENDED ECONOMY MODEL

Zonova A.V., Karaulov V.M.

Vyatka State University

E-mail: alev.zonova2013@yandex.ru

The issue of development of expanded (open) model of economic performance, making it possible to account for the specifics of any country or region inclusive of internal and external factors, was considered. An expanded economy model is based on the core economy model containing the system of controlled parameters. Mathematical formulas of the models are presented. The study revealed the principle of the model construction and the way the system of controlled parameters in the expanded economy model makes it possible to «customize» the model against specific conditions of national, regional and sectorial economic performance.

Keywords: expanded model of open economy, controlled parameters, formation of value, final product consumption, generation of budget and national income, movement of funds.

Базовая модель экономики (БМЭ) носит общий характер и не позволяет реализовать особенности функционирования экономики в каждой конкретной стране, регионе, отрасли, определяемые внутренними и внешними факторами [1, 2]. Для их учета на основе Базовой модели закрытой экономики нами разработана расширенная модель экономики (РМЭ), в которой экономика рассматривается как открытая система с настраиваемыми параметрами.

Концепция построения РМЭ базируется на результатах исследования регионального и национального развития на основе межотраслевых балансовых моделей, таблиц «затраты – выпуск» различных авторов: В.В. Ивантера, П.М. Килина, Е.В. Лукина, Б.В. Мелентьева, М.А. Ризвановой, Г.Р. Серебрякова и др. [3, 4, 6, 9, 11, 12].

Непосредственно при построении РМЭ и прогнозировании результатов ее применения учтены результаты исследований следующих экономистов: Д.Б. Берга, Э.Б. Ершова, Е.В. Клецковой, М.Ю. Ксенофонтова, Ю.К. Машунина, И.А. Машунина, Д.А. Ползикова, В.В. Попкова, Н.А. Селезневой, Е.А. Ульяновой, Н.Б. Шугаль, И.С. Межова а также А.А. Широва и А.А. Янтовского [5, 7, 8, 10, 13, 14].

Взаимодействие системы с внешней средой осуществляется на уровне ресурсов и готовой продукции всех четырех отраслей. Ниже представлена суть расширения функционала РМЭ в сравнении с базовой моделью.

На первом этапе модифицируется модель формирования цены (стоимости). Сырье и материалы в i -ю отрасль могут поступать как из предыдущей ($i - 1$)-й отрасли, будем их называть «отечественными», так и из вне системы, будем их называть «импортными» сырьем и материалами.

Пусть RM_i – стоимость сырья и материалов в i -й отрасли. Тогда

$$RM_i = RM_i^n + RM_i^{im}, \quad (1)$$

где RM_i^n – стоимость отечественного сырья и материалов в i -й отрасли; RM_i^{im} – стоимость импортного сырья и материалов в i -й отрасли.

В структуре затрат, связанных с приобретением отечественного и импортного сырья и материалов, используются следующие параметры:

$$- im_i = \frac{RM_i^{im}}{RM_i} - \text{доля затрат, связанных с приобретением импортного}$$

сырья, – регулируемый параметр. В общем случае данный параметр можно рассматривать и как долю импортного сырья и материалов ресурсов в технологическом процессе отрасли. Так для первой отрасли отечественное сырье по предположению достается бесплатно, но это не означает, что отечественное сырье не используется. Отечественное сырье имеет альтернативную стоимостную оценку \widehat{RM}_1^n . В этом случае можно считать условно, что на основе такой оценки определяется доля затрат, связанных с приобретением импортного сырья:

$$im_1 = \frac{RM_1^{im}}{\widehat{RM}_1} = \frac{RM_1^{im}}{RM_1^{im} + \widehat{RM}_1^n}.$$

Таким образом,

$$RM_1^{im} = im_1 \cdot \widetilde{RM}_1; \quad RM_i^{im} = im_i \cdot RM_i \quad \text{для } i = 2, 3, 4;$$

$$- (1 - im_i) = \frac{RM_i^n}{RM_i} - \text{доля затрат, связанная с использованием отече-}$$

ственного сырья материалов (для первой отрасли это условная оценка альтернативных затрат, связанных с использованием отечественного сырья). Следовательно,

$$RM_i = \frac{RM_i^n}{1 - im_i}, \quad (2)$$

при этом для $i = 1$ рассматривается стоимостная оценка \widetilde{RM}_1 добываемого бесплатно сырья в первой отрасли.

При $i > 1$ отечественное сырье и материалы поступают из предыдущей ($i - 1$)-й отрасли, что составляет долю от всей произведенной продукции предыдущей отрасли:

$$d_{i-1} = \frac{RM_i^n}{P_{i-1}}.$$

Поэтому затраты, связанные с приобретением отечественного сырья, составляют:

$$RM_i^n = d_{i-1} \cdot P_{i-1}, \quad (3)$$

где d_{i-1} – доля продукции ($i - 1$)-й отрасли, поступающей в i -ю отрасль в качестве сырья и материалов, рассматривается как регулируемый параметр модели. Это составляет $(1 - im_i)$ -ю долю затрат, связанных с закупками сырья. Поэтому затраты на покупку импортного сырья составляют

$$RM_i^{im} = im_i \cdot \frac{d_{i-1} P_{i-1}}{1 - im_i} - \frac{im_i}{1 - im_i} \cdot d_{i-1} P_{i-1},$$

а общие затраты на покупку сырья в i -й отрасли составят:

$$RM_i = d_{i-1} P_{i-1} + im_i \cdot \frac{d_{i-1} P_{i-1}}{1 - im_i} = d_{i-1} P_{i-1} \cdot \left(1 + \frac{im_i}{1 - im_i} \right) = \frac{d_{i-1} P_{i-1}}{1 - im_i}.$$

Таким образом, при $i > 1$

$$RM_i = \frac{d_{i-1} P_{i-1}}{1 - im_i}. \quad (4)$$

При $i = 1$ приобретение отечественного сырья имеет нулевые затраты $RM_i^n = 0$, поэтому $RM_1 = RM_1^{im}$ и с учетом условной оценки параметра im_1 (и стоимостной оценки \widetilde{RM}_1^n – используемого бесплатно отечественного сырья)

$$RM_1 = RM_1^{im} = \frac{im_1}{1 - im_1} \cdot \widetilde{RM}_1^n. \quad (4^1)$$

Для унификации учета Im_i – импорта в i -й отрасли положим

$$d_0 P_0 = \widetilde{RM}_1^n. \quad (5)$$

Тогда затраты, связанные с приобретением импортных ресурсов Im_i , можно выразить по единой формуле

$$Im_i = RM_i^{im} = \frac{im_i}{1 - im_i} \cdot d_{i-1} P_{i-1}, \quad i = 1, 2, 3, 4. \quad (6)$$

В структуру цены продукции кроме сырья, оплаты труда и добавленной стоимости дополнительно включается еще один элемент – затраты, связанные с использованием оборудования и сырья. Выделяются условно постоянные затраты, не связанные с объемом производства отрасли, и условно переменные затраты, величина которых пропорциональна объему используемых (перерабатываемых) ресурсов или выпуска. Другими словами, стоимость израсходованных средств производства i -й отрасли (при $i > 1$) можно представить как

$$\begin{aligned} C_i &= RM_i + FC_i + rm_i \cdot RM_i = FC_i + (1 + rm_i) \cdot RM_i = \\ &= FC_i + (1 + rm_i) \cdot \frac{d_{i-1} P_{i-1}}{1 - im_i}, \end{aligned} \quad (7)$$

где i – номер отрасли; C_i – стоимость израсходованных средств производства i -й отрасли; $RM_i = \frac{d_{i-1} P_{i-1}}{1 - im_i}$ – затраты на приобретение (отечественного и импортного) сырья; FC_i – условно постоянные затраты, связанные с использованием средств производства в i -й отрасли; $rm_i \cdot RM_i$ – условно переменные затраты в i -й отрасли, связанные с переработкой сырья; rm_i – коэффициент пропорциональности – регулируемый параметр, фактически характеризует затраты, связанные с переработкой сырья и материалов в объеме одной денежной единицы.

При $i = 1$ стоимость израсходованных средств производства принимает вид:

$$C_1 = RM_1^{im} + FC_1 + rm_1 \cdot RM_1^{im} = FC_1 + (1 + rm_1) \cdot \frac{im_1}{1 - im_1} \cdot \widetilde{RM}^n. \quad (7^1)$$

Заработная плата работников i -й отрасли W_i пропорциональна объему используемых ресурсов RM_i :

$$W_i = w_i \cdot RM_i, \quad (8)$$

где w_i – коэффициент пропорциональности (по существу – этот коэффициент характеризует трудоемкость переработки сырья в объеме одной денежной единицы – ставка заработной платы за переработку единицы сырья) – настраиваемый параметр.

Кроме того, в модели учитываются страховые взносы:

$$SW_i = sw_i \cdot W_i, \quad (9)$$

которые зависят от оплаты труда W_i и ставки страховых взносов sw_i . Последний параметр является настраиваемым в модели. Таким образом, затраты, связанные с использованием трудовых ресурсов, составляют:

$$W_i + SW_i = w_i \cdot RM_i + sw_i \cdot (w_i \cdot RM_i) = w_i \cdot (1 + sw_i) \cdot RM_i. \quad (10)$$

В целом полная (общая) себестоимость произведенной продукции составляет:

$$\begin{aligned} TC_i &= C_i + W_i + SW_i = RM_i + FC_i + rm_i \cdot RM_i + w_i(1 + sw_i) \cdot RM_i = \\ &= FC_i + (1 + rm_i + w_i(1 + sw_i)) \cdot RM_i. \end{aligned} \quad (11)$$

Общие затраты TC_i состоят из двух частей: FC_i – постоянных затрат и $VC_i + (1 + rm_i + w_i(1 + sw_i)) \cdot RM_i$ – переменных затрат, при этом множитель $avc_i = 1 + rm_i + w_i(1 + sw_i)$ средние переменные затраты, связанные с переработкой одной денежной единицы сырья и материалов.

Таким образом формула (11) также может быть переписана и в виде

$$TC_i = C_i + W_i + SW_i = FC_i + avc_i \cdot RM_i. \quad (11')$$

Стоимость прибавочного продукта в отрасли зависит от планируемой реализации продукции – в случае использования продукта в национальной экономике величина прибавочного продукта может быть одна – Av_i^n , а в случае реализации на экспорт – другая – Av_i^{ex} . В качестве настраиваемого параметра рассматривается доля экспорта продукции отрасли, определяемая по себестоимости продукции. Пусть TC_i^{ex} – себестоимость продукции, предназначенная для экспорта, и TC_i^n – себестоимость продукции, предназначенная для внутреннего (национального) потребления. Тогда

$$TC_i = TC_i^n + TC_i^{ex}.$$

Коэффициент $\delta_i^{ex} = TC_i^{ex} / TC_i$ – доля экспортной продукции в общей себестоимости продукции i -й отрасли рассматривается как регулируемый параметр. Тогда $1 - \delta_i^{ex} = TC_i^n / TC_i$ – доля продукции для национального потребления в общей себестоимости TC_i .

Прибавочная стоимость для экспортной продукции может быть определена как

$$Av_i^{ex} = \delta_i^{ex} \cdot TC_i \cdot av_i^{ex},$$

где av_i^{ex} – *прибавочная стоимость экспортной продукции на единицу себестоимости продукции* – рассматривается как настраиваемый параметр.

Аналогичным образом определяется прибавочная стоимость продукции для национального потребления:

$$Av_i^n = (1 - \delta_i^{ex}) \cdot TC_i \cdot av_i^n,$$

где av_i^n – *прибавочная стоимость национальной продукции на единицу себестоимости продукции* – рассматривается как настраиваемый параметр.

В целом общая прибавочная стоимость i -й отрасли вычисляется по формуле:

$$\begin{aligned} Av_i &= Av_i^{ex} + Av_i^n = \delta_i^{ex} \cdot TC_i \cdot av_i^{ex} + (1 - \delta_i^{ex}) \cdot TC_i \cdot av_i^n = \\ &= TC_i \cdot (\delta_i^{ex} \cdot av_i^{ex} + (1 - \delta_i^{ex}) \cdot av_i^n). \end{aligned} \quad (12)$$

Множитель $av_i = \delta_i^{ex} \cdot av_i^{ex} + (1 - \delta_i^{ex}) \cdot av_i^n$ представляет собой *средневзвешенную прибавочную стоимость* в i -й отрасли к единичной себестоимости продукции.

Таким образом, формула (12) может быть представлена в более компактной форме:

$$Av_i = Av_i^{ex} + Av_i^n = av_i \cdot TC_i. \quad (12')$$

Величина прибавочной стоимости продукции зависит от эффективности коммерческой и управленческой деятельности, которые не учитываются в себестоимости TC_i . Обозначим: SME_i^{ex} – коммерческие и управленческие расходы, связанные с продукцией на экспорт; SME_i^n – коммерческие и управленческие расходы, связанные с продукцией для национального потребления.

Данные расходы в стоимость продукции явно не включаются. Косвенно их можно считать как входящие в прибавочную стоимость. Прибавочная стоимость составляет суть ценностного предложения отрасли, что напрямую зависит от эффективного менеджмента и продвижения продукции до потребителя.

Таким образом, структура формирования цены в расширенной модели остается такой же, как и в базовой модели, но с небольшой модификацией:

$$P_i = C_i + (W_i + SW_i) + Av_i, \quad i = 1, \dots, 4, \quad (13)$$

но при этом существенно меняется формирование ее составляющих компонентов.

Стоимость израсходованных средств производства (производственных ресурсов) i -й отрасли имеет сложную структуру (7):

$$\begin{aligned} C_i &= RM_i + FC_i + rm_i \cdot RM_i = FC_i + (1 + rm_i) \cdot RM_i = \\ &= FC_i + (1 + rm_i) \cdot \frac{d_{i-1} P_{i-1}}{1 - im_i}, \end{aligned}$$

где $RM_i = \frac{d_{i-1} P_{i-1}}{1 - im_i}$ – затраты на приобретение (отечественного и импортного)

сырья; $d_{i-1} = \frac{RM_i^n}{P_{i-1}}$ – доля отечественного сырья и материалов, поступающих из предыдущей ($i - 1$)-й отрасли от всей произведенной продукции этой отрасли; FC_i – условно постоянные затраты, связанные с использованием средств производства в i -й отрасли; $rm_i \cdot RM_i$ – условно переменные затраты в i -й отрасли, связанные с переработкой сырья; rm_i – коэффициент пропорциональности – регулируемый параметр, фактически характеризует затраты, связанные с переработкой сырья и материалов в объеме одной

денежной единицы; $im_i = \frac{RM_i^{im}}{RM_i}$ – доля затрат, связанных с приобретением импортного сырья.

Затраты, связанные с использованием трудовых ресурсов (10):

$$W_i + SW_i = w_i \cdot RM_i + sw_i \cdot (w_i \cdot RM_i) = w_i \cdot (1 + sw_i) \cdot RM_i,$$

где $W_i = w_i \cdot RM_i$ – заработная плата работников i -й отрасли; w_i – ставка заработной платы за переработку единицы сырья; $SW_i = sw_i \cdot W_i$ – страховые взносы; sw_i – ставка страховых взносов.

Стоимость прибавочного продукта i -й отрасли (12):

$$Av_i = Av_i^{ex} + Av_i^n = TC_i \cdot (\delta_i^{ex} \cdot av_i^{ex} + (1 - \delta_i^{ex}) \cdot av_i^n) = av_i \cdot TC_i,$$

где δ_i^{ex} – доля экспортной продукции в общей себестоимости продукции i -й отрасли; av_i^{ex} – прибавочная стоимость экспортной продукции на единицу себестоимости продукции; av_i^n – прибавочная стоимость национальной продукции на единицу себестоимости продукции; av_i – средневзвешенная прибавочная стоимость продукции на единицу себестоимости продукции.

Себестоимость производства продукции в i -й отрасли (11):

$$\begin{aligned} TC_i &= C_i + W_i + SW_i = RM_i + FC_i + rm_i \cdot RM_i + w_i(1 + sw_i) \cdot RM_i = \\ &= FC_i + (1 + rm_i + w_i(1 + sw_i)) \cdot RM_i = FC_i + avc_i \cdot RM_i. \end{aligned}$$

Добавленная стоимость (валовой доход) i -й отрасли:

$$\begin{aligned} W_i + SW_i + Av_i &= w_i(1 + sw_i) \cdot RM_i + TC_i \cdot (\delta_i^{ex} \cdot ave_i + (1 - \delta_i^{ex}) \cdot avn_i) = \\ &= w_i(1 + sw_i) \cdot RM_i + av_i \cdot TC_i. \end{aligned} \quad (14)$$

Добавленная стоимость также может быть выражена через регулируемые параметры модели, стоимость сырья и материалов и постоянных затрат:

$$\begin{aligned} W_i + SW_i + Av_i &= w_i(1 + sw_i) \cdot RM_i + av_i \cdot TC_i = \\ &= w_i(1 + sw_i) \cdot RM_i + av_i \cdot (FC_i + avc_i \cdot RM_i) = \\ &= FC_i \cdot av_i + RM_i \cdot (w_i(1 + sw_i) + av_i \cdot avc_i). \end{aligned} \quad (14')$$

На втором этапе модель потребления конечной продукции существенным образом расширяется. В частности, рассматривается открытая модель, т.е. потребителями продукции отраслей может быть внешний мир.

Национальный доход (НД – конечная продукция) складывается не только на основе продукции четвертой отрасли, но и других отраслей в виде экспортной продукции Ex_i , продукции отраслей, предназначенных для государственного потребления G_i , а также продукции отраслей в форме инвестиций I_i .

Инвестиции рассматриваются двух видов: в форме товарно-материальных запасов отраслей I_i^m , а также в форме капитальных вложений отраслей – продукции второй отрасли I_i^c . В связи с этим будем считать $I_i^c = 0$, так как внутренние инвестиции второй отрасли имеют двойственную природу: с одной стороны, они выступают как в форме товарно-материальных запасов произведенной продукции, так и в форме вложений в средства производства средств производства.

Выделяется основная цепочка трансформации природных ресурсов в конечную продукцию, предназначенную для населения:

Природные ресурсы → Отрасль 1 → Отрасль 2 →
→ Отрасль 3 → Отрасль 4 → Население.

Пример. В случае низкого уровня переработки сырья возможна следующая трактовка отраслей и их взаимодействие (в частности, на примере продукции сельского хозяйства – растениеводства):

Отрасль 1 – выращивание продукции (растениеводства);

Отрасль 2 – складирование, возможно дополнительная обработка и хранение в больших специализированных хранилищах;

Отрасль 3 – глубокая переработка продукции растениеводства, оптовые поставки в розницу;

Отрасль 4 – розничные поставки продуктов питания населению.

В общем виде формирование национального дохода можно рассматривать с позиций его потребления домашними хозяйствами (население), производителями (инвестиции фирм); государством (государственные закупки) и потребления внешнего мира (экспорта) за исключением потребления импорта:

$$\begin{aligned} \text{НД} = & (G_1 + G_2 + G_3 + G_4) + (I_1^{\text{int}} + I_2^{\text{int}} + I_3^{\text{int}} + I_4^{\text{int}}) + (I_1^c + I_2^c + I_3^c + I_4^c) + \\ & + (Ex_1 + Ex_2 + Ex_3 + Ex_4) + (P_4 - G_4 - I_4^{\text{int}} - I_4^c - Ex_4) - \\ & - (Im_1 + Im_2 + Im_3 + Im_4) = (G_1 + G_2 + G_3) + (I_1^{\text{int}} + I_2^{\text{int}} + I_3^{\text{int}}) + \\ & + (I_1^c + I_2^c + I_3^c) + (EI_1 + EI_2 + EI_3) + P_4 - EI_4, \end{aligned} \quad (15)$$

где $EI_i = Ex_i - Im_i$, $i = 1, 2, 3, 4$ – чистый экспорт (сальдо внешней торговли).

Обозначим: $G_F = \sum_i^4 G_i$, $I_I = I_i^{\text{int}} + I_i^c$, $I^{\text{int}} = \sum_i^4 I_i^{\text{int}}$, $I^c = \sum_i^4 I_i^c$, $I = \sum_i^4 I_i = I^{\text{int}} + I^c$, $EI = \sum_i^4 EI_i$, $G_L = P_4 - G_4 - I_4 - EI_4$. Таким образом, $\text{НД} = G_F + I + EI + C_L$ – национальный доход можно рассматривать с позиций совокупных расходов со стороны государства – государственных расходов на закупку продукции фирм, со стороны фирм – инвестиций фирм, со стороны внешнего мира – чистого экспорта и со стороны населения – потребительских расходов.

Также представим национальный доход с позиций степени формирования конечного продукта: $G_0 = \sum_i^3 G_i$, $I_0^{\text{int}} = \sum_i^3 I_i^{\text{int}}$, $I_0^c = \sum_i^3 I_i^c$, $I = \sum_i^3 I_i = I_0^{\text{int}} + I_0^c$, $EI_0 = \sum_i^3 EI_i$. Тогда $\text{НД} = (G_0 + I_0 + EI_0) + (P_4 - IE_4)$.

На рисунке представлена схема формирования национального дохода.

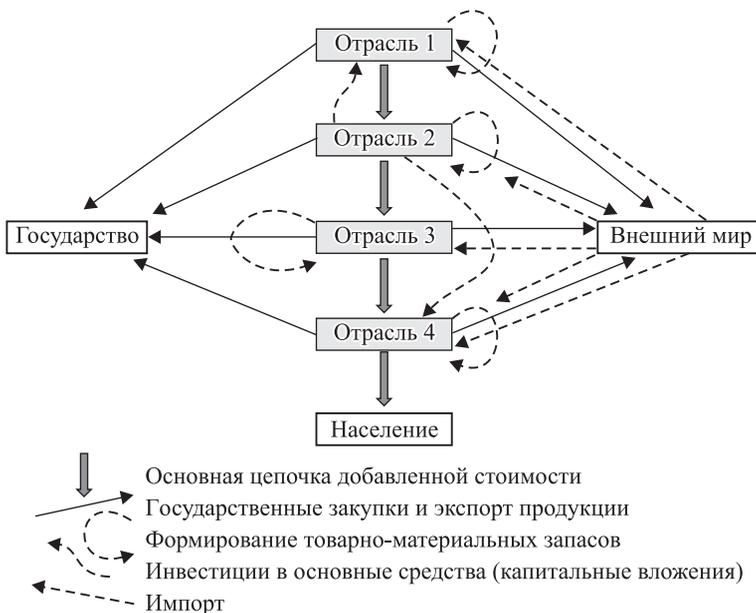


Схема формирования национального дохода

Население производственной сферы L_w получает доход в форме заработной платы: $W = W_1 + W_2 + W_3 + W_4$ – совокупный доход населения производственной сферы складывается из доходов населения, участвующих в производственной деятельности отраслей. В качестве располагаемого дохода населения производственной сферы рассматриваются денежные средства, оставшиеся после уплаты налога T_w (НДФЛ). Регулируемый параметр: t_w – налоговая ставка НДФЛ, единая для всех отраслей.

$$W_r = W - T_w = \sum_{i=1}^4 w_i \cdot RM_i - t_w \cdot (w_i \cdot RM_i) = \sum_{i=1}^4 w_i (1 - t_w) \cdot RM_i \quad (16)$$

– располагаемые (реальные) денежные доходы населения, занятого в производственной сфере.

Денежные средства населения, не занятого в производственной сфере – L_B , т.е. участвующего в бюджетной сфере, формируются за счет части бюджетных средств B , которые предназначены для населения – G_L – государственные расходы, связанные с финансированием населения бюджетной сферы. В целом расходы бюджета – государственные расходы можно представить следующим образом:

$$G = G_F + G_L = G_1 + G_2 + G_3 + G_4, \quad (17)$$

где G_1, G_2, G_3, G_4 – государственные расходы, связанные с закупкой продукции отраслей – государственные закупки.

Формирование бюджета должно быть таким, чтобы можно было обеспечить население располагаемыми доходами, достаточными для потребления части национального дохода, предназначенного для населения:

$$W_r + G_L \geq P_4 - I_4 - EI_4 - G_4. \quad (18)$$

Разность

$$S_L = W_r + G_L + I_4 - EI_4 + G_4 - P_4 \quad (19)$$

представляет собой денежные средства населения, остающиеся после потребления части национального дохода – сбережения населения.

Конечная продукция, предназначенная для населения, составляет часть продукции четвертой отрасли с учетом чистого экспорта:

$$\text{НД}_L = P_4 - I_4 - EI_4 - G_4. \quad (15L)$$

Конечная продукция, предназначенная для государственного потребления (государственные закупки), составляет часть продукции всех отраслей:

$$\text{НД}_G = G_F = G_1 + G_2 + G_3 + G_4. \quad (15G)$$

Конечная продукция, предназначенная для внешнего мира (экспорт), составляет часть продукции всех отраслей:

$$\text{НД}_{Ex} = Ex = Ex_1 + Ex_2 + Ex_3 + Ex_4. \quad (15Ex)$$

Конечная продукция, предназначенная для производителей в форме инвестиций (товарно-материальных запасов, которые составляет часть продукции этих же отраслей, и капитальных вложений – продукции второй отрасли):

$$\text{НД}_I = I = I^{int} + I^c = (I_1^{int} + I_2^{int} + I_3^{int} + I_4^{int}) + (I_1^c + I_3^c + I_4^c). \quad (15I)$$

На третьем этапе в модели формирования бюджета на основе налогообложения расширяются источники налоговых поступлений.

Расширенная модель формирования бюджета (на основе налогообложения T)

Расширенная модель экономики бюджета с позиций его формирования условно состоит из пяти компонент:

$$B = B_1 + B_2 + B_3 + B_4 + B_L.$$

Данные компоненты определяются источниками их формирования – налоговые поступления от производственной деятельности отраслей, их имущества и налоговые поступления от доходов физических лиц (НДФЛ):

$$T = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_W.$$

Дополнительно в качестве доходной части составляющей бюджета B_L рассматриваются страховые взносы SW , т.е. доходной частью B_L являются T_W и SW :

$$B_L = \sum_{i=1}^4 (SW_i + t_W \cdot W_i) = \sum_{i=1}^4 (sw_i \cdot W_i + t_W \cdot W_i) = \sum_{i=1}^4 ((sw_i + t_W) \cdot W_i).$$

С другой стороны, компоненты бюджета можно трактовать и с позиций расходов – государственные закупки продукции отраслей и финансирование населения бюджетной сферы. В целом доходные и расходные части таких компонент могут различаться, т.е. $G_1 \neq B_i$, а в целом должен обеспечиваться баланс или почти баланс. Величина

$$S_B = B - G = B_1 + B_2 + B_3 + B_4 + B_L - G_1 + G_2 + G_3 + G_4 + G_L$$

характеризует государственные сбережения (профицит бюджета), если $S_B > 0$, и дефицит бюджета, если $S_B < 0$. В случае $S_B = 0$ получается сбалансированный бюджет.

В расширенной модели используются различные налоги. Из них некоторые присущи для всех отраслей, а другие могут быть только для отдельных отраслей. С целью унификации модели предполагается, что рассматриваемые налоги могут быть реализованы в любой отрасли. Конкретная реализация в модели осуществляется через настраиваемые параметры – налоговые коэффициенты. Нулевое значение параметра для отрасли означает, что соответствующий вид налога для этой отрасли не применяется. Таким образом, в рассматриваемой системе налогообложения в качестве настраиваемых параметров используются налоговые коэффициенты, которые для различных отраслей могут принимать различные значения.

В расширенной модели экономики применяются следующие налоги:

T_i^{Π} – налог на прибыль организаций в отрасли i вычисляется по формуле

$$T_i^{\Pi} = t_{\Pi} \cdot \Pi_i^0,$$

где Π_i^0 – прибыль до налогообложения в отрасли i ; t_i^{Π} – ставка налога на прибыль – регулируемый параметр;

$T_i^{\text{имп}}$ – ввозные (импортные) таможенные платежи в отрасли i . Данные налоги вычисляются по формуле

$$T_i^{\text{имп}} = t_i^{\text{имп}} \cdot \text{Им}_i,$$

где Им_i – объем импорта в отрасли i ; $t_i^{\text{имп}}$ – ставка импортных таможенных платежей в i -й отрасли – регулируемый параметр;

$T_i^{\text{эп}}$ – вывозные (экспортные) таможенные платежи в отрасли i . Данные налоги вычисляются по формуле

$$T_i^{\text{эп}} = t_i^{\text{эп}} \cdot \text{Ex}_i,$$

где Ex_i – объем экспорта в отрасли i ; $t_i^{\text{эп}}$ – ставка экспортных таможенных платежей в i -й отрасли – регулируемый параметр;

$T_i^{\text{им}}$ – налог на имущество в отрасли i . Данный налог вычисляется по формуле

$$T_i^{\text{им}} = t_i^{\text{им}} \cdot \text{Им}_i,$$

где Им_i – объем имущества (основные фонды) в отрасли i ; $t_i^{\text{им}}$ – ставка налога на имущество в i -й отрасли – регулируемый параметр.

Относительно имущества используются следующие предположения. Имущество находится в распоряжении отраслей. В начале исследуемого периода имеется определенное количество имущества (в стоимостной оценке, например, в форме остаточной стоимости). Постоянные затраты фирм FC_i связаны с использованием этого имущества (основных фондов) и пропорциональны объему имущества:

$$FC_i = k_i^{\text{им}} \cdot \text{Им}_i,$$

где $k_i^{\text{им}}$ – коэффициент постоянных затрат, связанных с использованием имущества (основных фондов) в производственном процессе i -й отрасли – настраиваемый параметр. Фактически данный коэффициент характеризует размер постоянных затрат на единицу стоимости имущества.

Имущество со временем теряет свою (остаточную) стоимость – происходит материальный и моральный износ, а капитальные вложения (инвестиции I_i^c) увеличивают эту стоимость на величину инвестиций. Если капитальных вложений в течение года не осуществляется, то стоимость имущества на конец года определяется по формуле

$$\text{Им}_i^1 = (1 - k_i^{\text{ам}}) \cdot \text{Им}_i^0,$$

где Им_i^0 – стоимость имущества на начало года; $k_i^{\text{ам}}$ – коэффициент износа (амортизации) имущества за один год в i -й отрасли. Данный параметр рассматривается как настраиваемый. В случае осуществления капитальных вложений в объеме I_i^c (для второй отрасли это $I_2^{\text{им}}$) стоимость имущества на конец года оценивается по следующей формуле

$$\text{Им}_i^1 = (1 - k_i^{\text{ам}}) \cdot \text{Им}_i^0 + I_i^c.$$

Таким образом, только достаточный объем капитальных инвестиций (т.е. покрывающий текущие амортизационные потери) приводит к увеличению объема имущества и расширению налогооблагаемой базы.

$T_i^{\text{ПР}}$ – налог на использование (добычу) природных ресурсов (ПР) в i -й отрасли, вычисляется по формуле

$$T_i^{\text{ПР}} = t_i^{\text{ПР}} \cdot RM_i,$$

где RM_i – стоимость природных ресурсов (сырья и материалов) i -й отрасли; $t_i^{\text{ПР}}$ – ставка налога на использование (добычу) природных ресурсов – показывает величину платежей с одной денежной единицы стоимости природного ресурса, используемого в качестве сырья для i -й отрасли – регулируемый параметр.

$T_i^{\text{А}}$ – акцизные платежи на продукцию i -й отрасли вычисляется по формуле

$$T_i^{\text{А}} = \frac{t_i^{\text{А}}}{1 + t_i^{\text{А}}} \cdot P_i,$$

где P_i – стоимость продукции i -й отрасли; $t_i^{\text{А}}$ – акцизная ставка налога, показывает величину акцизных платежей с одной денежной единицы стоимости продукции i -й отрасли – регулируемый параметр.

$T_i^{\text{НДС}}$ – налог на добавленную стоимость продукции i -й отрасли вычисляется по формуле

$$T_i^{\text{НДС}} = \frac{t_i^{\text{НДС}}}{1 + t_i^{\text{НДС}}} \cdot P_i,$$

где P_i – стоимость продукции i -й отрасли; $t_i^{\text{НДС}}$ – ставка НДС показывает величину платежей с одной денежной единицы стоимости продукции i -й отрасли – регулируемый параметр.

T_i^{W} – налог на доходы физических лиц (НДФЛ) в i -й отрасли вычисляется по формуле

$$T_i^{\text{W}} = t_w \cdot W = t_w \cdot w_i \cdot RM_i,$$

где RM_i – стоимость сырья и ресурсов i -й отрасли; t_w – НДФЛ показывает величину платежей с одной денежной единицы доходов населения, участвующего в производственной деятельности в i -й отрасли, – регулируемый параметр.

В качестве доходной части бюджета также рассматриваются страховые отчисления. Поэтому совокупный объем бюджета формируется из налоговых поступлений и страховых взносов (*расширенная T-модель – расширенная модель формирования бюджета на основе налогообложения*):

$$\begin{aligned} B &= \sum_{i=1}^4 B_i + B_L = T + SW = \sum_{i=1}^4 (T_i + T_i^{\text{W}} + SW_i) = \\ &= \sum_{i=1}^4 (T_i^{\text{П}} + T_i^{\text{ИП}} + T_i^{\text{ЭП}} + T_i^{\text{ИМ}} + T_i^{\text{ПР}} + T_i^{\text{А}} + T_i^{\text{НДС}} + T_i^{\text{W}} + SW_i) = \\ &= \sum_{i=1}^4 \left(t_i^{\text{П}} \cdot \Pi_i^0 + t_i^{\text{ИП}} \cdot \text{Им}_i + t_i^{\text{ЭП}} \cdot \text{Ex}_i + t_i^{\text{ИМ}} \cdot \text{Им}_i + t_i^{\text{ПР}} \cdot RM_i + \right. \\ &\quad \left. + \left(\frac{t_i^{\text{А}}}{1 + t_i^{\text{А}}} + \frac{t_i^{\text{НДС}}}{1 + t_i^{\text{НДС}}} \right) \cdot P_i + (t_w + sw_i) \cdot w_i \cdot RM_i \right). \end{aligned} \quad (20T)$$

Часть совокупных расходов бюджета составляют совокупные доходы населения непродуцированной сферы, которые они используют на приобретение конечного продукта (продукта четвертой отрасли). Другая часть дохода бюджета может быть использована на осуществление государственных закупок продукции отраслей.

**М-модель формирования бюджета
(на основе дополнительной денежной эмиссии M_d^S)**

Предполагается, что в экономике структура бюджета B имеет вид:

$$B = Bm_1 + Bm_2 + Bm_3 + Bm_4,$$

где Bm_i финансируется с помощью дополнительной денежной эмиссии в банковской сфере в размере M_{di}^S :

$$M_d^S = M_{d1}^S + M_{d2}^S + M_{d3}^S + M_{d4}^S$$

– общий объем дополнительной денежной эмиссии. Размер денежной эмиссии определяется на основе учета прибавочной стоимости отраслей:

$$M_{di}^S = md_i \cdot Av_i, \quad i = 1, 2, 3, 4,$$

где $md_i \in [0; 1]$ – настраиваемый параметр. В упрощенном варианте размер дополнительной денежной эмиссии определяется пропорционально прибавочной стоимости отраслей: $md = md_1 = md_2 = md_3 = md_4$.

В этом случае модель формирования бюджета (*М-модель – модель формирования бюджета на основе дополнительной эмиссии M_d^S*) имеет вид:

$$B = \sum_{i=1}^4 Bm_i = M_d^S = \sum_{i=1}^4 M_{di}^S = \sum_{i=1}^4 (md_i \cdot Av_i) = md \cdot Av. \quad (20M)$$

Таким образом, размер бюджета, формируемый за счет дополнительной денежной эмиссии, оказывается равным доле совокупного объема прибавочной стоимости отраслей: $B = md \cdot Av$, где md – средневзвешенное значение долей прибавочной стоимости отраслей md_i .

**Расширенная (Т-М)-модель формирования бюджета
(на основе налогообложения T и дополнительной денежной эмиссии M_d^S)**

В экономике формирование бюджета B осуществляется с помощью налогообложения

$$T = T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_w,$$

страховых отчислений SW и дополнительной денежной эмиссии в банковской сфере:

$$M_d^S = M_{d1}^S + M_{d2}^S + M_{d3}^S + M_{d4}^S.$$

Налоги и страховые взносы исчисляются с помощью различных налоговых ставок t_i ($0 \leq t_i \leq 1$) и sw_i ($0 \leq sw_i \leq 1$):

$$T_i + SW_i = t_i^{\Pi} \cdot \Pi_i^0 + t_i^{\text{ИМ}} \cdot \text{И}m_i + t_i^{\text{ЭН}} \cdot \text{Э}x_i + t_i^{\text{ИМ}} \cdot \text{И}M_i + t_i^{\text{ПП}} \cdot \text{Р}M_i + \left(\frac{t_i^{\text{А}}}{1+t_i^{\text{А}}} + \frac{t_i^{\text{НДС}}}{1+t_i^{\text{НДС}}} \right) \cdot P_i + (t_w + 1) \cdot w_i \cdot \text{Р}M_i, \quad i = 1, 2, 3, 4.$$

С учетом (20Т) и (20М) общая модель (расширенная Т-М-модель формирования бюджета – на основе налогообложения Т и дополнительной денежной эмиссии M_d^S) имеет вид:

$$B = \sum_{i=1}^4 B_i + B_L + \sum_{i=1}^4 Bm_i = \sum_{i=1}^4 T_i + T_w + \sum_{i=1}^4 SW_i + \sum_{i=1}^4 M_{di}^S = \sum_{i=1}^4 \left(t_i^{\Pi} \cdot \Pi_i^0 + t_i^{\text{ИМ}} \cdot \text{И}m_i + t_i^{\text{ЭН}} \cdot \text{Э}x_i + t_i^{\text{ИМ}} \cdot \text{И}M_i + t_i^{\text{ПП}} \cdot \text{Р}M_i + \left(\frac{t_i^{\text{А}}}{1+t_i^{\text{А}}} + \frac{t_i^{\text{НДС}}}{1+t_i^{\text{НДС}}} \right) \cdot P_i + (t_w + sw_i) \cdot w_i \cdot \text{Р}M_i + md_i \cdot \text{А}v_i \right). \quad (20)$$

В целом размер бюджета должен быть сбалансирован ($S_B \approx 0$), т.е. его объем должен соответствовать объему прибавочной стоимости $\text{А}v$, создаваемой в экономике, а с другой стороны – обеспечивать конечное потребление НД в полном объеме, в частности, должно быть достаточно доходов населения бюджетной сферы и производственной сферы для выполнения условия (18): $W_r + G_L \geq P_4 - I_4 - EI_4 - G_4$.

В отличие от базовой модели в расширенном варианте формирование бюджета носит сложный характер и связь объема бюджета с прибавочной стоимостью явно не прослеживается. Для этого необходимо дополнительное исследование движение денежных средств, в частности, анализ формирования прибыли. Только после этого может быть детализированным объемом налоговых поступлений и объем дополнительной денежной эмиссии. Поэтому на четвертом этапе осуществляется построение расширенной модели движения денежных средств, а на последнем этапе – построение расширенной модели формирования национального дохода.

Этап 4. Построение расширенной модели движения денежных средств в производственной сфере. Для ее формирования следует учитывать следующие условия:

- движение денежных средств представляет собой не только кругооборот между отраслями и населением, дополнительно осуществляется взаимодействие между отраслями (в форме инвестиций), государством (государственные закупки) и внешним миром (экспорт и импорт);

- для оплаты расходов, связанных с приобретением (отечественных и импортных) ресурсов, отрасли привлекают денежные средства из банковской системы;

- использование привлеченных средств осуществляется на возмездной основе;

- в целом возможен дополнительный приток или отток денежных средств в зависимости от специфики взаимодействия с внешним миром;

– в качестве ресурсов используется продукция предыдущей отрасли, а также ресурсы, поступающие из внешнего мира; объем кредитных средств определенной отрасли определяется размером дефицита денежных средств отрасли для осуществления текущей производственной деятельности (закупки отечественных и импортных ресурсов и производства продукции).

Предполагается, что на начальном этапе в распоряжении отраслей имеются денежные средства в объеме, необходимом для оплаты затрат труда с учетом страховых взносов:

$$M_1^0 = W_1 + SW_1, \quad M_2^0 = W_2 + SW_2, \quad M_3^0 = W_3 + SW_3, \quad M_4^0 = W_4 + SW_4$$

(верхний индекс означает: 0 – начало, 1 – конец периода – года). Для оплаты расходов, связанных с приобретением ресурсов (отечественных и импортных), отрасли привлекают денежные средства из банковской системы (по формуле (2)):

$$K_1 = C_1, \quad K_2 = C_2, \quad K_3 = C_3, \quad K_4 = C_4,$$

где C_i – стоимость израсходованных средств производства i -й отрасли.

Таким образом, в банковской системе осуществляется текущая денежная эмиссия $M_i^S = K_i$, $i = 1, 2, 3, 4$ для финансирования бизнеса на возвратной процентной основе. Цена заемных средств – кредита определяется процентной ставкой r_0 – регулируемый параметр.

В общем случае объем финансирования банковской системы (объем кредитования), согласно (2), составляет:

$$\begin{aligned} M_i^S &= \sum_{i=1}^4 M_{ii}^S = \sum_{i=1}^4 K_i = \sum_{i=1}^4 C_i = \\ &= FC_1 + (1 + rm_1) \cdot \frac{im_1}{1 - im_1} \cdot \widetilde{RM}_1^n + FC_2 + (1 + rm_2) \cdot \frac{d_1 P_1}{1 - im_2} + \\ &= FC_3 + (1 + rm_3) \cdot \frac{d_2 P_2}{1 - im_3} + FC_4 + (1 + rm_4) \cdot \frac{d_3 P_3}{1 - im_4}. \end{aligned}$$

При этом часть этих денежных средств идет на оплату импортных ресурсов: $\frac{im_1}{1 - im_1} \cdot \widetilde{RM}_1^n$ – в первой отрасли; $\frac{im_2}{1 - im_2} \cdot d_1 P_1$ – во второй отрасли; $\frac{im_3}{1 - im_3} \cdot d_2 P_2$ – в третьей отрасли; $\frac{im_4}{1 - im_4} \cdot d_3 P_3$ – в четвертой отрасли.

С учетом текущей денежной эмиссии $M_{ii}^S = K_i$ и имеющихся денежных средств в отрасли может осуществляться производственная деятельность: в результате производства и реализации продукции поступает выручка в объеме $P_i = C_i + W_i + SW_i + Av_i$, а с учетом использования заемных средств в данную отрасль поступают денежные средства в объеме

$$M_{i+}^1 = M_{ii}^S + P_i = M_{ii}^S + C_i + W_i + SW_i + Av_i.$$

В качестве денежного оттока выступают расходы, отражающие себестоимость производимой продукции, т.е. расходы на покупку ресурсов, оплату труда и страховых взносов ($C_i + W_i + SW_i$), расходы, связанные с воз-

мещением привлеченных средств с учетом платы за использование заемных средств ($K_i \cdot (1 + r_0) = M_{ii}^S \cdot (1 + r_0)$) и уплаты налоговых обязательств (T_i):

$$M_{i-}^1 = C_i + W_i + SW_i + K_i \cdot (1 + r_0) + T_i.$$

Часть этих денежных средств остается в экономике, а другая часть выводится из экономики в качестве платы за использование импортного сырья:

$$\begin{aligned} Im &= Im_1 + Im_2 + Im_3 + Im_4 = \\ &= \frac{im_1}{1 - im_1} \cdot RM_1^n + \frac{im_2}{1 - im_2} \cdot d_1 P_1 + \frac{im_3}{1 - im_3} \cdot d_2 P_2 + \frac{im_4}{1 - im_4} \cdot d_3 P_3. \end{aligned} \quad (21)$$

Таким образом, в конце оборота до уплаты налогов в i -й отрасли остается следующее количество денежных средств M_i^{T1} :

$$\begin{aligned} M_i^{T1} &= M_i^0 + M_{i+}^1 - (M_{i-}^1 - T_i) = \\ &= M_i^0 + (M_{ii}^S + P_i) - (C_i + W_i + SW_i + K_i \cdot (1 + r_0)) = \\ &= M_i^0 + (K_i + C_i + W_i + SW_i + Av_i) - (C_i + W_i + SW_i + K_i \cdot (1 + r_0)) = \\ &= M_i^0 + Av_i - K_i \cdot r_0. \end{aligned} \quad (22)$$

Отсюда следует, что в случае отсутствия налогообложения и безвозмездной системы кредитования в отрасли формируется прибыль в объеме прибавочной стоимости.

Значит, в i -й отрасли до уплаты налога на прибыль формируется следующая прибыль (брутто-прибыль или прибыль до налогообложения):

$$\begin{aligned} \Pi_i^0 &= Av_i - K_i \cdot r_0 - (T_i^{ин} + T_i^{эн} + T_i^{им} + T_i^{пп} + T_i^A + T_i^{HDC}) = \\ &= Av_i - K_i \cdot r_0 - t_i^{ин} \cdot Im_i - t_i^{эн} \cdot Ex_i - t_i^{им} \cdot Им_i - t_i^{пп} \cdot RM_i - \\ &\quad - \left(\frac{t_i^A}{1 + t_i^A} + \frac{t_i^{HDC}}{1 + t_i^{HDC}} \right) \cdot P_i. \end{aligned} \quad (23)$$

С учетом налога на прибыль

$$T_i^{\Pi} = t_i^{\Pi} \cdot \Pi_i^0 = t_i^{\Pi} \cdot (Av_i - K_i \cdot r_0 - (T_i^{ин} + T_i^{эн} + T_i^{им} + T_i^{пп} + T_i^A + T_i^{HDC})) \quad (24)$$

получаем чистую прибыль в i -й отрасли:

$$\begin{aligned} \Pi_i &= \Pi_i^0 - t_i^{\Pi} \Pi_i^0 = (1 - t_i^{\Pi}) \cdot \Pi_i^0 = \\ &= (1 - t_i^{\Pi}) \cdot (Av_i - K_i \cdot r_0 - (T_i^{ин} + T_i^{эн} + T_i^{им} + T_i^{пп} + T_i^A + T_i^{HDC})). \end{aligned} \quad (25)$$

Таким образом, после уплаты всех налогов в i -й отрасли остается следующее количество денег (с четом формул (21), (22) и (24)):

$$\begin{aligned} M_i^1 &= M_i^{T1} - T_i = M_i^0 + M_{i+}^1 - (M_{i-}^1 - T_i) - T_i = M_i^0 + Av_i - K_i \cdot r_0 - T_i = \\ &= M_i^0 + Av_i - K_i \cdot r_0 - (T_i^{ин} + T_i^{эн} + T_i^{им} + T_i^{пп} + T_i^A + T_i^{HDC}) - \\ &\quad - t_i^{\Pi} \cdot (Av_i - K_i \cdot r_0 - (T_i^{ин} + T_i^{эн} + T_i^{им} + T_i^{пп} + T_i^A + T_i^{HDC})) = \\ &= M_i^0 + (1 - t_i^{\Pi}) \cdot (Av_i - K_i \cdot r_0 - T_i^{ин} - T_i^{эн} - T_i^{им} - T_i^{пп} - T_i^A - T_i^{HDC}). \end{aligned} \quad (26)$$

Отсюда получаем, что в отрасли увеличивается количество денег на величину чистой прибыли в отрасли:

$$M_i^1 - M_i^0 = (1 - t_i^{\Pi}) \cdot (Av_i - K_i \cdot r_0 - T_i^{ин} - T_i^{эн} - T_i^{им} - T_i^{пп} - T_i^A - T_i^{HDC}) = \Pi_i,$$

что совпадает с формулой (25), но при этом из экономики изымается часть денег, связанная с платежами за импортные ресурсы Im_i .

Этап 5. Построение расширенной модели формирования национального дохода. В общем виде формирование национального дохода было рассмотрено выше с позиций его потребления домашними хозяйствами (населением) G_L , производителями (инвестиции фирм) I ; государством (государственные закупки) G_F и потребления внешнего мира (экспорта) Ex за исключением потребления импорта Im (чистого экспорта EI) (15):

$$\begin{aligned} \text{НД} = & (G_1 + G_2 + G_3 + G_4) + (I_1^{int} + I_2^{int} + I_3^{int} + I_4^{int}) + (I_1^c + I_3^c + I_4^c) + \\ & + (Ex_1 + Ex_2 + Ex_3 + Ex_4) + (P_4 - G_4 - I_4^{int} - I_4^c - Ex_4) - \\ & - (Im_1 + Im_2 + Im_3 + Im_4) = (G_1 + G_2 + G_3) + (I_1^{int} + I_2^{int} + I_3^{int}) + \\ & + (I_1^c + I_3^c) + (EI_1 + EI_2 + EI_3) + P_4 - EI_4 = G_0 + I_0 + EI_0 + (P_4 - EI_4). \end{aligned}$$

Последнее слагаемое в выражении представляет собой общий объем конечной продукции для населения.

Государственные расходы на закупку продукции отраслей представляют собой конечное потребление. Пусть

$$d_i^G = \frac{G_i}{P_i}$$

– доля государственных закупок i -й отрасли в общей стоимости продукции этой отрасли. Доля d_i^G может быть найдена по указанной формуле, а объем государственных закупок G_i определяется через *настраиваемый параметр*

$$g_i = \frac{G_i}{B},$$

где B – размер бюджета. Доля государственных расходов на закупки продукции i -й отрасли g_i определяется в результате государственного планирования. Поэтому

$$G_i = g_i \cdot B.$$

Аналогичным образом экспорт продукции отраслей также рассматривается конечным потреблением. Пусть

$$d_i^{Ex} = \frac{Ex_i}{P_i} = \frac{\delta_i^{ex} \cdot TC_i + \delta_i^{ex} \cdot TC_i \cdot av_i^{ex}}{TC_i + TC_i \cdot (\delta_i^{ex} \cdot av_i^{ex} (1 - \delta_i^{ex}) \cdot av_i^n)} = \frac{(1 + av_i^{ex}) \cdot \delta_i^{ex}}{(1 + av_i)}$$

– *доля экспорта продукции* i -й отрасли в общей стоимости продукции этой отрасли – вычисляется через параметры δ_i^{ex} , av_i^{ex} и av_i^n по формулам (11), (12). Поэтому

$$Ex_i = d_i^{Ex} \cdot P_i.$$

Напомним, что d_i – это доля продукции i -й отрасли, идущей в качестве сырья и материалов для $(i + 1)$ -й отрасли – *настраиваемый параметр*. Поэтому

$$d_i^{int} = \frac{I_i^{int}}{P_i} = 1 - d_1 - d_i^G - d_i^{Ex}$$

– доля продукции i -й отрасли, идущей в качестве внутренних инвестиций (товарно-материальных запасов), вычисляется из других параметров. Поэтому объем внутренних инвестиций может быть вычислен по формуле

$$I_i^{int} = d_i^{int} \cdot P_i.$$

Обозначим:

$$d_2^i = \frac{Int_i^c}{P_2}$$

– долю продукции второй отрасли, идущей в качестве инвестиций в основной капитал i -й отрасли. Напомним, что внутренние инвестиции в форме товарно-материальных запасов второй отрасли имеют двойственную природу – выступают в качестве капитальных вложений для второй отрасли, поэтому было принято, что $Int_2^c = 0$. С другой стороны, в силу двойственной природы внутренних инвестиций второй отрасли будем считать, что $d_2^2 = \frac{Int_2^{int}}{P_2}$ – доля продукции второй отрасли, идущей в качестве товарно-материальных запасов второй отрасли. Данный параметр может быть найден из других:

$$d_2^2 = d_2^{int} = 1 - d_2^1 - d_2^3 - d_2^4 - d_2^G - d_2^{Ex}.$$

Параметры d_2^1, d_2^3, d_2^4 также определяются через другие параметры – расходы отраслей на инвестиции в основной капитал – как отношение объема капитальных вложений к объему имеющегося имущества и отражают инвестиционную активность отраслей:

$$int_i = \frac{Int_i^c}{Им_i},$$

где $Им_i$ – стоимость имущества (основных средств) в i -й отрасли.

Параметр int_i – отношение объема капитальных вложений к объему имеющегося имущества – инвестиционная активность i -й отрасли – регулируемый параметр.

Таким образом, национальный доход с точки зрения конечного потребления может быть представлен в следующем виде (по формуле (15)):

$$\begin{aligned} \text{НД}^П &= (G_1 + G_2 + G_3) + (I_1^{int} + I_2^{int} + I_3^{int}) + (I_1^c + I_3^c) + \\ &+ (Ex_1 + Ex_2 + Ex_3) + P_4 - (Im_1 - Im_2 - Im_3 - Im_4) = \\ &= \sum_{i=1}^3 \left(g_i \cdot B + d_i^{int} \cdot P_i + d_i^{Ex} \cdot P_i - \frac{im_i}{1 - im_i} \cdot d_{i-1} P_{i-1} \right) + \\ &+ int_1 \cdot Им_1 + int_3 \cdot Им_3 + P_4 - \frac{im_4}{1 - im_4} \cdot d_3 P_3. \end{aligned}$$

Оценки НД в терминах добавленной стоимости принимают вид:

$$\text{НД}^{\text{ДС}} = \sum_{i=1}^4 (FC_i \cdot av_i + RM_i \cdot (w_i(1 + sw_i) + av_i \cdot avc_i)).$$

А оценку НД в терминах доходов стоимости получаем:

$$\text{НД}^{\text{Д}} = S_L + S_G + S_F + S_{Ex},$$

где

$$S_L = W_r + G_L + I_4 - EI_4 + G_4 - P_4$$

– сбережения населения – с учетом (19);

$$S_G = B - G = \sum_{i=1}^4 B_i + B_L + \sum_{i=1}^4 Bm_i - \sum_{i=1}^4 G_i - G_L = \\ = \sum_{i=1}^4 T_i + T_W + \sum_{i=1}^4 SW_i + \sum_{i=1}^4 M_{di}^S - \sum_{i=1}^4 G_i - G_L$$

– государственные сбережения – с учетом (20);

$$S_F = \Pi = \sum_{i=1}^4 \Pi_i$$

– совокупная прибыль фирм;

$$S_{Ex} = -EI = -(Ex - Im) = \sum_{i=1}^4 (Im_i - Ex_i)$$

– сбережения внешнего мира равные чистому экспорту, взятому с противоположным знаком.

В результате на пятом этапе сделана попытка представить формирование национального дохода через параметры модели.

В целом в расширенной модели экономики формирование национального дохода представлено с позиций конечного *потребления*, *доходов* хозяйственных субъектов и с позиций *добавленной стоимости* в экономике. Эти три оценки национального дохода должны давать одинаковые результаты. Проверить равенство результатов аналитически достаточно проблематично. Возможно использование другого способа проверки – на основе числовой многопараметрической модели, например, компьютерной, в которой делается расчет этих оценок доходов и сравнивается результат при различных значениях параметров.

Отметим, что возможности использования и развития РМЭ достаточно широки. Так, есть возможность анализа инвестиционной активности, динамики имущества (фондов) и т.д.

Таким образом, применяемая система регулируемых параметров в расширенной модели экономики позволяет «настроить» модель под конкретные условия, например, функционирования национальной, региональной или отраслевой экономики с учетом различных факторов: экономической и политической конъюнктуры, социально-экономической политики, применяемой системы налогообложения, системы обеспечения экономической безопасности и пр. Модель также может использоваться при исследовании функционирования транснациональных компаний с позиций цепочек создания стоимости.

Литература

1. Зонова А.В., Саитгараева Д.Ш. Механизм формирования прибыли и его влияние на развитие национальной экономики // Вестник НГУЭУ. 2018. № 2. С. 186–194.
2. Зонова А.В., Караулов В.М. Базовая модель экономики // Вестник НГУЭУ. 2021. № 1. С. 38–47.
3. Ивантер В.В. Роль межотраслевого баланса в макроэкономическом анализе и прогнозировании // Проблемы прогнозирования. 2018. № 6 (171). С. 3–6.
4. Килин П.М. Конструктивная национальная экономика: Монография. Тюмень, 2015. 248 с.
5. Ксенофонтов М.Ю., Широков А.А., Ползиков Д.А., Янговский А.А. Оценка мультипликативных эффектов в российской экономике на основе таблиц «затраты – выпуск» // Проблемы прогнозирования. 2018. № 2 (167). С. 3–13.

6. *Лукин Е.В.* Направления использования межотраслевого баланса в анализе и моделировании развития социально-экономических систем // Вопросы территориального развития. 2017. № 1 (36). С. 1–17.
7. *Машунин Ю.К., Машунин И.А.* Прогнозирование развития экономики региона с использованием таблиц «затраты – выпуск» // Экономика региона. 2014. № 2 (38). С. 276–289.
8. *Межов И.С., Клецкова Е.В.* Экономика и управление народным хозяйством планирование роста экономики региона на основе моделирования стратегий инвестирования // Вестник Финансового университета. 2017. Т. 21. № 3 (99). С. 129–140.
9. *Мелентьев Б.В.* Оценка вариантов политики экономического регулирования с помощью межрегионального инструментария «платежи – доходы» // Проблемы прогнозирования. 2013. № 6 (141). С. 102–113.
10. *Попков В.В., Берг Д.Б., Селезнева Н.А., Ульянова Е.А.* Моделирование как инструмент формирования товарной и финансовой сети в региональной экономике // Экономика региона. 2015. № 2 (42). С. 236–246.
11. *Ризванова М.А.* Применение модели межотраслевого баланса В. Леонтьева в прогнозировании экономики // Вестник Башкирского университета. 2015. Т. 20. № 3. С. 927–932.
12. *Серебряков Г.Р., Узяков М.Н., Янтовский А.А.* Межотраслевая модель экономики Ивановской области // Проблемы прогнозирования. 2002. № 5. С. 64–74.
13. *Широв А.А., Янтовский А.А.* Межотраслевая макроэкономическая модель RIM – развитие инструментария в современных экономических условиях // Проблемы прогнозирования. 2017. № 3 (162). С. 3–18.
14. *Шугаль Н.Б., Ершов Э.Б.* Теоретическая модель взаимосвязи элементов добавленной стоимости и конечного продукта // Проблемы прогнозирования. 2008. № 1 (106). С. 33–54.

Bibliography

1. *Zonova A.V., Saitgaraeva D.Sh.* Mehanizm formirovanija pribyli i ego vlijanie na razvitie nacional'noj jekonomiki // Vestnik NGUJeU. 2018. № 2. P. 186–194.
2. *Zonova A.V., Karaulov V.M.* Bazovaja model' jekonomiki // Vestnik NGUJeU. 2021. № 1. P. 38–47.
3. *Ivanter V.V.* Rol' mezhotraslevogo balansa v makrojekonomicheskom analize i prognozirovanii // Problemy prognozirovanija. 2018. № 6 (171). P. 3–6.
4. *Kilin P.M.* Konstruktivnaja nacional'naja jekonomika: Monografija. Tjumen', 2015. 248 p.
5. *Ksenofontov M.Ju., Shirov A.A., Polzikov D.A., Jantovskij A.A.* Ocenka mul'tiplikativnyh jeffektov v rossijskoj jekonomike na osnove tablic «zatraty – vypusk» // Problemy prognozirovanija. 2018. № 2 (167). P. 3–13.
6. *Lukin E.V.* Napravlenija ispol'zovanija mezhotraslevogo balansa v analize i modelirovanii razvitija social'no-jekonomicheskikh system // Voprosy territorial'nogo razvitija. 2017. № 1 (36). P. 1–17.
7. *Mashunin Ju.K., Mashunin I.A.* Prognozirovanie razvitija jekonomiki regiona s ispol'zovanijem tablic «zatraty – vypusk» // Jekonomika regiona. 2014. № 2 (38). P. 276–289.
8. *Mezhov I.S., Kleckova E.V.* Jekonomika i upravlenie narodnym hozjajstvom planirovanie rosta jekonomiki regiona na osnove modelirovanija strategij investirovanija // Vestnik Finansovogo universiteta. 2017. Т. 21. № 3 (99). P. 129–140.
9. *Melent'ev B.V.* Ocenka variantov politiki jekonomicheskogo regulirovanija s pomoshh'ju mezhregional'nogo instrumentarija «platezhi – dohody» // Problemy prognozirovanija. 2013. № 6 (141). P. 102–113.
10. *Popkov V.V., Berg D.B., Selezneva N.A., Ul'janova E.A.* Modelirovanie kak instrument formirovanija tovarnoj i finansovoj seti v regional'noj jekonomike // Jekonomika regiona. 2015. № 2 (42). P. 236–246.

11. *Rizvanova M.A.* Primenenie modeli mezhotraslevogo balansa V. Leont'eva v prognozirovanii jekonomiki // Vestnik Bashkirskogo universiteta. 2015. T. 20. № 3. P. 927–932.
12. *Serebrjakov G.R., Uzjakov M.N., Jantovskij A.A.* Mezhotraslevaja model' jekonomiki Ivanovskoj oblasti // Problemy prognozirovanija. 2002. № 5. P. 64–74.
13. *Shirov A.A., Jantovskij A.A.* Mezhotraslevaja makrojekonomicheskaja model' RIM – razvitie instrumentarija v sovremennyh jekonomicheskikh uslovijah // Problemy prognozirovanija. 2017. № 3 (162). P. 3–18.
14. *Shugal' N.B., Ershov Je.B.* Teoreticheskaja model' vzaimosvjazi jelementov dobavlennoj stoimosti i konechnogo produkta // Problemy prognozirovanija. 2008. № 1 (106). P. 33–54.