

Мирослав Ф. Зелиньски*, Александер Легатович*

ИМИТАЦИЯ ДЕЙСТВИЯ ПРОЦЕДУРЫ КООРДИНАЦИИ ПЛАНОВ
СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ СТРАН-ЧЛЕНОВ СЭВ

В ходе проведенных исследований над возможностями применения экономического расчета в процессе координации планов стран СЭВ построили теоретическую модель процедуры координации¹. Модель приспособлена к существующей практике координации планов, а также к актуальной институциональной структуре СЭВ. Однако процесс исследований взаимно скоординированных и сбалансированных во всех разрезах планов отходит от решений, применяемых до сих пор. Координация имеет характер косвенный и многосторонний, и основным инструментом позволяющим замкнуть отдельные товарные балансы являются цены.

При выполнении предположения о рациональном (по произвольному, но сплоченному критерию) поведении стран-членов СЭВ предложенное решение должно вести к максимизации выгод экономического сотрудничества всей группировки и всех стран-членов. Это вытекает из сущности процедуры а также очень важной предпосылки, что каждая страна действует по суверенно установленным предпочтениям, которые не подчиняются контролю со стороны руководящих органов СЭВ.

С целью верификации построенной модели процедуры координации планов провели имитацию ее функционирования. СЭВ был представлен как экономическая группировка 6 независимых стран, действующих

* Институт внешней торговли Лодзинского университета.

¹ Исчерпывающее описание процедуры находится в материалах конференции на тему: Роль внешней торговли в интеграции стран-членов СЭВ, Лодзинский университет 1986, а также в статье этих же авторов, опубликованной в "Handel Zagraniczny" 1985, nr 2.

в однородном окружении. Каждая страна имеет дело с двумя зарубежными рынками: рынком СЭВ и рынком остальной части мира. Предположено, что все государства удовлетворяют свои потребности при помощи 10 однородных товаров. Народное хозяйство каждой страны изобразили с помощью стандартной модели оптимизации товарной и географической структуры внешней торговли².

Модели приняли следующий образ:

балансовые уравнения

$$\sum_{j=1}^{10} a_{kj} x_j + \sum_{r=1}^2 y_{rk}^i - \sum_{r=1}^2 y_{rk}^e = P_k \text{ для } k = 1, 2, \dots, 10$$

уравнения сальдо

$$\sum_{k=1}^{10} d_{rk}^e y_{rk}^e - \sum_{k=1}^{10} d_{rk}^i y_{rk}^i = 0 \text{ для } r = 1, 2.$$

ограничения

$$x_j \leq b_j \text{ для } j = 1, 2, \dots, 10$$

$$y_{rk}^i \leq \pi_{rk}^i \text{ для } r = 1, 2; k = 1, 2, \dots, 10$$

$$y_{rk}^e \leq \pi_{rk}^e \text{ для } r = 1, 2; k = 1, 2, \dots, 10$$

функция цели

$$\text{минимум } \sum_{j=1}^{10} c_j x_j$$

Обозначения:

a_{kj} - для $k = j$ $a_{kj} = 1$, для $k \neq j$ a_{kj} обозначает расход товара k для изготовления единицы товара j ;

y_{rk}^e - экспорт товара k с рынка r ;

y_{rk}^i - импорт товара k на рынок r ;

² Ср. W. Trzeciakowski, Modele pośredniego kierowania gospodarką planową w sterowaniu handlem zagranicznym (Модели косвенного управления плановым хозяйством в регулировании внешней торговли), Warszawa 1975.

P_k - конечный спрос на товар k (без экспорта);

d_{rk}^e - цена товара k в иностранной валюте в экспорте на рынок r ;

d_{rk}^i - цена товара k в иностранной валюте в импорте с рынка r ;

b_j - максимальная базовая продукция товара;

π_{rk}^e - ограничение спроса на товар k на рынке r ;

π_{rk}^i - ограничение предложения товара k на рынке r ;

c_j - затраты труда на производств единицы товара j .

Размеры модели (10 товаров и 2 рынка) являются выражением компромисса между техническими возможностями вычислений и стремлением к описанию действительности настолько тщательным, чтобы на основе проведенной имитации дать возможность правильного заключения. Основным элементом имитации являются очередные поиски оптимального решения вышеупомянутой модели в отдельных странах. Оптимизация была проведена пересмотренным методом СИМПЛЕКС с использованием стандартной программы на языке Фортран IV в системе РИАН-32. Размеры симплексной матрицы вышеуказанной модели - 50×62 . Попытка разделения внешнеторгового оборота каждой страны на отдельные страны-члены СЭВ и окружение (взяв во внимание одинаковое число товаров) приводила к росту размеров симплексной матрицы до 167×150 и удлинению времени одной оптимизации до ок. 60 минут. В такой ситуации увеличение числа товаров было невозможно по техническим причинам.

Исходным пунктом проведения имитации было собрание статистических данных, предоставляющих возможность установления структурных параметров моделей отдельных стран. Здесь существуют две возможности: вычисления на основе пробных данных или анализ экономической статистики отдельных стран. Вычисления, проведенные на основе пробных данных, могут встретиться с упреком, что они не отражают действительности надлежащим образом. К сожалению, некоторые страны считают целесообразным утаивание данных, касающихся межотраслевых связей. Итак, избрали промежуточный

метод. Все данные, касающиеся польской экономики, опираются на информацию, собранную и опубликованную Главным статистическим управлением. Данные для остальных стран-членов были оценены на основе данных, касающихся польской экономики. Размеры внутреннего рынка, а также максимальные производственные возможности всех товаров были подобраны таким образом, чтобы быть характерными для экономики Польши, Болгарии, Венгрии, ГДР, СССР и Чехословакии. Векторы конечного спроса берут во внимание различия в структуре потребления, а также в структуре капиталовложений. Также матрицы технологических коэффициентов преобразованы так, чтобы отражать некоторые общие закономерности и общезвестные характерные черты отдельных экономик, значит, различия вытекающие прежде всего из разных природных условий, некоторых традиционных специализаций, а также различий в энергоёмкости и материалоемкости производства. Модификации технологических коэффициентов могут быть также считаны как результат различий в уровне технологического развития.

Структура и степень агрегирования данных, опубликованных для польской экономики Главным статистическим управлением не разрешали непосредственно применить их в принятой модели оптимизации. Коэффициенты (технологические) были подсчитаны на основании таблиц межотраслевых потоков в 1982 г. Поскольку таблицы Главного статистического управления подготовлены в системе 42 отраслей, а также в стоимостных единицах, они требовали агрегирования и пересчета стоимостных коэффициентов на физические единицы. Также конечный спрос (за исключением экспорта) и валовая продукция были подсчитаны на основании таблиц межотраслевых связей. Агрегирование 42 отраслей в 10 провели таким образом, чтобы можно было приблизительно придать экономическое значение отдельным позициям. Товары от 1 до 10 — это: уголь, энергия, стальные изделия, цветные металлы, машины, строительные материалы, продукты легкой промышленности, строительство, сельскохозяйственные продукты, материальные услуги. Все пересчеты на физические единицы требовали предположения данной структуры цен. Поскольку в результате агрегирования все товары потеряли непосредственное экономическое значение цены имеют исключительно статистический характер и никакая структура цен не может деформировать зависимостей, описанных таблицами межотраслевых связей. Ибо те же цены были использованы в перечисленных всех технологических коэф-

фициентов, а также в размерах валовой продукции и конечного спроса. В исходных вычислениях приняли, что структура цен на внутреннем рынке такая же, как структура затрат труда, необходимых для изготовления отдельных товаров. Уровень цен в отдельных странах установили таким образом, чтобы начальные двойственные оценки и двойственные валютные курсы приближались к существующей системе покупательной способности отдельных валют СЭВ, установленной в ходе двусторонних переговоров для неторговых оборотов.

Выбор оптимального плана требовал, кроме того, определения исходной структуры и уровня цен товара в иностранной валюте на рынке СЭВ и в его окружении. Установили, что на начальном этапе структура цен на обоих рынках одинакова и их уровень таков, что можно ожидать двойственного курса доллара (валюта окружения) вдвое выше³, чем переводного рубля (валюта СЭВ). Такая концепция хорошо иллюстрирует выступающую в СЭВ тенденцию к установлению цен товаров (прежде всего однородных), опираясь на цены на мировом рынке.

На начальном этапе имитации ограничения спроса и предложения на мировом рынке и в СЭВ установили на сравнительно высоком уровне, чтобы только в ограниченном объеме они определяли структуру и размеры торговых оборотов.

На первом этапе имитации, согласно описанию процедуры координации, размышляли систему начальных цен. Имитация этапа, когда Комитет планирования спрашивает страны-члены и вычисляет среднюю с полученной самой высокой и самой низкой цены, опирается на несколько предположений:

1. Если страны-члены действуют рационально, то, беря во внимание необходимость выполнения принятых обязательств, данная в ответе цена будет зависеть от двойственной оценки каждого товара, вытекающей из оптимального решения модели для данной страны.

2. Цены, установленные на рынке СЭВ перерасчитаны на национальные валюты по двойственным курсам.

3. Разница между национальной двойственной оценкой и ценой сделки (цена рынка СЭВ умножена на двойственный курс) - *in plus* или *in minus*, наклоняющей к импорту или экспорту данного товара такая же. Принятие вышеуказанных предположений разрешило принять следующую имитацию первого этапа процедуры.

³ Курс дефинированный: рубль/национальная валюта и доллар/национальная валюта.

Были найдены оптимальные решения моделей для каждой страны, одновременно решали двойственные модели. Двойственные оценки всех товаров в каждой стране перерасчитаны на переводные рубли — по двойственным курсам. Из самой низкой и самой высокой цены каждого товара в переводных рублях вычислили среднюю арифметическую. Вычисленные средние для всех товаров приняли исходной системой цен, с тем, что цены из экспорта получены после умножения средней на коэффициент 0,95, а цены из импорта после умножения на коэффициент 1,05. Таким способом получили в среднем 10%-ую дифференциацию цен импортных и экспортных. Это имеет очевидную экономическую интерпретацию; дифференциация — это результат существования транспортных издержек, а также она может считаться иллюстрацией воздействия фактора времени. Кроме того, принятие такой концепции исключает некоторые недостатки линейной модели, значит, делает невозможным образование ценовой черпающей пользы из многократного реэкспорта. Таким образом, можно ожидать, что имитация опирающаяся на линейную модель оказывается ближайшей экономической действительности.

Следующий этап предложенной процедуры координации планов — передать систему начальных цен странам-членам СЭВ, которые на их основании составляют начальные варианты планов. Имитация этого этапа состоит в том, что вводится подсчитанную систему цен в модели всех стран-членов и находятся оптимальные решения для каждой из них. Одновременно решены и двойственные модели. Оптимальные решения моделей являются исходными вариантами и планов отдельных стран.

Однако оказалось, что наступило существенное ограничение внешнеторговых оборотов в рамках СЭВ по сравнению с предыдущим этапом вычислений. Причиной этого явления были изменения цен на рынке СЭВ при сохранении неизменных цен на двойственные оценки отдельных стран. Понятно, что наступило увеличение компаративных польз в торговле с окружением по сравнению с торговлей внутри группировки. Это было возможно благодаря определениям на начальном этапе ограничений спроса и предложения на обоих рынках, и на относительно высоком уровне. С целью устранить это неудобство обострили ограничения торговли с окружением. Приняли принцип, что импорт из окружения не может ни в одной стране-члене превышать половину конечного спроса. Этот принцип был введен

с целью устранения недостатков линейности модели. Однако он выражает выступающую в СЭВ тенденцию к ограничению степени зависимости экономики отдельных стран от импортных поставок из окружения. Эта тенденция вытекает из разных причин: стратегических, политических, протекционистских и других. Можно утверждать, что применение этого формального приема приблизило имитацию к действительности.

После введения новых ограничений опять решили оптимизационные модели для каждой страны и нашли оптимальные планы. Далее составили балансы планированных оборотов всех товаров в рамках СЭВ. (Согласно процедуре это делает Комитет по делам сотрудничества в области планирования). В зависимости от этого, обнаруживают ли планированные обороты избыток или недостаток данного товара на рынке СЭВ провели корректировку вниз или вверх цены на рынке СЭВ.

Корректировку цен провели следующим образом. Если выступал избыток товара, его цену, выраженную в переводных рублях, снижали к такому уровню, чтобы экспортная цена была выше двойственной, перерасчитанной на переводные рубли по двойственным курсам, во всех странах, которые с точки зрения сбалансирования оборотов должны дальше экспортировать товар; одновременно импортная цена этого товара должна быть ниже двойственной, перерасчитанной на переводные рубли во всех странах, которые с точки зрения сбалансирования оборотов должны дальше импортировать или начать импорт данного товара. Сохранили принцип ок. 10%-ой дифференциации экспортных и импортных цен в СЭВ. Такой способ корректировки цен аналогичен методу определяющих деятельности, применяемому в поисках оптимального уровня курса⁴.

Откорректированные таким образом цены СЭВ ввели в оптимизационные модели всех стран. Опять нашли оптимальные решения а также решения двойственных моделей. Составили балансы планированных оборотов всеми товарами. Оказалось, что степень сбалансирования была недостаточной. Снова согласно этим же принципам сделали

⁴ Ср. A. L e g a t o w i c z, Metoda działalności wyznaczających ustalenie optymalnego poziomu kursu walutowego (Метод определяющих деятельности установления оптимального уровня валютного курса). — В кн. T r z e s i a k o w s k i, Modele pośredniego kierowania..., приложение к VI разделу.

корректировку экспортных и импортных цен на рынке СЭВ. Откорректированные цены были снова базисом оптимизации моделей всех стран. Такая петля повторяется много десятков раз. Этот этап имитации представляет очередное строение странами-членами СЭВ вариантов планов, а также достигаемые Комитетом планирования корректировки цен на рынке СЭВ.

К сожалению, оказалось, что улучшение сбалансирования оборотов наступало только в итоге первых корректировок цен. Следовательно, усилилось явление скачкообразных изменений знака сальдо товарного баланса. При небольших изменениях цен часто все страны переходили от импорта к экспорту и наоборот. Кроме того выступало явление, что изменения потоков торговли были противоречивы ожиданиям, значит, например, повышение цены данного товара приводило к росту импорта или уменьшению экспорта. Оба эти явления вытекают из характерных черт линейной модели. Первое вытекает из линейной функции затрат, причиной второго была относительность изменений цен. Повышение одной цены при одновременной корректировке остальных могло на самом деле обозначать её относительное снижение по отношению к общему уровню цен. Направление изменений было трудным для прогнозирования по поводу сложности связей, выступавших на таблице межотраслевых потоков.

В связи с вышеупомянутым весь процесс имитации двигался к одной из первых систем цен, которая обеспечивала относительно наилучшую степень сбалансирования оборотов. Это мероприятие было оправдано и практически. Итак, трудно себе вообразить, чтобы Комитет планирования был в состоянии несколько десятков раз корректировать цены, а страны-члены строить на их основании оптимальные планы. На практике это возможно 3-4 раза.

С целью достичь сбалансирования оборотов ввели дополнительные ограничения, не позволяющие изменять сальдо оборотов для каждого товара. Искания оптимальных планов после последней корректировки были проведены последовательно для отдельных стран. Ввели дополнительное ограничение размера экспорта и импорта товара k . Направление ограничения зависело от знака сальдо планируемых оборотов товаром k .

Если выступал избыток товара k , то его цена была снижена и следовало ожидать: а) роста импорта, б) снижения экспорта, в) падения экспорта к нулю и появления импорта. Если прежнее планированное сальдо оборотов обозначим S_k , прежний экспорт E_k ,

и прежний импорт I_t , то используя обозначения модели добавочные ограничения в вышеприведенных случаях можно записать таким образом:

$$a) y_{k2}^i < S_t + I_t$$

$$б) y_{k2}^e > E_t - S_t$$

$$в) y_{k2}^i < S_t - E_t$$

Условие (а) возможно тогда, когда прежнее сальдо было больше экспорта данной страны.

Если выступал дефицит товара k , то его цена была увеличена и следовало ожидать: а) роста экспорта, б) снижения импорта или в) падения импорта к нулю и появления экспорта.

Используя вышеуказанные обозначения условия в очередных случаях сформулировали следующим образом:

$$a) y_{k2}^e < E_t + S_t$$

$$б) y_{k2}^i > I_t - S_t$$

$$в) y_{k2}^e < S_t + I_t$$

Введение вышеуказанных добавочных ограничений не изменяет характера процесса достижения взаимно скоординированных и сбалансированных планов. Сбалансированность оборотов отдельных товаров по-прежнему совершалась с помощью модификации системы цен. Введенные ограничения в реальной экономике заменены растущей функцией затрат, что вытекает как из закона убывающей маржинальной производительности, так и воздействия фактора времени.

После введения ограничений и решения модели для одной страны подсчитали сальдо оборотов в рамках СЗВ. Ограничения для очередной страны были подсчитаны по вышеописанным принципам, учитывая новое сальдо. Таким образом оптимизованными были очередно экономики всех 6 стран, охваченные процедурой имитации. Полное сбалансирование оборотов наступило только в одном товаре. Провели очередную корректировку цен на рынке СЗВ. Поскольку введение добавочных ограничений могло бы довести к деформации оптимальных решений учитывая трудные и предусмотренные и сложные связи, вы-

тушащие в таблицах межотраслевых потоков, приняли, что изменения цен не могут превышать 5%. Направление корректировки цен было такое же, как на предыдущем этапе, значит, зависело от знака сальдо товарных оборотов.

После введения новой системы цен в оптимизационную модель, вновь искали оптимальные планы для очередных стран. Ограничения смены знака сальдо были введены согласно вышеописанному методу. После оптимизации моделей и сбалансирования оборотов для всех 6-и стран нулевое сальдо было достигнуто для 7-и товаров. Обязательной была еще одна корректировка цен товаров. При этом она касалась только 2 позиций.

В новой системе цен полное сбалансирование оборотов для 9 товаров наступило уже после нахождения планов оптимальных для 4 стран: Польши, Болгарии, Венгрии и ГДР. В этой ситуации, после закрытия 9 товарных балансов и открытия нулевых сальдо торговых балансов всех стран СЭВ сбалансирование 10-ого товара (позиция 2 - энергия) оказалось невозможным. Итак, остался избыток в одной позиции товарного баланса. Ему можно относительно легко приписать простую убедительную экономическую интерпретацию. Этот избыток мог быть сфинансирован из резервного фонда СЭВ, или мог быть продан вне группировки. Поскольку этот избыток был ниже объема экспорта одной страны (СССР) можно принять, что экспорт этот не был осуществлен. Возникший дефицит торгового баланса СССР мог бы быть сфинансирован из собственных резервов. На следующем этапе обязательность сфинансирования этого избытка должна быть принята во внимание в планированном торговом балансе.

Вследствие проведенной имитации функционирования предлагаемой процедуры были скоординированы оптимальные планы для всех стран СЭВ. В рамках многосторонней косвенной координации получили достаточную степень сбалансирования торговых оборотов, в товарном и географическом разрезах. Внешняя торговля стала существенным элементом удовлетворения общественных потребностей и существенным образом способствовала понижению затрат удовлетворения внесенных в планы конечных спросов. Данные, образующие понижение затрат и участие торговли в рамках СЭВ в образовании национального дохода отдельных стран представляет таблица 1.

Имитация показывает, что опираясь на предлагаемый метод координации планов можно также получить оптимальную систему ва-

Т а б л и ц а 1

Доля внешней торговли в национальном доходе и понижение затрат удовлетворения планированных конечных спросов в странах СЭВ в %

Перечисление	Польша	Болгария	Венгрия	ГДР	СССР	ЧССР
Доля внешней торговли в национальном доходе	30	45	27	41	16	54
Понижение затрат	9,8	∞	∞	17,6	2,2	∞

В и м а н и е: Знак ∞ обозначает, что без обмена в рамках СЭВ данная страна не может построить допустимого плана.

И с т о ч н и к: Результаты имитации.

летних курсов всех стран по отношению к валюте СЭВ и валюте окружения, а также оптимальную систему внутренних цен и цен СЭВ. Таким способом образовались бы основы частичных счетов а также определения оптимальной структуры оборотов товарами балансируемыми в рамках двусторонних отношений.

Авторы этой статьи отдают себе отчет в недостатках проведенной имитации процедуры координации планов. Однако, кажется, что итоги исследований подтверждают сплоченность предложенного метода и обосновывают целеустремленность дальнейших исследований.

Полное исследование пригодности предложенной процедуры координации планов могло бы опираться на методы разыскивания точки общего равновесия для группы нескольких стран. Надо определить функции предложения и спроса в разных сегментах и разрезах, товарных и географических. Такие исследования должны охватить несколько десятков товаров и быть проведенными, целиком опираясь на настоящие данные. Таким способом могли бы быть учтены все явления исключаемые линейной моделью: инвестиционный процесс, экономическая заменяемость факторов производства, изменения технологических коэффициентов и т. п.

Такая имитация составляет, однако, очень серьезное исследовательское задание, требуя вовлечения значительных средств и могла бы реализоваться многочисленным коллективом одновременно во всех заинтересованных странах.

Принимая во внимание требующийся доступ к исчерпывающим данным обязательным было бы заинтересовать этим официальные органы.

Однако успешный результат таких исследований был бы неотраженным доказательством правильности и полезности предлагаемой процедуры координации планов. Возможное введение ее в жизнь было бы существенным шагом по направлению к увеличению пользы, вытекающих из международного разделения труда во всех странах-членах СЭВ.

Mirosław F. Zieliński, Aleksander Legatowicz

SYMULACJA DZIAŁANIA PROCEDURY KOORDYNACJI PLANÓW
ROZWOJU SPOŁECZNO-GOSPODARCZEGO KRAJÓW RWPG

W wyniku prac nad zastosowaniem rachunku ekonomicznego we współpracy między krajami RWPG została opracowana procedura koordynacji planów. W artykule jest opisana próba symulacji funkcjonowania tej procedury.

Wykorzystując liniowy model optymalizacyjny pokazano, jak na przykładzie 6 krajów można zbudować wzajemnie zbilansowane plany optymalizacyjne. Pokazano też sposób optymalnego kształtowania się cen i kursów.

Mirosław F. Zieliński, Aleksander Legatowicz

SIMULATION OF OPERATION OF SOCIO-ECONOMIC PLANS COORDINATION
PROCEDURE IN THE CMEA

The studies on application of economic calculus in cooperation between the CMEA countries have allowed to elaborate a procedure of plans coordination. The article describes an attempt at simulation of the functioning of this procedure.

Utilizing the linear optimization model, the authors show on an example of six countries how to build mutually balanced optimization plans, as well as a way how to fix optimally prices and exchange rates.