

МЕЖОТРАСЛЕВАЯ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КАК ЯДРО КОМПЛЕКСНЫХ ПРОГНОЗНЫХ РАСЧЕТОВ

В статье рассматриваются основные подходы к формированию современного межотраслевого прогнозно-аналитического инструментария. Дается описание ключевых функциональных зависимостей в межотраслевой макроэкономической модели Conto. Определяется роль межотраслевой модели в системе прогнозных расчетов, используемых в ИНП РАН.

Определенные выводы о перспективах развития экономики можно получить только на основе анализа большого количества данных и исследования имеющихся в экономике связей. Научно обоснованный прогноз развития экономики такой большой страны, как Россия, требует исследования демографических, социальных, финансовых, инфраструктурных, технологических параметров развития, которые должны быть связаны единым замыслом и согласованы между собой. В связи с этим комплексный прогноз социально-экономического развития РФ предполагает наличие в нем существенной макроструктурной составляющей. Таким образом, чтобы достичь максимального уровня согласованности и интерпретируемости расчетов при прогнозировании требуется учитывать примерно равную значимость динамических и структурных характеристик развития экономики. Это необходимо также потому, что в средне- и долгосрочной перспективе российская экономика столкнется с ограничениями ярко выраженного структурного характера, которые обусловлены комплексом проблем, сформировавшихся в экономике вследствие значительных «разрывов» в уровне эффективности производства, доходов, цен и т. д. Устранение этих ограничений потребует существенной трансформации отраслевой структуры экономики и структурно ориентированной экономической политики.

В комплексном макроэкономическом прогнозе, позволяющем обосновывать параметры экономической политики на уровне не только макроэкономики, но и отдельных секторов экономики вряд ли мыслимо обойтись без использования в том или ином виде аналитических возможностей таблиц «затраты-выпуск». Вместе с тем разработка межотраслевой модели является достаточно трудоемким процессом, требующим постоянного внимания к значительному количеству деталей. В связи с этим построение большой динамической межотраслевой модели имеет смысл в том случае, если она становится ядром комплекса макроэкономических расчетов и постоянно дополняется функциональными блоками, отвечающими задачам обоснования различных направлений экономической политики.

В структуре прогнозного инструментария ИНП РАН имеется несколько межотраслевых макроэкономических моделей. Одна из них – динамическая отраслевая модель RIM [1; 2], позиционируется как модель верхнего уровня, необходимая для оценки ключевых ограничений развития экономики России. Межотраслевая макроэкономическая модель Conto¹, разрабатываемая в ИНП РАН, предназначена для более детализированного прогнозирования макроэкономической и отраслевой динамики на средне- и долгосрочную перспективу.

Функциональное назначение межотраслевой модели в системе прогнозно-аналитических расчетов состоит в согласовании макроэкономических и отраслевых

¹ В работе над моделью Conto приняли участие В.В. Потапенко, М.С. Гусев, К.Е. Савчишина, Е.С. Миронова. Название модели происходит от итальянского *conto*, которое переводится как *счет*. Выбор данного слова не случаен, так как замысел модельной конструкции возник во время очередной международной конференции по межотраслевому моделированию *Infogim*, которая проходила в итальянском городе Ашеа в 2004 г. [3].

показателей на всем прогнозном периоде. В ее основу положен пошаговый расчет ключевых таблиц межотраслевого баланса (МОБ) в постоянных и текущих ценах.

Важнейшими экзогенными переменными модели Conto являются параметры экономической политики и характеристики развития мировой экономики. При этом для согласования сценарных условий прогноза используется специальный модельный инструментарий, позволяющий увязать в едином комплексе динамику мировой экономики, цены на нефть и другие сырьевые товары, курс доллара и уровень инфляции. В модели Conto используются следующие ключевые параметры макроэкономического сценария:

- Численность населения, млн. чел.
- Курс доллара, руб./долл.
- Темпы роста мировой экономики, %
- Цены на нефть Ugals, долл./барр.
- Цены на газ долл./тыс. куб. м
- Индекс потребительских цен
- Динамика выпуска в отдельных секторах промышленности², %:
 - нефтедобыча
 - газовая промышленность
 - черная металлургия
 - цветная металлургия
 - сельское и лесное хозяйство;
- Вводы жилья, млн. кв. м

На основе моделей функционирования секторов сырьевого комплекса формируются объемы выпуска в соответствующих отраслях (нефте- и газодобыче, цветной и черной металлургии, нефтепереработке).

Выбор для целей анализа показателей экономической динамики модели МОБ предполагает использование в качестве исходной статистической базы расчетов официальной информации, публикуемой Росстатом. При этом в ИНП РАН была разработана процедура пересчета межотраслевых балансов в системе ОКОНХ в систему ОКВЭД. Таким образом, в настоящий момент в нашем распоряжении имеются балансы в системе ОКВЭД за 1980-2011 гг. в постоянных и текущих (основных) ценах, а также необходимый набор матриц (транспортной, налоговой и торговой наценок), позволяющих перейти к ценам конечных покупателей.

Принципиальная особенность экономических процессов в современной России состоит в интенсивности структурных сдвигов вследствие кардинальной трансформации в структуре производства, потребления, доходов и цен, происходящей в последние 15-18 лет.

Только после разработки таблиц МОБ в системе ОКВЭД можно в прикладном (а не только теоретическом) плане ставить задачу разработки соответствующего инструментария. В ходе данной работы эта задача была в значительной степени решена.

В модели Conto используется 45-отраслевая классификация видов экономической деятельности (табл. 1), позволяющая в наибольшей степени использовать официальные данные Росстата в части СНС, производства и затрат, что вполне удовлетворяет задачам, стоящим перед разработчиками модели при оценке народнохозяйственных последствий различных решений в области экономической политики.

Предполагается, что имеющиеся прогнозно-аналитические возможности позволяют использовать данный инструментарий не только для разработки макроэкономических прогнозов, но и для оценки народнохозяйственных последствий реализации отдельных отраслевых стратегий и программ.

² Объемы добычи нефти, производства металлургической продукции формируются в специальных отраслевых моделях.

Таблица 1

Перечень видов экономической деятельности, используемый
в межотраслевой модели*

1	Сельское и лесное хозяйство, охота и рыболовство	24	Производство транспортных средств и оборудования
2	Добыча сырой нефти	25	Производство и ремонт морского транспорта
3	Добыча природного газа	26	Производство воздушного транспорта и ракетостроение
4	Добыча угля	27	Производство железнодорожного транспорта и транспортного оборудования
5	Добыча прочего топлива	28	Вторичная переработка
6	Добыча металлических руд и прочих ископаемых, кроме топливных	29	Производство и распределение электроэнергии, газа и воды
7	Пищевая промышленность (включая напитки и табак)	30	Строительство
8	Текстильное и швейное производство (включая производство кожи)	31	Оптовая и розничная торговля, ремонт
9	Обработка древесины и производство изделий из дерева	32	Гостиницы и рестораны
10	Целлюлозно-бумажное производство, издательская и полиграфическая деятельность	33	Транспортировка и хранение
11	Производство кокса, нефтепродуктов и ядерных материалов	34	Связь и телекоммуникации
12	Химическое производство за исключением фармацевтики	35	Финансы и страхование
13	Фармацевтическое производство	36	Операции с недвижимым имуществом, предоставление услуг
14	Производство резиновых и пластиковых изделий	37	Сдача внаем машин и оборудования
15	Производство прочих неметаллических минеральных продуктов	38	Компьютерные и сопутствующие услуги
16	Черная металлургия	39	Исследования и разработки
17	Цветная металлургия	40	Другие предпринимательские услуги
18	Производство металлических продуктов, за исключением машин и оборудования	41	Государственное управление, оборона и обязательное социальное страхование
19	Производство машин и оборудования	42	Образование
20	Производство офисной, счетной и компьютерной техники	43	Здравоохранение
21	Производство электрооборудования	44	Другие общественные, социальные и частные услуги
22	Производство радио-, теле-, и коммуникационного оборудования	45	Продукция и услуги домохозяйств
23	Производство медицинского, точного и оптического оборудования		

* В модели предусмотрена возможность включения дополнительных отраслей в расчет по таким видам деятельности, как «химическое производство», «машиностроение», «распределение электроэнергии газа и воды». Для этого разработана специальная методика, позволяющая на базе официальной статистики Росстата проводить разделение отдельных строк и столбцов по выбранным видам экономической деятельности.

Прогнозные расчеты проводятся на основе итеративных процедур путем решения модифицированной статической модели МОБ:

$$x = (E - A)^{-1} y, \quad (1)$$

где x – вектор валового выпуска; y – вектор конечного спроса; E – единичная матрица; A – матрица коэффициентов затрат.

В рамках модели с помощью матрицы использования импортной продукции осуществляется разделение промежуточных затрат и конечного спроса на импортную и отечественную продукцию:

$$y = y_{dom} + y_{im} \quad (2)$$

$$A = A_{dom} + A_{im} \quad (3)$$

В рамках процедуры расчетов на начальном этапе при формировании матрицы первого квадранта МОБ в основных ценах используются максимально возможный массив информации технологического и производственного характера, а также стратегии развития отдельных отраслей и комплексов. В модели существует возможность экзогенного задания динамики наиболее важных коэффициентов затрат, влияющих на динамику материало- и энергоемкости. Здесь, как правило, задаются сценарии изменения энергоемкости. Кроме того, можно задавать динамику диагональных коэффициентов затрат (для внутриотраслевых потоков).

Отдельные коэффициенты затрат в модели являются расчетными. Например, поток угля в электроэнергетику определяется в зависимости от изменения структуры энергетического баланса страны по следующей формуле:

$$x_{14-29}(t_1) = x_{14-29}(t_0) \left[\frac{((fel(t_1) + fte(t_1) + ftc(t_1)) / x_{29}(t_1))}{((fel(t_0) + fte(t_0) + ftc(t_0)) / x_{29}(t_0))} \right], \quad (4)$$

где x_{14-29} – поток угля в электроэнергетику; fel , fte , ftc – поставки угля соответственно на электростанции, на ТЭЦ, на теплоцентрали; x_{29} – выпуск электроэнергетики.

Аналогично формируется поток газа в электроэнергетику. Таким образом, в модели осуществляется связь параметров межотраслевого и энергетического балансов. Выпуск электроэнергетики в модели представлен как в стоимостном выражении в МОБ (в постоянных и текущих ценах), так и в натуральном выражении в таблицах энергетического баланса.

Динамика наиболее важных элементов затрат формируется в зависимости от динамики продуктивности использования первичных ресурсов, в свою очередь зависящей от инвестиций в основной капитал.

Таким образом, в модели *Sonto* динамика коэффициентов затрат непосредственно связана с оценками изменения уровня технологий (сформированных с использованием широкого спектра межстрановых сопоставлений) и зависит от уровня инвестиционной активности: увеличение темпов роста инвестиций в основной капитал ведет к быстрейшему снижению продуктивности использования первичных ресурсов (уменьшению коэффициентов затрат). В связи с этим итоговые характеристики снижения энерго- и материалоемкости в модели непосредственным образом связаны с инвестициями в основной капитал.

На втором этапе формируется динамика элементов конечного спроса, включающих в себя потребление домашних хозяйств, государственное потребление, валовое накопление, прирост запасов, экспорт, импорт.

Динамика инвестиций в основной капитал в модели рассчитывается для каждого из видов экономической деятельности.

$$Inv_i = ((1 - R_i) ICapex_i / Ipow_i) + R_i Iout_i + Exinv_i, \quad (5)$$

где Inv_i – инвестиции отрасли i ; R_i – норматив ремонтных работ в инвестициях отрасли i ; $ICapex_i$ – индекс увеличения удельной капиталоемкости в отрасли i ; $Iout_i$ – индекс выпуска отрасли i ; $Ipow_i$ – индекс увеличения производственных мощностей в отрасли i ; $Exinv_i$ – экзогенный объем инвестиций в отрасли i . Данная переменная используется в случае специального задания дополнительных объемов инвестиционных средств в отрасли, либо для оценки различных сценариев инвестиционной активности.

Затем полученные значения отраслевых инвестиций распределяются по технологической структуре. Капитальные вложения по каждому виду деятельности разделяются на объемы затрат на строительно-монтажные работы, закупку машин и оборудования, а также прочие инвестиционные цели. Суммирование объемов спроса отраслей на продукцию отдельных фондообразующих видов деятельности,

полученное в результате разнесения капитальных вложений по технологической структуре, позволяет сформировать столбец накопления основного капитала МОБ. Технологическая структура инвестиций по каждой из отраслей является экзогенным параметром модели. Тем не менее в связи с различными темпами роста инвестиций по разным видам деятельности, происходит изменение технологической структуры капитальных вложений в целом по экономике.

Потребление домашних хозяйств учитывает насыщение потребностей населения в той или иной группе товаров или услуг:

$$Pce_i = Pce_{i-1} (Pce_{i-1}/Pop_{t-1} (1 + ((Gdp_t/Pop_t)/(Gdp_{t-1}/Pop_{t-1}) - 1) elgdp_t) Pop_t), \quad (6)$$

где Pce_i – потребление домашних хозяйств отрасли i ; Gdp_t – ВВП в году t ; Pop_t – численность населения в году t ; $elgdp_t$ – эластичность потребления населения в зависимости от ВВП на душу населения;

Альтернативный способ расчета потребления домашних хозяйств, используемый в модели *Sonto*, состоит в замыкании отраслевой динамики потребления домашних хозяйств на показатели баланса доходов и расходов населения. В этом случае доходы населения формируются от параметров развития экономики, получаемых из межотраслевой модели (отраслевых уровней оплаты труда и т. д.). Затем в блоке расчета баланса доходов и расходов населения формируется динамика спроса по основным группам товаров и услуг, которая трансформируется в соответствующую отраслевую динамику потребления домашних хозяйств.

Если потребление домашних хозяйств достигает уровня насыщения по данной товарной группе, то дальнейший рост спроса зависит от изменения численности населения и базового уровня расширения потребительского спроса:

$$Pce_{it} = Pce_{i,t-1} / Pop_{t-1} Pop_t iPce_i, \quad (7)$$

где $iPce_i$ – базовый темп роста потребления домашних хозяйств по достижении уровня насыщения.

Использование в расчетах базового темпа роста потребления домашних хозяйств связано с тем, что согласно опыту межстрановых сопоставлений, по достижении уровня насыщения (табл. 2) рост потребительского спроса (даже в условиях отсутствия роста населения) существенно замедляется, но все же продолжает сохраняться. Это связано с изменениями в структуре доходов и расходов населения (в частности, с сокращением уровня дифференциации доходов), циклом обновления товаров длительного пользования и т.д.

Поскольку объемы производства основных сырьевых отраслей являются экзогенными параметрами модели, экспорт продукции данных отраслей определяется в зависимости от объемов производства, спроса и импорта:

$$Ex_i = ouc_i + im_i - con_i, \quad (8)$$

где Ex_i – отраслевой поток экспорта отрасли i ; ouc_i – валовой выпуск отрасли i ; im_i – импорт продукции отрасли i ; con_i – внутреннее (промежуточное и конечное) потребление продукции отрасли i .

Таким образом, можно говорить о том, что в отношении сырьевых производств в модели реализован принцип приоритетного удовлетворения потребностей внутреннего рынка.

Для сельского хозяйства балансирующей статьёй является импорт.

Для несырьевых секторов экспорт формируется под воздействием динамики мировой экономики:

$$Ex_{i(t)} = Ex_{i(t-1)} \alpha wgdpt, \quad (9)$$

где $Ex_{i(t)}$ – экспорт i -й отрасли в году t ; $wgdpt$ – темп роста мировой экономики в году t ; α – эластичность увеличения экспорта от роста мировой экономики для отрасли i .

Таблица 2

Точки насыщения внутреннего потребительского спроса и эластичность спроса по ВВП на душу населения*

Вид деятельности	Эластичность расходов на душу населения по ВВП на душу населения	Условная точка насыщения (расходов на человека в год), % к 2009 г.
Сельское и лесное хозяйство, охота и рыболовство	0,5	155
Пищевая промышленность (включая напитки и табак)	0,5	145
Текстильное и швейное производство (включая производство кожи)	0,9	240
Производство кокса, нефтепродуктов и ядерных материалов	1,4	360
Фармацевтическое производство	1,8	600
Производство резиновых и пластиковых изделий	1,4	360
Производство прочих неметаллических минеральных продуктов	0,9	269
Производство металлических продуктов, за исключением машин и оборудования	0,9	269
Производство машин и оборудования	1,8	240
Производство радио-, теле-, и коммуникационного оборудования	1,8	204
Производство медицинского, точного и оптического оборудования	1,6	216
Производство транспортных средств и оборудования	2,3	360
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	1,4	300
Строительство	1,6	360
Гостиницы и рестораны	1,5	900
Транспортировка и хранение	2,3	539
Связь и телекоммуникации	2,9	240
Финансы и страхование	3,6	1112
Операции с недвижимым имуществом, предоставление услуг	1,6	390
Сдача внаем машин и оборудования	2,3	360
Компьютерные и сопутствующие услуги	1,8	204
Государственное управление, оборона и обязательное социальное страхование	0,9	239
Образование	0,9	272
Здравоохранение	0,9	312
Другие общественные, социальные и частные услуги	0,9	240

* Расчеты ИНИП РАН.

Импорт генерируется путем расчетов на основе таблицы использования импортных товаров и услуг. Сумма по строке «Использовано импортных товаров и услуг» дает итоговое значение отраслевых потоков импорта, которые попадают во второй квадрант МОБ и участвуют в расчете конечного спроса. В то же время матрица промежуточных затрат МОБ является результатом суммирования промежуточных затрат отечественной и импортной продукции.

При расчете импорта осуществляется моделирование доли импорта в суммарном потоке потребления продукции:

$$\text{Sim}_{i(t)} = \text{Sim}_{i(t-1)} / ((\text{ratus}_t / \text{ratus}_{t-1} / \text{CPI}_t)^\alpha \text{ imp}_{i(t)} \text{ dincon}_{i(t)}^\beta \text{ dinv}_{i(t-1)}^\gamma), \quad (10)$$

где $\text{Sim}_{i(t)}$ – доля импорта в потреблении продукции отрасли i в году t ; ratus – курс рубля к доллару; CPI – индекс потребительских цен; imp_i – средневзвешенная импортная пошлина на продукцию отрасли i ; $\text{dincon}_{i(t)}$ – индекс изменения объемов внутреннего спроса отрасли i в году t ; $\text{dinv}_{i(t-1)}$ – индекс изменения инвестиций в основной капитал отрасли i в году $(t-1)$; α , β , γ – показатели эластичности.

Рост реального курса рубля, увеличение экспортных пошлин и инвестиций в основной капитал ведут к сокращению доли импорта на внутреннем рынке.

Государственное потребление зависит от текущего уровня и структуры непроцентных расходов консолидированного бюджета.

$$\text{Pub}_{i(t)} = \text{Pub}_{i(t-1)} (\text{Pexp}_{i(t)}/\text{Pexp}_{i(t-1)})^\alpha, \quad (11)$$

где $\text{Pub}_{i(t)}$ – государственное потребление продукции отрасли i в году t ; $\text{Pexp}_{i(t)}$ – расходы бюджета на продукцию или услуги отрасли i в году t .

Непроцентные расходы формируются в зависимости от доходов федерального бюджета при заданных гипотезах дефицита. Одновременно с этим предусмотрена возможность расходования средств Стабилизационного фонда РФ в условиях резкого снижения уровня доходов.

Описанные выше процедуры формируют расчетные I и II квадранты МОБ в базовых ценах за все годы прогноза. Суммы по строке I и II квадрантов дают прогнозные значения отраслевых валовых выпусков в постоянных ценах. Сумма элементов II квадранта (конечного спроса) за вычетом импорта дает значение ВВП в постоянных ценах.

Переход к расчетам в текущих ценах выполняется с помощью ценовой модели МОБ. При этом, как правило, экзогенными параметрами выступают регулируемые цены естественных монополий.

Одним из способов определения цен производителей по отраслям экономики в рамках межотраслевого прогнозирования является леонтьевская ценовая модель. Основное уравнение данной модели записывается как

$$pX - pAX = va, \quad (12)$$

где p – вектор цен; X – вектор валовых выпусков; A – матрица коэффициентов прямых затрат; va – добавленная стоимость; v – вектор долей добавленной стоимости в выпуске продукции. Цены в данной модели определяются как

$$p = (E - A)^{-1} v. \quad (13)$$

Применительно к экономической ситуации в России данная модель модифицирована, так как в ряде видов деятельности ценообразование в слабой степени связано с формированием добавленной стоимости. К таким секторам относятся, во-первых, экспортно-ориентированные: нефтедобывающая промышленность, металлургическое и химическое производства. Цены на продукцию данных отраслей формируются в зависимости от соответствующих мировых цен по принципу экспортного паритета (цены на внутреннем рынке равны мировым за вычетом расходов на транспортировку и экспортные пошлины). Во-вторых, аналогичная ситуация, т. е. высокая зависимость цен внутреннего рынка от цен рынка внешнего, характерна для отраслей, в которых значительную долю в структуре потребления занимают импортные товары. К ним относятся текстильная, швейная, кожевенная, фармацевтическая промышленность, производство счетной и компьютерной техники, радио- и телекоммуникационного оборудования. В-третьих, в ряде отраслей ценообразование по-прежнему регулируется государственными органами, например, в электроэнергетике и железнодорожных транспортных услугах.

Необходимость учета перечисленных факторов требует перехода к модифицированной леонтьевской ценовой модели, в которой, осуществляется отдельный расчет динамики цен на отечественную и импортную продукцию:

$$p_{dom} X - p_{dom} A_{dom} X - p_{im} A_{im} X = va, \quad (14)$$

где p_{dom} – отечественные цены, p_{im} – импортные цены, A_{dom} – матрица коэффициентов прямых затрат на отечественную продукцию, A_{im} – матрица коэффициентов прямых затрат на импортную продукцию.

Расчеты по данной ценовой модели ведутся в рамках итеративной процедуры, а представленные в ней взаимосвязи позволяют оценить влияние динамики цен

внешнего рынка, тарифов естественных монополий и состояния основных производственных фондов на темпы инфляции внутри страны.

Для перехода от МОБ в сопоставимых ценах к текущим ценам требуется предварительно определить величину элементов добавленной стоимости, в состав которых входят оплата труда, валовая прибыль и смешанный доход, налоги и субсидии на продукты:

$$va = wages + profits + taxes , \quad (15)$$

где *wages* – заработная плата, *profits* – валовая прибыль, *taxes* – налоги.

Величина фонда оплаты труда в модели прогнозируется, исходя из его значений в базовом или предыдущем году, динамики объемов производства в сопоставимых ценах и индекса потребительских цен:

$$wages_{i(t)} = wages_{i(t-1)} (X_i[t] / X_i[t-1]) CPI_{(t)}^\beta , \quad (16)$$

где *CPI* индекс потребительских цен.

Величина валовой прибыли, включающей амортизационные отчисления, для отраслей с экзогенно задаваемыми ценами рассчитывается как разность между выпуском и производственными издержками. Для прочих отраслей валовая прибыль определяется целевыми уровнями рентабельности, которые являются управляющими параметрами модели:

$$\begin{aligned} profits_{i(t)} &= profitLevel_{i(t)} (wages_{i(t)} + \sum_{j=1}^N x_{ji(t)}) = \\ &= profitLevel_{i(t)} (wages_{i(t)} + \sum_{j=1}^N a_{ji(t)} p_{j(t)} X_{i(t)}) \end{aligned} \quad (17)$$

где *profitLevel* – экзогенно задаваемый целевой уровень рентабельности; *x_{ji}* – величина затрат отрасли *i* на продукцию отрасли *j*, используемую в процессе производства; *a_{ji}* – коэффициент прямых затрат отрасли *i* на продукцию отрасли *j*; *p_j* – текущие цены на продукцию отрасли *j*.

Объем чистых налогов на продукцию отрасли рассчитывается, исходя из величины валового выпуска отрасли в текущих ценах и экзогенно задаваемой динамики налоговой нагрузки:

$$taxes_{i(t)} = taxRate_{i(t)} p_{i(t)} X_{i(t)} . \quad (18)$$

Поскольку величина элементов добавленной стоимости в свою очередь зависит от отраслевых цен, решение ценовой модели МОБ также осуществляется путем последовательных итеративных расчетов.

На основании полученных расчетных цен в отраслях формируется МОБ в основных ценах, затем путем наложения матриц торговой и транспортной наценок, а также матрицы чистых налогов на продукты формируется баланс в ценах покупателей.

Модель *Sonto* реализована в пакете *Excel*. При необходимости оценивания отдельных зависимостей используются эконометрические пакеты *G7* и *EViews*. Кроме описанных выше показателей экзогенными переменными модели являются:

- динамика отдельных элементов промежуточного потребления отечественной продукции;
- динамика отдельных элементов промежуточного потребления импортной продукции;
- динамика цен на продукцию естественных монополий;
- базовые долгосрочные нормативы изменения материало- и энергоемкости;
- доля косвенно измеряемых услуг посредничества валовой добавленной стоимости.

Данная модель имеет большое число управляющих параметров, что позволяет решать широкий спектр прогнозно-аналитических задач, которые могут включать различный набор экзогенных переменных. В то же время соединение расчетов по межотраслевой модели с расчетами по другим моделям (макроэкономической квартальной, отдельным отраслевым, демографического развития и т. д.) позволяет достичь большей степени обоснованности прогнозных расчетов, а также ограничить возможные диапазоны изменения ключевых показателей и эластичностей (рис. 1).

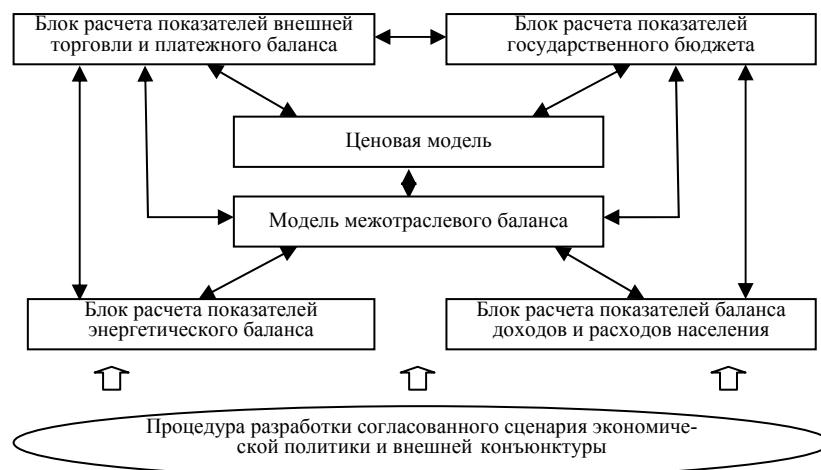


Рис. 1. Краткая схема расчетов по комплексу моделей

Наиболее важные макроэкономические показатели сведены в таблицы и графики в отдельном файле, в котором предусмотрено автоматическое обновление данных при изменении прогнозных показателей. Таким образом, при работе над прогнозом имеется возможность анализировать полученные результаты в реальном режиме времени при использовании готовых форм с результатами прогноза.

Наличие рядов развернутых МОБ дает возможность формировать дополнительные расчетные блоки модели. Включение их в общую систему расчетов позволяет получать частные прогнозы, основанные на изменении общей макроэкономической ситуации.

На базе полученных рядов МОБ в постоянных и текущих ценах рассчитываются ряд натуральных балансов (в том числе энергетический), прогноз внешнеторговых показателей, консолидированного бюджета РФ и т. д.

В настоящее время в России предпринимаются попытки создания различных моделей энергетического баланса. В целом они имеют один существенный недостаток. Макроэкономическая динамика в этих моделях является экзогенным параметром и, как правило, представлена двумя-тремя переменными (ВВП, промышленное производство и т.д.). В наших расчетах мы исходим из того, что ключевыми параметрами для формирования энергетического баланса страны являются развитие экономики в целом, изменения в структуре народного хозяйства, отраслевые гипотезы динамики энерго- и электроемкости, основанные на изучении возможных изменений технологии производства. Такой подход предполагает рассмотрение вопросов, касающихся не только производства, но и распределения основных видов энергетических ресурсов в отраслевом разрезе. Наличие в качестве базы расчетов межотраслевой макроэкономической модели позволяет в наибольшей степени учесть сложные взаимосвязи в энергетическом балансе. В качестве основы расчетов был выбран энергетический баланс в системе МЭА.

Выбор данной структуры для моделирования обусловлен тем, что структура балансов МЭА наиболее сопоставима со структурой межотраслевых балансов, используемых при расчетах в модели Conto. В то же время в ней предусмотрены процедуры перехода к натуральным показателям, что предопределяет сопоставимость наших расчетов с рядами натуральных энергетических балансов, разрабатываемых Росстатом. Расчеты по межотраслевой модели предполагают возможность экзогенного задания ключевых показателей, отражающих динамические и структурные характеристики производства и потребления энергии. К ним относятся:

- возможность сценарного изменения объемов добычи основных энергетических ресурсов: нефти, газа, угля;
- эластичности снижения электроемкости по ВВП;
- базовые долгосрочные нормативы изменения энергоемкости (снижение удельных затрат газа и угля в электроэнергетике).

Эти показатели могут оцениваться в рамках специализированных модельных построений или с использованием межстрановых сопоставлений. На следующем этапе рассчитанные в межотраслевой модели параметры отраслевых выпусков и межотраслевых потоков поступают в блок расчета энергетического баланса.

Основной принцип расчета данного баланса состоит в использовании динамики отраслевых индикаторов для прогнозирования спроса на основные виды энергетических ресурсов в отраслях промышленности и народного хозяйства. Как отмечено выше, в модели реализована гипотеза о приоритетном удовлетворении потребностей отечественной экономики в энергетических ресурсах перед их поставками на внешние рынки.

Что касается баланса по углю и нефтепродуктам, то по этим видам энергетических ресурсов имеется возможность экзогенно задать динамику экспорта. При этом по углю балансирующей статьей является производство, что связано с гипотезой наличия относительно больших запасов угля и возможностей дальнейшего наращивания его добычи.

Внутренний спрос на нефтепродукты формируется в зависимости от динамики и структуры численности автомобильного парка в стране, а также динамики производства у других ключевых потребителей нефтепродуктов (транспорт, промышленность, энергетика).

Важно отметить тот факт, что модель энергетического баланса не только получает необходимый объем данных из модели МОБ, но и влияет с помощью обратных связей, на формирование макроэкономического прогноза. В частности, развитие ситуации в энергетике влияет на отдельные межотраслевые потоки, например, на динамику поставок газа и угля в электроэнергетику.

Расчеты по модели могут осуществляться с использованием широкого круга сценарных постановок. У пользователя имеется возможность управлять следующими параметрами сценария развития энергетического баланса:

- долей атомной, гидро-, солнечной и возобновляемой энергетики в производстве электроэнергии на прогнозном периоде;
- уровнем потерь электроэнергии при передаче;
- гипотезами о снижении энергозатрат в электроэнергетике на ТЭС по различным видам топлива (углю, нефтепродуктам, газу);
- сценариями увеличения производимой электроэнергии на основе угля, газа и мазута в общем объеме производства на тепловых станциях;
- динамикой удельных затрат газа по направлениям;
- целевыми показателями соотношения производства тепла и электрической энергии на ТЭС различных типов;
- перспективами изменения структуры производства тепла на теплоцентралях;
- динамикой удельных расходов топлива на теплоцентралях.

Основные показатели энергетических балансов приведены в единицах нефтяного эквивалента. В процессе создания выходных аналитических материалов и таблиц осуществляется переход к натуральным показателям по всем видам ресурсов.

Разработка конструктивного сценария развития энергетического баланса предполагает не только сопоставление макроэкономических показателей с базовыми сценариями развития энергетики. Развернутая структура прогноза подразумевает исследование широкого круга технической информации, описывающей изменение технологических процессов в отдельных группах производств. Только наличие такой информации позволит исследовать реалистичные гипотезы изменения энергоемкости как в отдельных отраслях промышленности, так и в экономике в целом. Формирование прогноза энергетического баланса предполагает тщательный анализ и использование в расчетах перспективных проектов и программ таких важнейших участников энергетического рынка, как «РОСАТОМ», ОАО «ФСК ЕЭС», ОАО «РусГидро», «Газпром», ОАО «НК «Роснефть», РАО «РЖД» и т.д.

Блок расчета сводного финансового баланса модели включает расчет консолидированного бюджета РФ и Стабилизационного фонда (с 2008 г. – Резервный фонд и Фонд будущих поколений).

Структура доходов и расходов в модели основана на принятой бюджетной классификации.

В части Стабилизационного (Резервного) фонда в модели предусмотрена схема, соответствующая текущей практике его формирования. Финансовые поступления в Стабилизационный фонд образуются из средств налога на добычу полезных ископаемых (добычи сырой нефти) и средств вывозной таможенной пошлины на нефть.

В рамках налогово-бюджетного блока модели прогнозируются показатели налоговых и неналоговых доходов и расходов консолидированного бюджета РФ.

Остановимся более подробно на расчете ключевых показателей доходной части бюджета.

Моделирование и прогнозирование налога на прибыль базируется на том, что ставка налога на прибыль является единой для всех отраслей (за исключением сельского хозяйства). Кроме того, существуют отчетные данные об объемах налога на прибыль, выплаченных в бюджет различными отраслями.

Прогнозные значения налога на прибыль определяются динамикой номинальной ставки налогообложения, принятой гипотезой о динамике собираемости и прогнозными значениями валовой прибыли. При этом ставка налога на прибыль и собираемость являются экзогенными показателями модели.

Расчет подоходного налога в модели базируется на прогнозных объемах оплаты труда. В общем виде схема расчета довольно проста и представляет произведение суммарной оплаты труда в текущем году, ставки налога на прибыль и коэффициента собираемости подоходного налога. Ставка налога и коэффициент собираемости задаются на основе анализа отчетной статистики.

Общая величина поступлений в бюджет от налогов на прибыль и на доходы рассчитывается как сумма поступлений от налога на прибыль и от налога на доходы физических лиц.

В настоящее время существует несколько видов акцизов. В наших расчетах мы сконцентрировали их по отраслевому принципу, сформировав условные отраслевые ставки. В результате нами оцениваются следующие отраслевые потоки акцизных сборов: пищевое производство; производство кокса и нефтепродуктов; производство транспортных средств и оборудования. Отдельно оцениваются акцизные сборы на ввозимые товары.

Задача моделирования и прогнозирования НДС является наиболее сложной, так как данная проблема имеет не только методический, но и статистический аспект, связанный с построением и корректировкой МОБ в различных ценах (ценах производителей и ценах покупателей).

Поскольку отчетные МОБ имеют довольно высокий уровень агрегирования, а отдельные группы товаров и услуг – различающиеся ставки НДС, естественно, что итоговые ставки НДС по отраслям также различны. Не существует официальной оценки агрегатных ставок НДС. Между тем для расчета прогнозных значений НДС, поступающего в федеральный бюджет в рамках агрегированной межотраслевой модели, необходимо использование именно такого рода агрегированных ставок.

Для получения расчетных усредненных отраслевых ставок НДС необходимо иметь, по крайней мере, данные о выплате отдельными отраслями НДС в федеральный бюджет. Для получения отраслевых ставок НДС, согласованных со значениями НДС, выплаченными отраслями в федеральный бюджет, была решена система уравнений следующего вида:

$$vat_{ji} = X_j t_j - \sum X_{ij} t_i, \quad (19)$$

где vat_{ji} – добавленная стоимость, выплаченная в бюджет отраслью j ; X_j – валовая продукция отрасли j ; X_{ij} – поток из отрасли i в отрасль j ; t_i – среднеотраслевая ставка НДС.

Данная форма расчетов была предложена профессором К. Алмоном и широко используется в моделях, разрабатываемых в рамках международного проекта Inforum.

В результате решения данной системы уравнений был получен вектор агрегированных эффективных (фактически сложившихся) налоговых ставок. Необходимо отметить, что эти ставки, отражают не только различную структуру продукции отраслей по уровню исходного налогообложения, но и фактически уровень собираемости НДС.

Далее была реализована процедура получения отраслевых оценок экспортных пошлин и оставшихся налогов на продукты (включая акцизы) с использованием отчетной матрицы чистых налогов на продукты и расчетных значений отраслевых ставок НДС. Реализация балансовых условий этой процедуры потребовала корректировки ряда полученных ранее эффективных ставок НДС. Величина суммарных поступлений в федеральный бюджет от налогов на товары и услуги равна сумме акцизов и НДС. Платежи по налогу на имущество, поступившие в федеральный бюджет в предыдущем году, зависят от динамики валового накопления основного капитала.

Страховые взносы рассчитываются как произведение суммарного прогнозируемого объема оплаты труда, эффективной ставки и собираемости.

Расчет налога на добычу полезных ископаемых (НДПИ) осуществляется в два этапа. На первом рассчитывается величина НДПИ для всех отраслей за исключением нефтедобычи, на втором – поступления НДПИ от нефти. Суммарно это дает общую величину поступлений средств от НДПИ. Расчет для отраслевых потоков НДПИ проводится путем умножения условной отраслевой ставки на НДПИ на величину валового выпуска отрасли. Для расчета поступлений НДПИ от нефти реализована схема, соответствующая текущему законодательству. Помимо этого вводится показатель собираемости по НДПИ, рассчитанный на основе отчетных данных за 2004-2012 гг.

Оценка сборов от импортных пошлин основывается на рассчитанных среднеотраслевых ставках ввозных пошлин и коэффициентах собираемости. Среднеотраслевые ставки пошлин получены по результатам анализа таможенного законодательства и товарной статистики внешней торговли, в котором ставки определялись путем расчета средней взвешенной для наиболее значимых товаров отрасли. В качестве «весов» выступали стоимостные объемы импорта отдельных товаров. При задании параметров изменения таможенного тарифа использовались переговорная позиция России по вступлению в ВТО, материалы Евразийской Экономической Комиссии (ЕЭК).

Расчет поступлений от импортных пошлин в бюджет проводится путем перемножения отраслевых объемов выпуска на соответствующие ставки пошлин и коэффициенты собираемости. Поступления от экспортных пошлин имеют большую зависимость от конъюнктуры мировых рынков, следовательно, при их расчете учитывается изменение мировых цен.

При расчетах экспортных пошлин на сырую нефть и нефтепродукты используется схема, отвечающая основным требованиям методики расчета ставки вывозной таможенной пошлины, установленной Правительством РФ в рамках принципа 60/66, когда экспортная пошлина на сырую нефть рассчитывается по формуле 29,2 долл./т плюс 60% разницы между ценой мониторинга и уровнем в 182,5 долл., пошлина на нефтепродукты составляет 66% от пошлины на нефть, а экспортная пошлина на бензин – 90% от пошлины на нефть. Оставшаяся часть экспортных пошлин получается путем умножения условной ставки экспортных пошлин на величину суммарного экспорта соответствующего года.

В результате описанных выше процедур в модели формируются доходы консолидированного бюджета. В свою очередь расходы федерального бюджета в модели формируются как разность между доходами и профицитом. Непроцентные расходы определяются вычитанием из общей суммы расходов на обслуживание государственного и муниципального долгов (динамика задается экзогенно), финансовой помощи бюджетам других уровней и прочих расходов (зависят от динамики непроцентных расходов).

Профицит консолидированного бюджета складывается из двух составляющих: «структурного профицита» (стандартного превышения доходов над расходами) и поступлений в Стабилизационный фонд. Структурный профицит бюджета задается нормой к ВВП, поступления в Стабилизационный фонд рассчитываются в соответствии с действующей нормативно-правовой базой.

Полученная динамика непроцентных расходов бюджета увязывается с расчетом государственного потребления в модели. Кроме того, существует возможность использования части средств Стабилизационного фонда на инвестиции. В соответствии с процедурой расчетов по модели выделенные средства распределяются между инвестициями в основной капитал и потреблением домашних хозяйств, что позволяет учитывать общий народнохозяйственный эффект таких вливаний.

Поскольку бюджетные показатели напрямую зависят от динамики развития отраслей экономики и в свою очередь влияют на динамику элементов конечного спроса, в модели обеспечивается замкнутость цикла расчетов и учет воздействия изменений параметров бюджетной политики на экономику страны.

Межотраслевая макроэкономическая модель *Sonto* является одним из элементов прогнозно-аналитической инфраструктуры, разрабатываемой в течение ряда лет в ИНП РАН. Ее функциональное назначение состоит в формировании макроэкономического прогноза на средне- и долгосрочную перспективу.

Наличие в структуре прогнозных инструментов межотраслевой макроэкономической модели, формирующей как макроэкономическую, так и отраслевую динамику, позволяет разрабатывать систему специализированных моделей и получать количественные оценки по важнейшим функциональным направлениям в рамках единой народнохозяйственной логики (рис. 2). В настоящее время на динамику, порождаемую межотраслевой макроэкономической моделью *Sonto*, опираются расчеты моделей согласования сценарных условий, демографической модели, системы моделей стран постсоветского пространства (Беларуси, Казахстана и Украины), отраслевых моделей (нефтяной сектор, металлургия, химия).

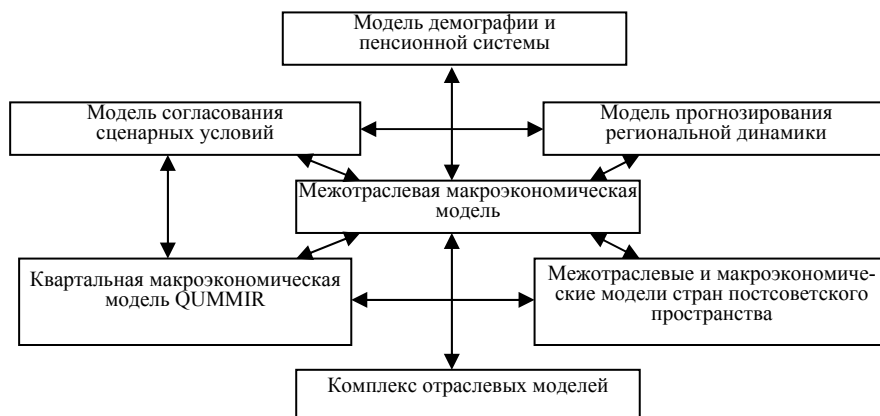


Рис. 2. Общая схема взаимодействий в комплексе прогнозных расчетов ИНП РАН

Связка межотраслевой модели Conto с макроэкономической моделью QUMMIR (Quarter Macroeconomic Model of Interactions for Russia) [4] позволяет уточнять динамику отдельных показателей счета использования ВВП, параметры развития финансовой системы и т.д.

Опыт ряда практических прогнозных расчетов показывает, что такая конструкция позволяет существенно повысить общую обоснованность и интерпретируемость как итоговых результатов прогноза, так и отдельных отраслевых расчетов.

Литература

1. Узяков М.Н. Проблемы построения межотраслевой модели равновесия российской экономики // Проблемы прогнозирования. 2000. № 2.
2. Серебряков Г.Р. Опыт построения межотраслевой модели равновесия российской экономики // Проблемы прогнозирования. 2000. № 2.
3. Прогноз макропоказателей экономики России на 2009-2012 гг. // Проблемы прогнозирования. 2009. № 4.
4. Об инструментарии долгосрочного макроэкономического прогнозирования // Проблемы прогнозирования. 2008. № 2.