

УДК 338

Б. Г. ИЛЬЯСОВ, И. В. ДЕГТЯРЕВА, Е. А. МАКАРОВА, А. Н. ПАВЛОВА

ИНФОРМАЦИОННО-ПОТОКОВОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕРАВНОВЕСНЫХ ПРОЦЕССОВ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОГО РЫНКА БЛАГ

Предложены принципы моделирования макроэкономического кругооборота финансовых потоков с учетом информации о ценовых регулирующих механизмах. Разработаны когнитивная и динамические модели функционирования макроэкономической системы в неравновесных условиях рынка благ. Представлены результаты имитационных экспериментов по исследованию динамики формирования уровня цен для неуправляемых и управляемых сценариев. *Макроэкономическая система, поток, запас, информационный поток, уровень цен, совокупный спрос, совокупное предложение, рынок благ*

ВВЕДЕНИЕ

Кризисный характер функционирования российской экономики в настоящее время обусловлен не только продолжающимся формированием рыночных механизмов макроэкономического регулирования, но и влиянием мирового финансового кризиса. В этих условиях все большую актуальность приобретают системные исследования динамики функционирования макроэкономических систем.

Существует множество подходов к исследованию механизма функционирования макроэкономического рынка благ, среди которых особое место занимают классический, неоклассический, кейнсианский и неокейнсианский подходы [1]. Особый интерес при исследовании макросистем вызывает компьютерное моделирование экономики и общества, направленное на изучение закономерностей функционирования макроэкономических агентов, а также механизма формирования рыночной цены и влияния рыночных ценовых регуляторов на параметры макросистемы. Математическое моделирование и прогнозирование развития социально-экономических систем проводится на основе макромоделей. Для решения этой задачи разрабатываются динамические модели с использованием моделей макроэкономической и социальной динамики, структурной динамики, общей теории макросистем [2]. В настоящее время активно ведутся работы по созданию моделей экономической динамики, основанных на равновесии прогнозов экономических агентов, в основу которых положены понятие межвре-

менного равновесия Эрроу-Дебре и принцип рациональных ожиданий [3].

Широкое распространение получили также вычислимые модели экономического равновесия, суть которых заключается в построении системы нелинейных уравнений, решением которых является общее экономическое равновесие, в частности, цены, уравнивающие спрос и предложение [4]. Разработаны модели общего макроэкономического обмена, в которых решается проблема макроэкономического синтеза. Эти динамические макромоделю описывают траектории развития макроэкономических рынков на основе информационной теории макроэкономического обмена [5].

Однако, несмотря на большое число работ этого направления, динамика взаимодействия секторов экономики, формирующих финансовые потоки доходов и расходов с учетом запасов секторов и влияния ценовых механизмов, остается недостаточно изученной.

Объектом проводимых исследований является макроэкономическая система (МЭС). Предметом исследования выступает кругооборот финансовых потоков с учетом влияния макроэкономического рынка благ. Цель проводимых исследований заключается в моделировании динамики функционирования макроэкономической системы в неравновесных условиях рынка благ. Решаемые задачи состоят в разработке функциональной и динамической моделей процесса функционирования МЭС с учетом неравновесных условий на рынке благ, а также в проведении экспериментальных исследований динамики взаимосвязанного изменения совокупного спроса, совокупного предложения и уровня цен в системе макроэкономического

кругооборота, разработанных ранее [6, 7]. Согласно предложенным в концепции системным принципам переход от поточно-запасной динамической модели к модели функционирования МЭС в неравновесных рыночных условиях осуществляется путем последовательного включения в модель новых элементов: рынков благ, денег и ресурсов. В работе рассматриваются вопросы разработки когнитивной и динамических моделей функционирования МЭС с учетом неравновесных условий рынка благ.

1. КОГНИТИВНАЯ МОДЕЛЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МЭС В НЕРАВНОВЕСНЫХ УСЛОВИЯХ РЫНКА БЛАГ

Когнитивная модель функционирования МЭС в неравновесных условиях рынка благ строится на основе разработанной ранее когнитивной модели макроэкономического кругооборота [7]. Модель включает четыре концепта – макроэкономических агента (МЭА), в роли которых выступают: реальный сектор (фирмы), сектор домохозяйств (население), секторы финансовых и государственных учреждений (рис. 1). Связями являются финансовые потоки (сплошные линии). Взаимодействие МЭА во времени сопровождается формированием разнотемповых и разнонаправленных потоков финансовых ресурсов, образующих доходы и рас-

ходы секторов экономики. Такое взаимосвязанное функционирование секторов охватывает все стадии воспроизводственного процесса и формирует макроэкономический кругооборот финансовых потоков. Помимо потоковых связей в модели выделены информационные связи по запасам. Каждый МЭА имеет запасы финансовых ресурсов (заштрихованная область концепта); деятельность МЭА является управляемой на основе информации о накопленных запасах (штриховая линия).

С концептуальных позиций включение в модель новых элементов – рынков, во-первых, не меняет сущности построения потоковых взаимосвязей между МЭА, заключающихся в обеспечении кругооборота финансовых ресурсов, во-вторых, не затрагивает локальных механизмов информационной корректировки темпов потоков расходов финансовых ресурсов каждого МЭА на основе информации о запасах; и, в-третьих, дополняет существующие информационные механизмы корректировки потоков качественно новым информационным механизмом – механизмом ценового регулирования финансовых потоков, который основан на анализе состояния всей МЭС в целом в виде информации о совокупном спросе $\dot{A}d$ и совокупном предложении $\dot{A}s$.

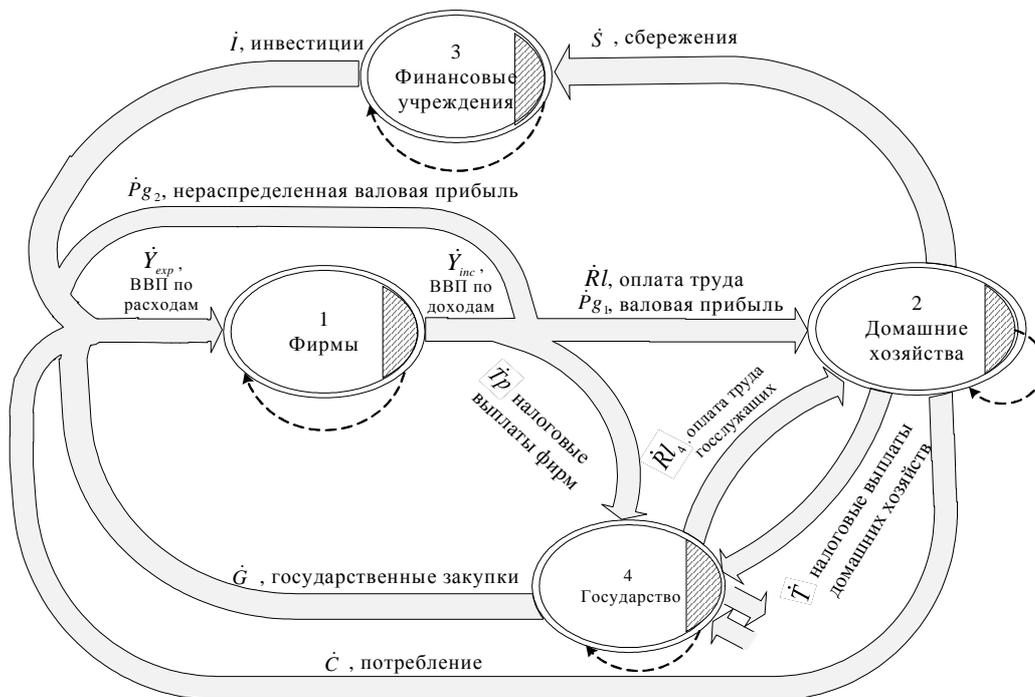


Рис. 1. Когнитивная модель воспроизводственного процесса МЭС

Процедура включения рынка благ в когнитивную модель макроэкономического кругооборота имеет ряд особенностей.

1. Рынок благ, также, как и другие элементы-агенты, выполняет некоторый процесс. Только это не процесс реализации какого-либо вида деятельности (активности) агента, а процесс корректировки входного потока финансовых ресурсов в виде совокупного спроса $\dot{A}d$ и совокупного предложения $\dot{A}s$ и формирования выходных потоков удовлетворенного совокупного спроса и реализованного совокупного предложения, равных по величине и противоположных по направлению. Удовлетворенный совокупный спрос потребителей представляет собой доходы производителей \dot{R}_Σ , полученные в результате продажи товаров и предполагаемые для использования в следующем цикле воспроизводственного процесса. Иными словами, входным финансовым потоком для рынка благ является предъявляемый совокупный спрос $\dot{A}d$ на блага как планируемые совокупные расходы, а выходным финансовым потоком является удовлетворенный спрос, то есть фактические расходы потребителей, которые составляют доходы производителей \dot{R}_Σ .

На неравновесных режимах спрос $\dot{A}d$ может быть либо меньше, либо больше совокупного предложения $\dot{A}s$. Если имеет место ситуация перепроизводства, то есть $\dot{A}s > \dot{A}d$, то предъявленный спрос удовлетворяется полностью, и корректировка спроса не выполняется (выход равен входу): $\dot{R}_\Sigma = \dot{A}d$. В ситуации дефицита, когда $\dot{A}d > \dot{A}s$, спрос удовлетворяется в размере предложения $\dot{R}_\Sigma = \dot{A}s$, при этом часть предъявленного спроса остается неудовлетворенной (выход меньше входа): $\dot{R}_\Sigma = \dot{A}s < \dot{A}d$. Ситуация, когда выход больше входа $\dot{R}_\Sigma > \dot{A}d$, исключена, так как не имеет экономического смысла. Следовательно, корректировка темпов входного потока для рынка благ в виде предъявленного спроса возможна только в меньшую сторону, в сторону «сужения» входного потока.

Совокупное предложение $\dot{A}s$, учитываемое в виде информационной связи, также как и спрос, должно подвергаться корректировке по результатам сопоставления со спросом $\dot{A}d$. При этом необходимо отметить, что совокупное предложение $\dot{A}s$ формируется как сумма

произведенного ВВП \dot{Y} и поставленной на рынок нереализованной ранее продукции \dot{Y}_{st} , которая приобрела форму товарно-материальных запасов (ТМЗ): $\dot{A}s = \dot{Y} + \dot{Y}_{st}$.

Если имеет место дефицит продукции ($\dot{A}d > \dot{A}s$), то реализуется все предложение, ТМЗ не образуются $\dot{A}s_{um} = 0$, а фактические доходы производителей равны совокупному предложению в стоимостном выражении $\dot{R}_\Sigma = \dot{A}s$. В ситуации перепроизводства ($\dot{A}s > \dot{A}d$) реализуется только часть совокупного предложения, равная удовлетворенному спросу, поэтому фактические доходы производителей меньше совокупного предложения в стоимостном выражении $\dot{R}_\Sigma < \dot{A}s$. Ситуация, когда доходы производителей больше совокупного предложения в стоимостном выражении $\dot{R}_\Sigma > \dot{A}s$, исключена, так как также не имеет экономического смысла.

Отметим, что это только одна сторона регулирующего процесса, выполняемая рынком благ, которая состоит в обеспечении преобразования предъявленного совокупного спроса в фактические совокупные расходы. Сформулированные здесь закономерности уже позволяют определить месторасположение рынка благ на когнитивной модели как элемента, регулирующего входной поток финансовых ресурсов для реального сектора (рис. 2).

2. Другая сторона регулирующего процесса, выполняемого рынком благ, заключается в формировании ценового регулятора в виде уровня цен на блага, который воздействует на поведение агентов. Эта сторона регулирующего процесса обеспечивает корректировку плановых темпов формирования потоков, составляющих спрос и предложение. Информационной основой этого регулирования является соотношение между совокупным спросом $\dot{A}d$ и совокупным предложением $\dot{A}s$ [8].

Регулирующее воздействие сформированного уровня цен P (выходная информационная связь, штриховая линия) направлено, во-первых, на совокупное предложение $\dot{A}s$, которое формируется реальным сектором. Величина корректировки плановых темпов выпуска ВВП \dot{Y}^0 в зависимости от уровня цен определяется эластичностью предложения k_{as} .

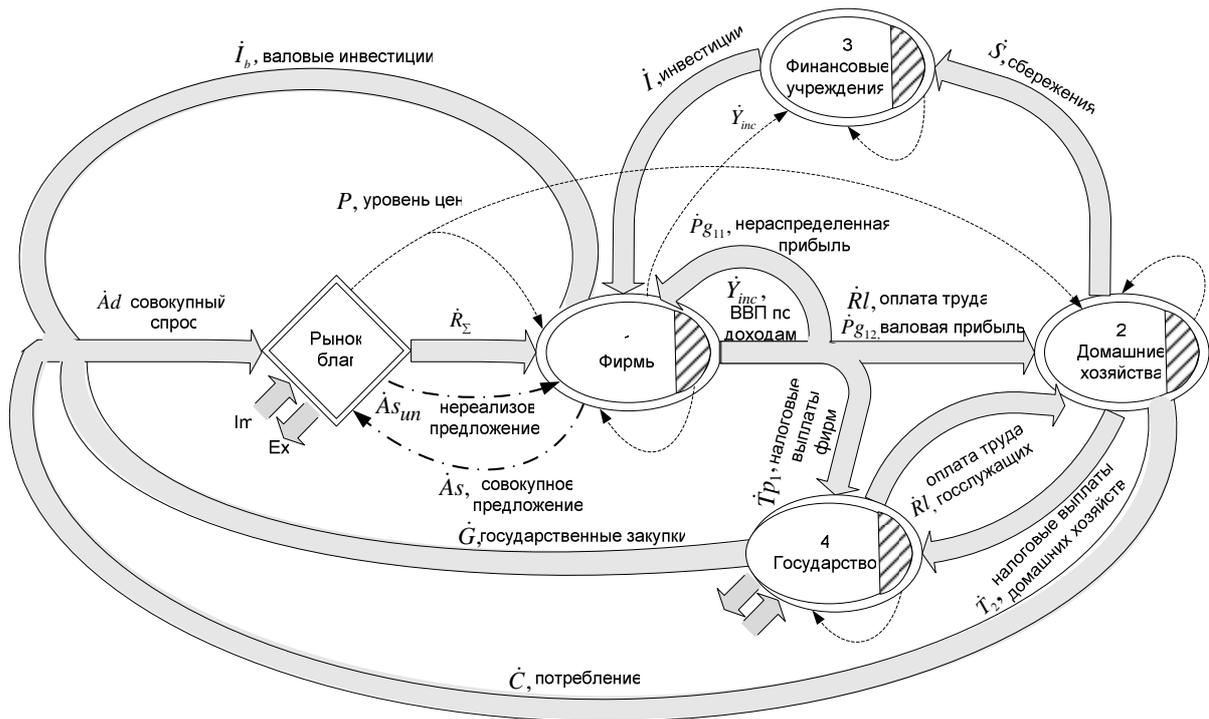


Рис. 2. Когнитивная модель функционирования МЭС с учетом рынка благ

Отметим, что рассматриваемому среднесрочному периоду соответствует участок наклонной кривой совокупного предложения, связывающий классический (вертикальный) и кейнсианский (горизонтальный) участки модели $As-Ad$ в варианте неоклассического синтеза [8].

Во-вторых, регулирующее воздействие уровня цен P направлено и на компоненты совокупного спроса \dot{Ad} . Однако среди них непосредственному влиянию уровня цен P подвержены только потребительские расходы \dot{C} ; изменение же инвестиционных расходов \dot{I}_b более ориентировано на процентную ставку; а государственные расходы определяются проводимой политикой макроэкономического регулирования. Поэтому влияние уровня цен P учитывается только в поведенческих функциях домохозяйств; государственный сектор является особым агентом, правила поведения которого описываются на основе ситуационного и сценарного подходов.

3. Включение рынка благ в когнитивную модель требует изменения потоковых связей в контуре инвестиции–сбережения [6, 7]. Это обусловлено тем, что при наличии рынка благ реальный сектор становится вначале предъявителем инвестиционного спроса на блага и только затем – получателем доходов от продажи ин-

вестиционных товаров. Инвестиционный спрос \dot{I}_b формируется из собственных валовых инвестиций \dot{I}_{11} и заемных \dot{I} , поступающих от сектора финансовых учреждений: $\dot{I}_b = \dot{I}_{11} + \dot{I}$. Источником собственных валовых инвестиций является нераспределенная часть валовой прибыли $\dot{P}g_{11}$. Фирмы могут изменять собственные инвестиционные расходы либо увеличивая их за счет ранее накопленных средств ($\dot{I}_{11} > \dot{P}g_{11}$), либо уменьшая, обеспечивая рост своих накопленных для реализации целей инвестиционной политики в будущем ($\dot{I}_{11} < \dot{P}g_{11}$), но при этом планируя необходимые расходы на реновацию \dot{I}_{ren} ($\dot{I}_{ren} \leq \dot{I}_{11} < \dot{P}g_{11}$). Заемные инвестиции не корректируются.

Таким образом, влияние рынка благ на неравновесные процессы макроэкономического кругооборота финансовых потоков заключается, во-первых, в ценовом регулировании плановых (желаемых) темпов расхода ресурсов макроэкономических агентов; во-вторых, в регулировании реальных (фактических) темпов расхода ресурсов МЭА на основе информации о неравновесных процессах взаимодействия между совокупным спросом и совокупным предложением, характеризующим состояние всей МЭС в целом.

2. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА ДИНАМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МЭС В НЕРАВНОВЕСНЫХ УСЛОВИЯХ РЫНКА БЛАГ

На функциональной схеме (рис. 3) выделены пять моделей, которые взаимосвязаны между собой потоковыми (сплошные линии) и информационными (пунктирные и штрихпунктирные линии) связями.

Модель А1 описывает функционирование реального сектора, который получает ресурсы, оплачивая их средствами, равными совокупным расходам $\dot{Y}_{exp}(t)$ потребителей; производит ВВП с текущим темпом $\dot{Y}(t)$ на основе планируемого $\dot{Y}^0(t)$; формирует совокупное предложение $\dot{A}_s(t)$ с учетом ТМЗ $\dot{Y}_{st}^0(t)$ и влияния уровня цен $P(t)$; формирует текущие инвестиционные расходы $\dot{I}_b(t)$ на основе планируемых $\dot{I}_b^0(t)$; распределяет ВВП.

Распределение ВВП осуществляется по формуле $\dot{Y}(t) = \dot{R}l(t) + \dot{T}p(t) + \dot{P}g(t)$, где $\dot{R}l(t)$, $\dot{T}p(t)$, $\dot{P}g(t)$ – темпы формирования оплаты труда, налогов на производство и импорт и валовой прибыли соответственно. Валовая прибыль $\dot{P}g(t)$ распределяется на два направления:

$$\dot{P}g(t) = \dot{P}g_{11}(t) + \dot{P}g_{12}(t),$$

где $\dot{P}g_{11}(t)$ и $\dot{P}g_{12}(t)$ – темпы формирования нераспределенной валовой прибыли и валовой

прибыли, передаваемой домохозяйствам как плата за предоставленный ресурс соответственно.

Модель А2 предназначена для описания функционирования сектора домохозяйств, которые с учетом своих доходов в виде заработной платы $\dot{R}l(t)$ и части валовой прибыли $\dot{P}g_{11}(t)$ формируют желаемые темпы потребления $\dot{C}(t)$, сбережений $\dot{S}(t)$ и выплаты налогов $\dot{T}_2(t)$. Отметим, что функционирование каждого i -го сектора управляется на основе информации о запасах $S t_i(t)$, $i = \overline{1,4}$. Планы по формированию расходов вычисляются согласно кейнсианской концепции на основе плановых темпов: автономного потребления $\dot{C}_a(t)$, автономных сбережений $\dot{S}_a(t)$ для сектора домашних хозяйств [1].

Модель А3 описывает функционирование финансовых учреждений, в процессе которого на основе полученных доходов в виде сбережений $\dot{S}(t)$ и с учетом информации об автономных инвестициях $\dot{I}_a(t)$ формируются расходы в виде инвестиций $\dot{I}(t)$, передаваемых реальному сектору.

Модель А4 описывает функционирование государственных учреждений, которые преобразуют доходы в виде темпов формирования налогов от реального сектора $\dot{T}p(t)$ и от домохозяйств $\dot{T}_2(t)$ в расходы в виде темпов формирования госзакупок $\dot{G}(t)$.

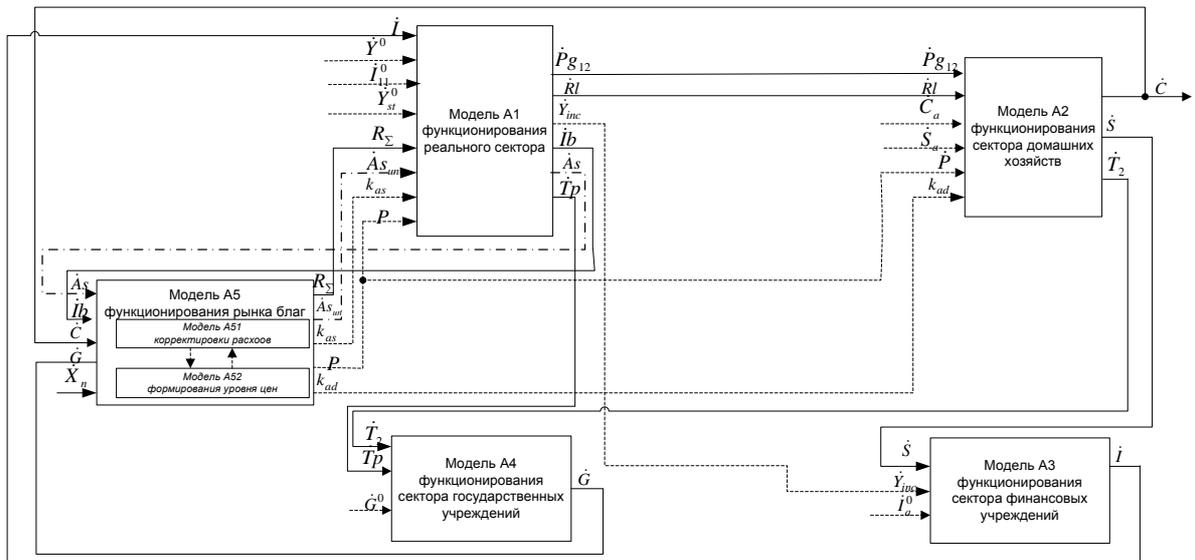


Рис. 3. Функциональная схема динамической модели функционирования МЭС с учетом рынка благ

С учетом указанного зависимость совокупного предложения $\dot{A}s(t)$ от уровня цен запишется следующим образом:

$$\dot{A}s(t) = \dot{A}s^0(t) + k_{\text{asp}}P(t) + \Delta\dot{A}s_{\text{np}}(t),$$

где k_{asp} – коэффициент, характеризующий зависимость темпа формирования совокупного предложения от изменения цены и определяющий, на сколько процентов увеличится совокупное предложение при увеличении цены на единицу. Коэффициент характеризует эластичность совокупного предложения относительно уровня цен.

4. Совокупный спрос $\dot{A}d(t)$ соответствует совокупным расходам и определяется как сумма темпов: потребления населением благ $\dot{C}(t)$, формирования инвестиций $\dot{I}_b(t)$, формирования государственных расходов $\dot{G}(t)$ и чистого экспорта $\dot{X}_n(t)$.

При формировании зависимости совокупного спроса от уровня цен $P(t)$ учитывается, во-первых, базовое равновесное значение темпа формирования совокупного спроса $\dot{A}d^0(t)$, во-вторых, характер изменения совокупного спроса от уровня цен и, в-третьих, неценовых факторов в виде отклонения $\Delta\dot{A}d_{\text{np}}(t)$.

Базовое равновесное значение $\dot{A}d^0(t)$ совокупного предложения вычисляется также на основе статического расчета для динамической модели функционирования МЭС. Зависимость совокупного спроса от уровня цен является обратно пропорциональной.

Согласно описанным выше особенностям корректировке подвергаются только потребительские расходы $\dot{C}(t)$.

В качестве неценовых факторов спроса выделяют факторы, определяющие в краткосрочном периоде, во-первых, изменения потребительского спроса $\Delta\dot{C}_a(t)$, а именно: благосостояние потребителей, налогообложение, задолженность по потребительскому кредиту, потребительские ожидания; во-вторых, изменения инвестиционного спроса $\Delta\dot{I}_a(t)$, в том числе: колебания процентной ставки, налогообложение, ожидания; в-третьих, изменения спроса со стороны государства $\Delta\dot{G}(t)$, связанные с внешней и внутренней политикой.

С учетом вышеперечисленного зависимость совокупного спроса $\dot{A}d(t)$ запишется:

$$\dot{A}d(t) = \dot{A}d^0(t) - k_{\text{адпс}}\dot{C}(t) + \Delta\dot{A}d_{\text{np}}(t),$$

где $\Delta\dot{A}d_{\text{np}}(t) = \Delta\dot{C}_a(t) + \Delta\dot{I}_a(t) + \Delta\dot{G}(t)$; $k_{\text{адпс}}$ – коэффициент, характеризующий зависимость темпа формирования потребления от изменения цены и определяющий, на сколько процентов увеличится компонент совокупного спроса при увеличении цены на единицу. Отметим, что этот коэффициент характеризует эластичность совокупного спроса относительно уровня цен.

5. Динамика изменения уровня цен зависит от соотношения совокупного спроса и совокупного предложения на рынке благ и выражена с помощью функции П. Самуэльсона:

$$\frac{dP_{\text{dyn}}}{dt} = k_m(\dot{A}d(t) - \dot{A}s(t)),$$

где k_m – коэффициент, определяющий динамические свойства уровня цен [1].

Механизм встраивания динамической модели формирования уровня цен в динамическую модель функционирования МЭС состоит в следующем. Во-первых, работа модели формирования уровня цен требует корректировки предложения. Корректировка совокупного предложения реализуется аддитивным способом и представляется в динамической модели А1 функционирования реального сектора в виде сумматора. На основании формулы (1) осуществляется корректировка базового равновесного значения предложения $\dot{A}s^0(t)$ на основе информации как о ценовых, так и о неценовых детерминантах совокупного предложения. Ценовая корректировка предложения осуществляется в автоматическом режиме, а корректировка, связанная с учетом неценовых детерминант, – в автоматизированном режиме задания пользователем внешних воздействий.

Во-вторых, необходимо обеспечить корректировку спроса. Корректировка совокупного спроса также реализуется аддитивным способом и представляется в динамических моделях А1 функционирования реального сектора, А2 функционирования сектора домохозяйств и А4 функционирования сектора государственных учреждений в виде сумматоров. При этом отклонение $\Delta\dot{A}d_{\text{np}}(t)$ по неценовым детерминантам выражения (2) учитывается при формировании всех компонентов совокупного спроса в виде внешнего воздействия. Ценовая корректировка спроса осуществляется в автоматическом режиме и реализована только для темпа формирования потребления населения $\dot{C}(t)$. Корректировка государственных расходов

$\dot{G}(t)$, входящих в состав совокупного спроса, реализуется в автоматизированном режиме при принятии решений по реализации фискальной политики.

4. ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ КОРРЕКТИРОВКИ ФАКТИЧЕСКИХ РАСХОДОВ СЕКТОРОВ

Необходимость разработки этой модели обусловлена влиянием неравновесных режимов функционирования МЭС в условиях рынка на изменение запасов секторов. Модель предназначена для обеспечения корректности расчета изменяющихся во времени запасов в ситуациях неравенства совокупного спроса и совокупного предложения.

В ситуациях, когда текущее значение совокупного спроса ниже совокупного предложения, то есть $\dot{A}d(t) < \dot{A}s(t)$, то реализуется только часть предложенной продукции, равная спросу. Оставшаяся часть приобретает форму товарно-материальных запасов и не должна быть вычтена из запасов реального сектора; вычитается только реализованная часть совокупного предложения. В ситуациях, когда совокупный спрос превышает совокупное предложение $\dot{A}d(t) > \dot{A}s(t)$, удовлетворяется только часть предъявленного спроса. Именно эта часть финансовых средств и должна вычитаться из запасов секторов – предъявителей спроса; часть, соответствующая неудовлетворенному спросу, не должна расходоваться, то есть не должна вычитаться из запасов [8].

Для реализации рассмотренных условий корректировки расходов секторов предложен алгоритм расчета коэффициентов k_{as} корректировки совокупного предложения и k_{ad} корректировки совокупного спроса (рис. 5).

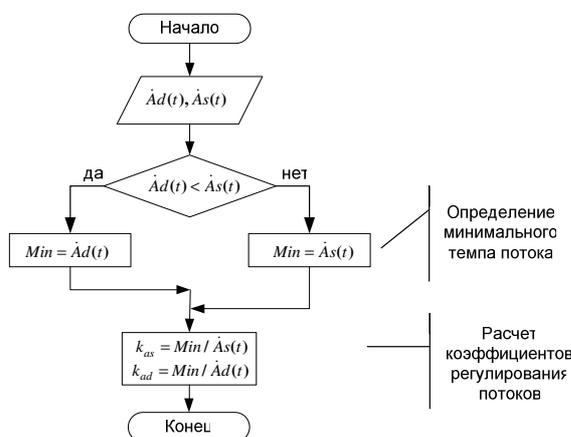


Рис. 5. Алгоритм корректировки фактических расходов

Корректировка выполняется мультипликативным способом; умножение темпов потоков на вычисленные коэффициенты выполняется в моделях функционирования соответствующих секторов.

5. ИМИТАЦИОННЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ ДЛЯ АНАЛИЗА ДИНАМИКИ ФОРМИРОВАНИЯ УРОВНЯ ЦЕН В МЭС

На основе предложенных моделей функционирования МЭС в неравновесных условиях рынка благ разработана система имитационного моделирования и управления, которая предназначена для обеспечения аналитической поддержки специалистов в области макроэкономических исследований. Проведены экспериментальные исследования динамики процессов функционирования МЭС в неравновесных условиях рынка благ.

На рис. 6 и 7 приведены результаты экспериментальных исследований по трем сценариям. Сценарий 1 является неуправляемым и предполагает подачу возмущений в момент времени $t = 35$ в виде снижения темпов формирования автономного потребления $\Delta \dot{C}_a(t) = -1$ и повышения темпов формирования автономного сбережения $\Delta \dot{S}_a(t) = 0,5$. Эти возмущения создают неравновесную ситуацию с положительным сальдо потоков $\dot{Fl}_2(t) > 0$ для сектора домохозяйств. Отметим, что за единицу времени моделирования принят месяц. Период моделирования принимается равным 90 месяцам. Установлены следующие начальные значения плановых темпов расхода ресурсов: для формирования предложения $\dot{A}s^0(t) = 10$; формирования автономного потребления $\dot{C}_a^0(t) = 2$; для автономного сбережения $\dot{S}_a(t) = 1,5$; для автономных инвестиций $\dot{I}_a^0(t) = 0,5$; для формирования госзакупок $\dot{G}^0(t) = 3$. При распределении ВВП приняты следующие значения коэффициентов формирования: оплаты труда $k_{rl} = 0,4$, валовой прибыли $k_{pg} = 0,4$; налогов $k_t = 0,2$.

Внешние возмущения в момент $t = 35$ вызывают нарушение равновесия сразу во всех секторах. Вследствие снижения потребления снизился спрос домохозяйств на рынке, что вызвало снижение цен на блага, а это, в свою очередь, спровоцировало снижение предложения. В результате взаимосвязанного изменения спроса, предложения и цен к моменту времени $t = 40$ рынок пришел к состоянию равновесия, но на более низком уровне. Регулирующее воз-

действие цен проявляется в незначительной компенсации падения спроса. Однако снижение выпуска ВВП не проходит бесследно: население продолжает беднеть, государственные фонды уменьшаются, только сектор финансовых учреждений богатеет по причине увеличения домохозяйствами сбережений, вкладываемых в финансовые учреждения. Критическим по запасам является положение домохозяйств, которые вследствие достижения «черты бедности» в момент времени $t = 55$ резко снижают все расходы: на потребление $\dot{C}(t)$ и сбережения $\dot{S}(t)$. Следствием является вторая, «индуцированная» волна снижения совокупного спроса $\dot{A}d(t)$, которая неизбежно приводит к падению совокупного предложения $\dot{A}s(t)$ через регулирующее воздействие снижающегося уровня цен $P(t)$. Тенденции по другим секторам в отношении запасов сохраняются (банковский сектор, в частности, продолжает наращивать запасы). Далее критическим оказывается положение государственного сектора – его запасы подошли к минимально допустимому пределу к моменту $t = 72$. Государство вынуждено снизить свои расходы $\dot{G}(t)$. Происходит последняя волна самого значительного снижения совокупного спроса, цен, предложения.

Сравнительный анализ закономерностей развития этого неуправляемого сценария при наличии ценовых регулирующих механизмов с аналогичным неуправляемым сценарием при отсутствии ценовых регуляторов (без модели рынка благ) позволяет сделать следующие выводы. Тенденции распространения внесенного возмущения по секторам сохраняются, сохранена также последовательность «обвалов» экономики, связанных с падением ВВП. Однако влияние регулирующей функции цен позволяет, во-первых, компенсировать величину «обвала», ВВП снижается на меньший процент; и, во-вторых, обеспечить быстроту реакции секторов МЭС на изменяющиеся ситуации, и это позволяет компенсировать потери в запасах секторов.

Управляемый сценарий 2 предполагает принятие решения в момент $t = 65$ в виде увеличения расходов на инвестиционные вложения со стороны банковского сектора. Это позволяет реальному сектору восстановить и увеличить спрос на инвестиции, тем самым увеличив совокупный спрос $\dot{A}d(t)$. Рост спроса способствует незначительному росту цен; однако вследствие регулирующего влияния ценового меха-

низма равновесие восстанавливается на рынке благ на новом, более высоком уровне выпуска ВВП.

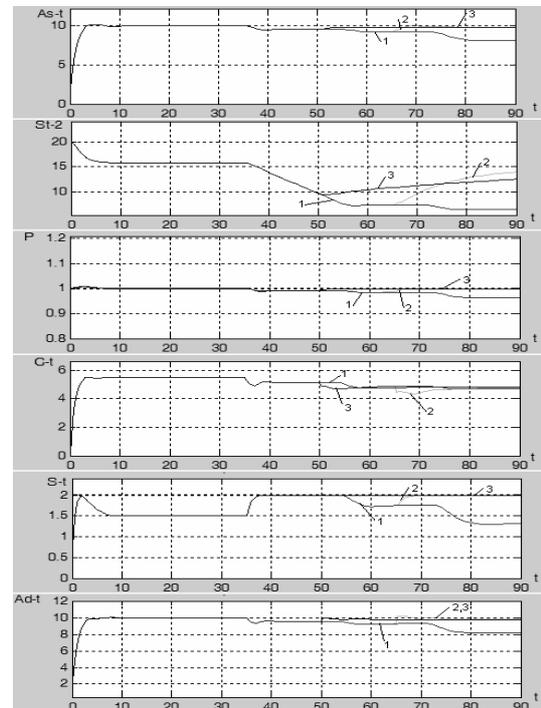


Рис. 6. Графики переходных процессов функционирования реального сектора и сектора домохозяйств

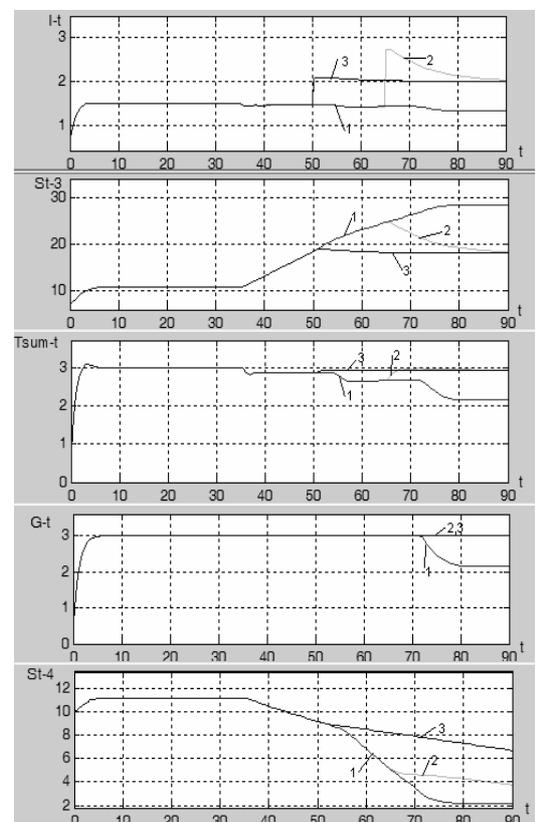


Рис. 7. Графики переходных процессов функционирования секторов кредитных и государственных учреждений

Управляемый сценарий 3 демонстрирует влияние времени принятия решений на результаты управления. Если это же решение в виде увеличения инвестиционных вложений принять раньше, в момент $t = 50$, то это приводит, во-первых, к более быстрой реакции секторов, способствующей более раннему росту темпа выпуска ВВП; и, во-вторых, к компенсации потерь в запасах и предотвращению неэффективного перераспределения запасов между секторами экономики.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Предложенная когнитивная модель позволяет определить влияние механизмов потокового и информационного регулирования рынка благ на процессы формирования расходов и доходов секторов экономики в макроэкономической системе. Роль рынка благ в регулировании процессов функционирования МЭС состоит как в ценовой корректировке плановых темпов формирования совокупного спроса и совокупного предложения, так и в формировании фактических темпов совокупных доходов и расходов на основании информации о неравновесии между совокупным спросом и предложением.

Разработана динамическая модель функционирования рынка благ. Приведено описание особенностей корректировки потоков расходов и доходов секторов, циркулирующих в макроэкономической системе, на основе ценового механизма рынка благ. Проведенные экспериментальные исследования продемонстрировали стабилизирующее влияние ценового регулирующего механизма на динамически неравновесных режимах, а управляемые сценарии показали возможность компенсации неблагоприятных воздействий при своевременном принятии решений по корректировке потоков с учетом механизма ценового регулирования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Тарасевич Л. С., Гребенников П. И., Леуский А. И.. Макроэкономика : учеб. М.: Высшее образование, Юрайт-Издат, 2009. 654 с.
2. Попков Ю. С. Макросистемные модели пространственной экономики. М.: Комкнига, 2008. 240 с.
3. Петров А. А., Поспелов И. Г., Шанин Х. А. Опыт математического моделирования экономики. М.: Энергоатом издат., 1996. 558 с.
4. Макаров В. Л., Бахтизин А. Р., Сулакшин С. С. Применение вычислимых моделей в государственном управлении. М.: Научный эксперт, 2007. 304 с.

5. Бродский Б. Е. Модели макроэкономического обмена: рынки благ и ресурсов // Центр ситуационного анализа и прогнозирования ЦЭМИ РАН. Теория и методология. Институциональная экономика, 2008. [Электронный ресурс] (<http://www.cemi.rssi.ru>) (05.04.2009).

6. Концепция системного моделирования процессов кругооборота денежных потоков / Б. Г. Ильясов [и др.] // Тр. X Междунар. конф. «Проблемы управления и моделирования в сложных системах». Самара: Изд-во Самарск. НЦ РАН, 2008. С. 153–160.

7. Моделирование неравновесных воспроизводственных процессов макроэкономической системы / Б. Г. Ильясов [и др.] // Вестник УГАТУ. 2008. Т. 11, № 1 (28). С. 124–132

8. Агапова Т. А., Серегина С. Ф. Макроэкономика: учеб. М.: Дело и сервис, 2005. 464 с.

ОБ АВТОРАХ



Ильясов Барый Галеевич, чл.-кор. АН РБ, проф., зав. каф. техн. кибернетики. Дипл. инж.-электромех. по авиац. электрооборуд. ЛА (МАИ, 1962). Д-р техн. наук по сист. анализу и авт. упр. (ЦИАМ, 1984). Иссл. в обл. сист. анализа, упр-я в техн. и соц-экон. системах.



Дегтярева Ирина Викторовна, проф., зав. каф. эконом. теории. Дипл. инж.-эконом. по экономике и орг-ции машиностр. промышленности (УАИ, 1981). Д-р экон. наук по экон. теории (СПб, 2000). Иссл. в обл. экон. теории и методологии экон. науки.



Макарова Елена Анатольевна, доц. каф. техн. кибернетики. Дипл. инж.-системотехн. по АСУ (УАИ, 1982). Канд. техн. наук по сист. автоматическ. упр-я (УГАТУ, 1996). Иссл. в обл. системн. анализа и моделир. неравновесн. процессов функц-я и развития макроэконом. систем.



Павлова Анастасия Николаевна, асп. той же каф. Дипл. инф.-экономист по прикл. информ. в экон. (УГАТУ, 2007). Иссл. в обл. экон. теории и методологии экономической науки.