

Турко В.А.

научный сотрудник Центра системного анализа
и стратегических исследований НАН РБ, соискатель

МОДЕЛЬ ОПТИМИЗАЦИИ ФИНАНСОВЫХ ПОТОКОВ В РАМКАХ ПРОМЫШЛЕННОЙ КООПЕРАЦИИ СТРАН ЕАЭС

Аннотация: создан вычислительный комплекс системно-динамической оптимизации, позволяющий проводить сценарные расчеты последствий, принимаемых межгосударственных инвестиционных решений. Особую актуальность приобретают исследования, синтезирующие в себе подходы математического моделирования сложных систем и направленные на системный анализ сбалансированного развития экономики и ее многоотраслевого комплекса с целью получения эффективной оценки деятельности государства.

Ключевые слова: оптимизация финансовых потоков, промышленная кооперация, рынок ЕАЭС, комплекс системно-динамической оптимизации, клиринг, цепочка блоков транзакций, синергетический эффект.

Введение

Особую актуальность приобретают исследования, синтезирующие в себе подходы математического моделирования сложных систем и направленные на системный анализ сбалансированного развития экономики и ее многоотраслевого комплекса с целью получения эффективной оценки деятельности государства. Центральным остается вопрос о критерии оптимального функционирования экономики. Поэтому при выборе оптимальных технологических вариантов достижения плановых целей необходимо использовать математические методы решения экстремальных задач. Общей основой остается стремление соизмерить общественную полезность результатов производства и получить оценки используемых ресурсов.

Представленные результаты исследований, реализованные на специально созданном вычислительном комплексе, через проведение сценарных расчетов последствий принимаемых государственных решений с использованием экономико-математических моделей. Основой для разработки комплекса послужили разработки ЦЭМИ РАН («CGE модель отраслей экономики» и модель RUSEC [5] (RUSSian EConomy), разработанная академиком РАН В.Л. Макаровым), а также разработки С. А. Карганова [3, 4] и С. А. Касперовича [1]. Однако новые задачи потребовали включения нового блока, позволяющего осуществлять сбалансированность спроса на продукцию с объемами ее производства за счет применения механизма инвестиционно-финансового перераспределения ресурсов в межотраслевом блоке производства. Это позволило также определить оптимальный объем инвестиций, которые необходимо направить в многоотраслевой комплекс при различных сценариях. Достоинством разработанного комплекса является также возможность его расширения за счет большей детализации связей. Для оценки ситуации и выработки предложений по решению различных проблем управления на макро – и мезоуровне в краткосрочном и среднесрочном интервалах времени был разработан специальный программный комплекс системно-динамической оптимизации, с использованием компьютерного моделирования.

Комплекс включает в себя ряд блоков («Сектор производители товаров и услуг», «Сектор домашнее хозяйство», «Сектор государственное управление», «Финансовый сектор и внешний мир»), которые системно связывают основные параметры функционирования субъектов экономической деятельности.

Гипотеза

Создание и внедрение в практику межгосударственных взаимодействий программного многоотраслевого комплекса стран ЕАЭС позволяет осуществлять анализ сбалансированности развития экономик стран в прогнозном периоде и разрабатывать научнообоснованные прогнозы системы взаимосвязанных показателей на среднесрочную перспективу:

1. разработка механизмов оптимизации инвестиционно-финансового взаимодействия для построения самодостаточных экономик стран ЕАЭС;
2. выявление альтернативных источников финансирования промышленной кооперации, обеспечивающих достижение сбалансированного развития экономик мобилизационного типа.

Методы

Стояла задача разработать альтернативные методы и модели для построения межотраслевых балансов (МОБ). Использование предлагаемой методики позволит избежать недостатков балансов «Затраты – Выпуск» ($Z - B$), увеличить национальное богатство страны, снизить безработицу и инфляцию. Эта проблема остро стоит в развивающихся странах и тесно связана с финансированием многоотраслевого комплекса. Открытость национальной экономики и существенная ее зависимость от внешних ресурсов, от сложившейся структуры производственного комплекса приводят к негативным последствиям для страны при изменении внешнеэкономической и внешнеполитической конъюнктуры.

В условиях внешних угроз и вызовов для социально-экономической сферы страны, для обеспечения ее устойчивого развития требуется применение новых методов количественной оценки последствий принимаемых управленческих решений. В данной работе этот принцип реализуется на специально созданном вычислительном комплексе. Через проведение сценарных расчетов и последствий принимаемых государственных решений используем экономико-математических модели, работающих по принципу «что будет, если...».

Представляет интерес проблема исследования механизма, позволяющего выявлять и сглаживать эти диспропорции в реальном секторе экономики. Однако до настоящего времени это условие не могло быть реализовано, поскольку не существовало алгоритма оптимизации межотраслевых поставок продукции, обеспечивающего сбалансированность объемов её производства и потребления в рамках системного подхода (взаимодействие всех секторов экономики). Сбалансированность спроса на продукцию с объемами её производства следует считать одним из основных признаков наличия оптимального состояния экономики в стране. Предлагаемая методология построения, оптимизации и оценки изменений МОБ «П – П» призвана стать основным инструментом разработки перспективных планов экономического и социального развития страны, а её применение – обязательным условием оценки экономической эффективности нововведений. Также она не подвержена негативным воздействиям, проводимой монетарной политики. Постепенно выправляя структурные диспропорции, одновременно «вытягивает» те или иные отрасли. Но для этого нужно, чтобы спрос как можно быстрее стал «естественным», то есть его нужно очистить от структурных диспропорций, которые сегодня образуются за счет его стимулирования. Одновременно сокращает ту часть спроса, которая образуется за счет «неправильного» стимулирования, с другой – стимулировать «правильный» спрос.

Механизм инвестиционно-финансового перераспределения ресурсов в межотраслевом блоке производства происходит по следующим этапам:

1. Экономика ожидает рост цен по отраслям экономики, которые вызваны ростом цен на сырье, удорожанием кредитной составляющей и др.

2. Создаётся перераспределение инвестиционно-финансовых ресурсов из одних отраслей в другие, который создаёт эффект сглаживания инфляционного процесса.

Важной особенностью алгоритма служит сохранение в процессе оптимизации неизменной новой (заданной или планируемой) структуры производственного потребления продукции отраслей. Поэтому наиболее ответственным моментом в процессе использования данного алгоритма является разработка сценария изменения годовых объёмов межотраслевых поставок продукции, обусловленных принимаемыми хозяйственными решениями.

Был использован авторский подход для сглаживания диспропорции в реальном секторе экономики (интегрированный комплекс). Для рассматриваемого укрупнённого состава участников процесса общественного производства на рисунке 1 представлена схема перехода от МОБ (З – В) к МОБ «Производство – Потребление» (ПП).

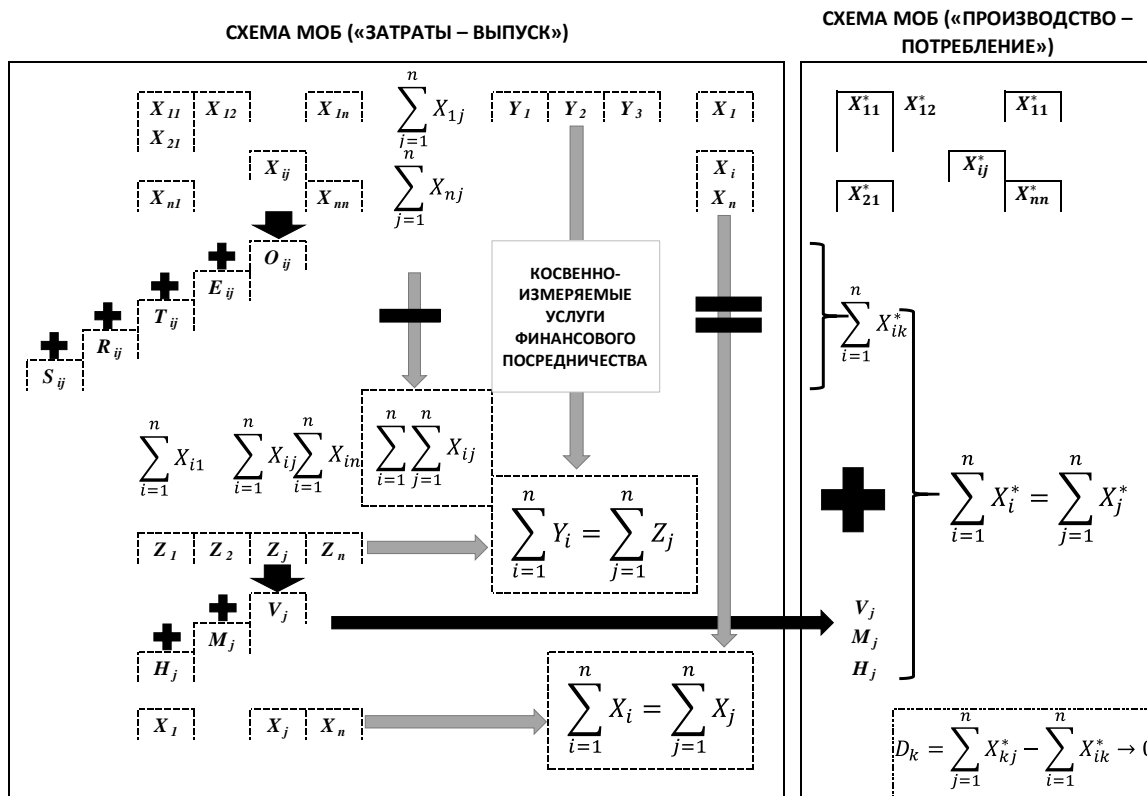
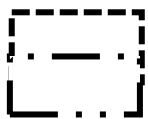


Рисунок 1. - Схема перехода от МОБ («Затраты – Выпуск») к МОБ («Производство – Потребление»)

Пояснение к рисунку 1:



– существующая схема МОБ (З – В);

– схема МОБ, при которой выполняется равенство

$$D_k = \sum_{j=1}^n X_{kj}^* - \sum_{i=1}^n X_{ik}^* = 0, \text{ (дебетовое сальдо баланса), где } X_{ij} \text{ – объём продукции отрасли } i, \text{}$$

расходуемой в отрасли j ; X_i – объём производства продукции i -й отрасли; X_j – объём потребностей j -й отрасли в продукции i -х отраслей; Y_i – объём конечного использования

продукта отрасли i ; Z_j – условно чистая продукция; $\sum_{j=1}^n X_{kj}^*$ – суммарная потребность в объёмах производства промежуточной продукции k – ой отрасли, с учетом изменения

услуг финансового посредничества; $\sum_{i=1}^n X_{ik}^*$ – суммарный объём производства продукции k – ой отраслю для *промежуточного* потребления, с учетом изменения услуг финансового посредничества: происходит перераспределение инвестиционно – финансовых потоков за счет компонента «Косвенно – измеряемые услуги финансового посредничества». Эта модель позволяет эффективно распределять инвестиционно-финансовые потоки на этапе формирования промежуточного потребления между отраслями хозяйствования.



– схема МОБ «Производство – Потребление», которая помогает проводить целенаправленную инвестиционную политику.

Модель помогает определить оптимальный объём инвестиций, которые необходимо направить в многоотраслевой комплекс, где V_i – соответственно затраты i -го субъекта процесса общественного производства на возмещение затрат труда работников; M_i – чистая прибыль, принадлежащая i -му субъекту процесса общественного производства; H_i – налоги (прямые и косвенные) и рентные платежи, уплачиваемые i -ым субъектом процесса общественного производства; O_{ij} – объемы поставок отечественной продукции; E_{ij} – объемы поставок импортной продукции; T_{ij} – транспортная наценка в поставках продукции; R_{ij} – торгово – посредническая наценка в поставках продукции; S_{ij} – чистые налоги на продукты в стоимости поставок продукции.

Алгоритм оптимизации МОБ «П – П» предусматривает итеративный процесс оптимизации, в котором каждая итерация предполагает последовательную реализацию сбалансированности дебетового сальдо баланса для каждого участника процесса общественного производства, где D_k^* и будет искомое решение системы. Экзогенными факторами будут выступать $\sum_{j=1}^n X_{kj}$ и $\sum_{i=1}^n X_{ik}$.

Также определяем коэффициенты (K_k) превышения спроса (потребления) на продукцию k -го участника процесса общественного производства над объёмом производства этой продукции:

$$K_k = \frac{\sum_{i=1}^n X_{ik}^*}{\sum_{j=1}^n X_{kj}^*} \quad (1)$$

С целью определения этих резервов в Национальной академии наук Беларуси² совместно с другими научными учреждениями страны была предпринята попытка разработки научного прогноза социально-экономического развития Республики Беларусь до 2030 года [6].

²Центр системного анализа и стратегических исследований совместно с Институтом экономики НАН Беларуси

Таблица 1. Алгоритм оптимизации МОБ «П – П»

| | |
|---------------------------|--|
| Целевая функция | $\sum_{k=1}^n D_k^* \rightarrow \min$ |
| где | $D_k^* = \sum_{j=1}^n X_{kj}^* - \sum_{i=1}^n X_{ik}^*$ |
| Система ограничений | $(1 - fisim_i) * X_{ij} \leq X_{ij}^* \leq X_{ij}$ |
| | <p>где <i>fisim_i</i> – доля косвенно измеряемые услуги финансового посредничества (Financial Intermediation Services Indirectly Measured)</p> |
| Условие неотрицательности | $X_{ij}^* \in R$ условие неотрицательности не налагаются на переменные |

При разработке прогноза в качестве основных **принципиальных подходов** были приняты следующие:

1. В условиях высокой динамики современных рынков невозможно спрогнозировать конъюнктуру каждого товара в рамках всех видов экономической деятельности. Это требует ежедневных, «рутинных», точечных решений и является прерогативой заинтересованных в этом предприятий, компаний, холдингов, работающих на своих рынках.

2. Практически в каждой отрасли (виде деятельности) имеется свой, положительный или отрицательный дисбаланс спроса и предложения на ее продукцию и, соответственно, различное сальдо денежных потоков. Определить эти дисбалансы – значит найти внутренние источники реструктуризации экономики.

3. В условиях диспропорций в структуре экономики невозможно ждать пока рыночные силы выправят перекосы, перенаправят капитал в наиболее эффективные отрасли. Нужна целевая промышленная политика.

4. Внутренние источники могут быть найдены не только в пространстве – путем перенаправления средств из одних сфер в другие, но и во времени – закон экономики – это циклическое развитие: накопление средств в определенном периоде и их использование – в другом.

5. В условиях открытой экономики необходимо учитывать намерения и прогнозы наших основных торговых партнеров.

6. Размер внешнего долга и состояние золотовалютных резервов исключают внешние заимствования, как ресурса реструктуризации.

7. Определив отрасли-доноры и отрасли-реципиенты, нельзя, с учетом социальных последствий, «делать резкие движения» по изменению отраслевой структуры, необходима плавная трансформация.

Стратегия поддержки точек роста, даже высокотехнологичных производств может оказаться менее эффективной, чем оптимизация распределения инвестиционных ресурсов

между всеми отраслями экономики. Поэтому политика формирования отраслей-лидеров должна быть подчинена задачам системной модернизации индустриального базиса и выступать элементом организационной инновации.

Результаты и обсуждение

Чтобы определить возможные источники ресурсов для достижения поставленных целей была построена модель, которая позволяет устранять некоторые недостатки модели межотраслевого баланса (отсутствие связей между реальным и финансовыми секторами экономики), и проведены расчеты показателей ВВП и доходов населения в увязке с межсекторальными балансами спроса и предложения на период 2014-2030 годы.

Были рассмотрены три сценария развития для Республики Беларусь:

1. Пассивный сценарий – реформы не проводятся или тормозятся, сохраняются сложившаяся специализация производства и существующие дисбалансы по отраслям;
2. Сценарий «жесткой» реформы – объем перераспределяемых межотраслевых инвестиционно-финансовых потоков варьируется в пределах до 10%;
3. Сценарий «мягкой» (оптимизационной) реформы, учитывающий социальные последствия (по критериям доходов населения и безработицы) – объем перераспределяемых межотраслевых инвестиционно-финансовых потоков варьируется в пределах до 5%.

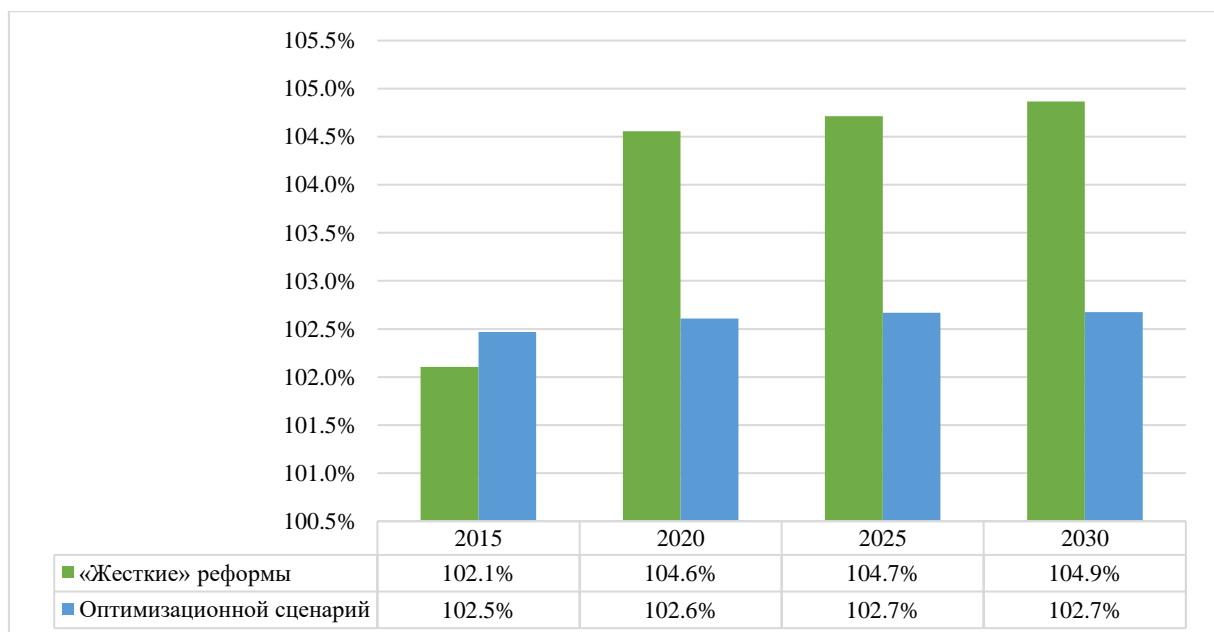
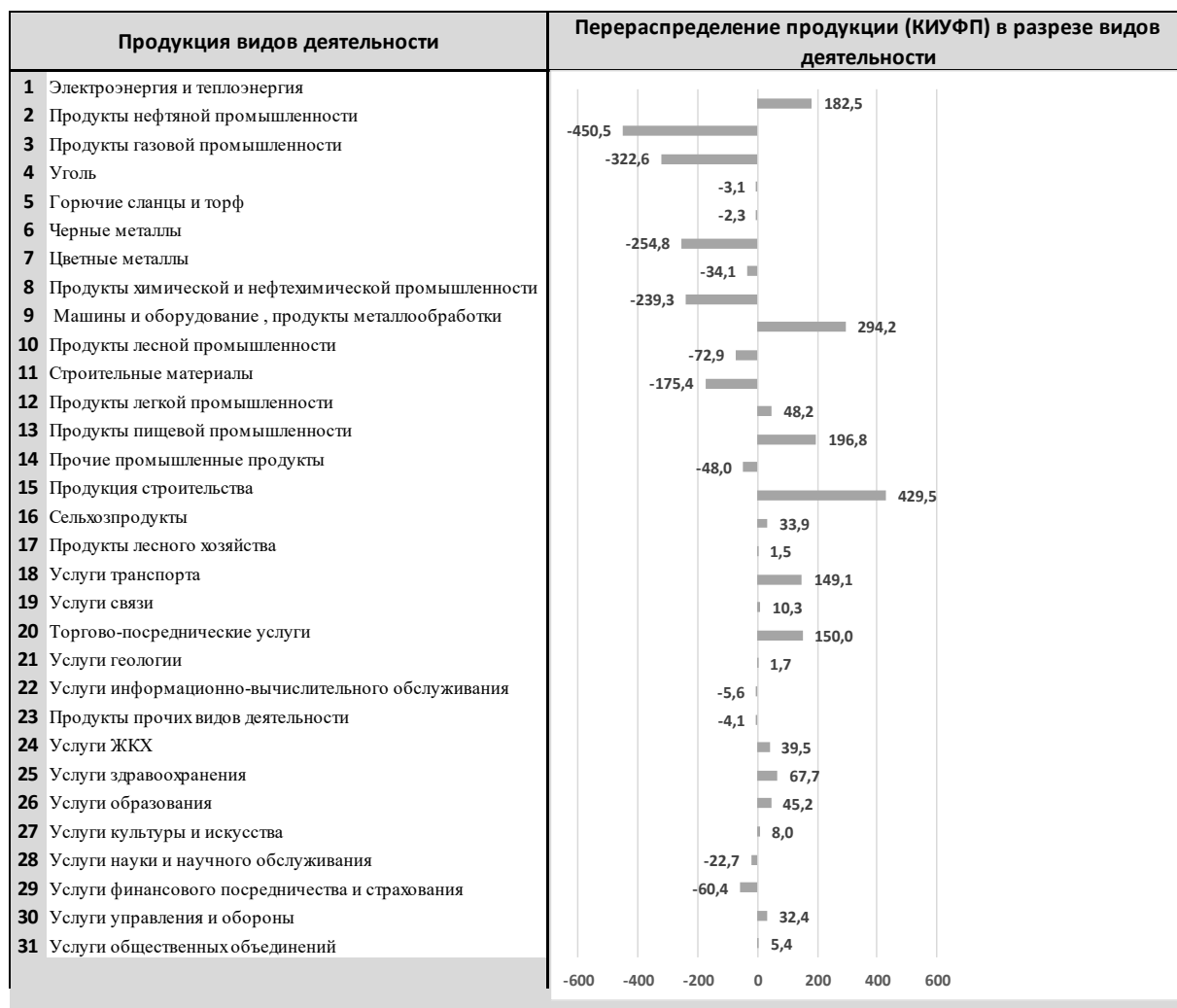


Рисунок 2. Дополнительный рост ВВП, %

Расчеты показали, что устранение дисбалансов по «жесткому» сценарию даст наиболее существенный рост ВВП. Показатели сценарных расчетов приведены в таблице 3. Среднегодовой рост ВВП только за счет оптимизации структуры по «жесткому» сценарию составит 4,06%, тогда как по «мягкому» варианту этот показатель составит 2,6%. При этом общий экономический эффект – прирост ВВП в результате реструктуризации в действующих (то есть сопоставимых для прогнозируемого периода) ценах к 2030 г. составит соответственно 9,6 и 5,2 млрд руб. Однако балансовые расчеты показывают, что основным донором структурной перестройки по «жесткому» сценарию будут выступать домашние хозяйства, что недопустимо в рамках социально ориентированной экономики. «Мягкие» реформы предполагают увеличение доходов

населения на уровне не меньшем, чем общий рост ВВП. Поэтому именно он был принят в качестве целевого, или «оптимизационного».

Таблица 2. Диспропорции многоотраслевого комплекса Беларуси в 2017 г, млн руб.



* + - для достижения баланса необходим дополнительный выпуск продукции;
 - - для достижения баланса необходимо сокращение объема производства.

Прогноз исходит из необходимости изменить структуру экономики в направлении наукоемких производств и услуг, поменять модели управления, разработав новые стимулы для менеджмента и концепцию новой роли государства в экономике, создать новые факторы инвестиционной привлекательности, установив гарантии прав собственности, повысив качество человеческого капитала и эффективность государственного управления.

Чтобы определить возможные источники ресурсов для достижения поставленных целей была построена модель, которая позволяет устранять некоторые недостатки модели межотраслевого баланса (отсутствие связей между реальным и финансовыми секторами экономики), и проведены расчеты показателей ВВП и доходов населения в увязке с межсекторальными балансами спроса и предложения на период 2014-2030 годы. Модель предусматривает итеративный процесс оптимизации, в котором каждая итерация предполагает последовательную реализацию задачи сбалансированности развития экономики.

Наиболее ответственным моментом в процессе использования данной модели является разработка сценария изменения годовых объёмов межотраслевых поставок продукции, обусловленных принимаемыми хозяйственными решениями по ликвидации межсекторальных дисбалансов.

В исследовании предложена последовательность действий, которая приведет к оздоровлению экономики Беларуси, исходя из того, что политика высоких процентных ставок есть некий «финансовый налог», ведущий к стерилизации средств (капитала). Важным отличием этой «дорожной» карты является последовательность и выбор первых 3-х шагов.

1. Первый шаг представляет собой выбор предельно низкой (с учетом угрозы «бегства в доллар») процентной ставки с учетом того, что не рост цен ведет к росту процентной ставки, а наоборот.

2. Вторым шагом является выбор системы развития реального сектора. Затратная система предусматривает постоянный номинальный рост экономики в рамках ограниченных ресурсов, что приводит к нарастанию структурных диспропорций по причине непереворотливости перестройки экономики на удовлетворение внутреннего и внешнего спроса. «Силовой» подход к перераспределению финансовых, и как следствие, товарных потоков между экономическими блоками дает, как показали расчеты, интегральный эффект за счет снижения структурных диспропорций.

3. Полученный экономический эффект направляется на реновацию, модернизацию и импортозамещение. Этот этап является очень ответственным с точки зрения формирования и реализации денежно-кредитной политики. Возможен сценарий, при котором интегральный эффект будет направлен на повышение заработной платы. Избыточная масса денег на руках у населения вызовет спрос на иностранную валюту для покупки импортной продукции. В следствии этого Национальный банк вынужден будет пойти на повышение процентной ставки, чем вызовет структурные дисбалансы в финансовом секторе. Рост заработной платы должен соответствовать доли замещения импорта в ВВП. Выполнение данного этапа обусловлено последовательностью предыдущих.

Программный комплекс [7] дает возможность разрабатывать прогнозы системно-взаимосвязанных показателей на среднесрочную перспективу и осуществлять на основе полученных результатов анализ сбалансированности развития экономики страны в прогнозном периоде.

Также затрагивается проблема финансового взаимодействия при внешнеэкономических операциях в рамках ЕврАзЭС. Важной особенностью интеграционного элемента в модели послужило исключение финансового посредничества в кросс-отраслевых взаимодействиях Союзного государства. Целесообразность такого выбора выражено гармонизацией законодательной базы кооперационных связей в рамках СНГ-2008 (построение таблиц «Затраты-Выпуск»). Механизм инвестиционно-финансового перераспределения ресурсов в межотраслевом блоке производства позволяет осуществлять сбалансированность спроса на продукцию с объёмами её производства в рамках конкретных видов деятельности. Кроме того, определяется оптимальный объём инвестиций, которые необходимо направить в определенные сегменты многоотраслевого комплекса при различных сценариях.

Экономический эффект выражен улучшением платежного баланса через сокращение транзакционных издержек во взаимной торговле, что, в свою очередь, напрямую влияет на благосостояние страны. Участие экономики Республики Беларусь в интеграционных объединениях, позволяет полностью реализовать свой внешнеторговый потенциал. А использование блокчейн технологий [2] даст новые возможности в реализации концепции формирования общего финансового рынка Евразийского экономического союза. По

словам Тимура Сулейменова, интеграция финансовых рынков предполагает получение весомых экономических преимуществ, способных увеличить потенциал без инфляционного роста и повысить эффективность денежно-кредитной политики, а, следовательно, управляемость экономикой. «В целом финансовая интеграция будет способствовать большей устойчивости рынков к проявлениям кризисных явлений за счет роста их объемов, глубины и ликвидности», – резюмировал Министр по экономике и финансовой политике ЕЭК.



Рисунок 3 Концепция формирования общего финансового рынка ЕАЭС.

Проводить платежи благодаря технологии «цепочке блоков транзакций» можно будет в режиме реального времени. Клиринг платежей будет проходить онлайн.

Так синергетический эффект союзного государства России и Беларуси может достигать свыше 2,7% ВВП (не учитывая мультипликативный эффект от сокращения кредиторской и дебиторской задолженности за счет предлагаемого механизма управления финансовыми потоками между отраслями).

Прототип такой системы представляет собой метод взаимодействия между банками, позволяющий получать оперативную информацию о платежах и сверять актуальность данных о клиенте. Также на базе Евразийского фонда стабилизации и развития, формируется полноценная международная клиринговая организация (МКО). Уставным фондом которой будут выступать золотовалютные резервы стран участниц: Армении, Беларуси, Казахстана, Кыргызстана, России и Таджикистана. Это несоизмеримо больше сегодняшнего показателя 8,5 млрд долларов США, что даст «альтернативный» источник для инвестиций в экономику стран участниц, замещая кредиты МВФ и Всемирного банка. Ответственность, которая будет лежать на организации, будет заключаться в своевременном выполнении финансовых обязательств учредителей фонда. Каждая страна

в праве проводить собственную денежно-кредитную политику, но согласовывая со всеми участниками МКО.

Важно обеспечить прямые котировки национальных валют стран ЕАЭС, уйти от кросс-курса; создать единую платежную систему в национальных валютах, в перспективе создать свою собственную систему межбанковских расчетов, уйдя от зависимости иностранных систем (клиринговые и платежные союзы ослабят зависимость развивающихся стран от иностранного капитала и помогут им совместно преодолевать трудности развития); создание институтов на базе СЭВ³. Необходимо сопоставить выгоды от введения единой валюты с происходящей при этом потерей двух высокоэффективных инструментов экономического регулирования – *независимой денежной политики и самостоятельного установления обменных курсов*.

Список литературы

1. Асанович, В.Я., Касперович, С.А. Анализ экономических процессов в Республике Беларусь при помощи динамического моделирования/ В. Я. Асанович, С. А. Касперович // Бух. учет и анализ. - 1999. - № 1. - С. 30-33.
2. Блокчейн: Схема новой экономики / Мелани Свон: [перевод с английского]. — Москва: Издательство «Олимп–Бизнес», 2017. — 240 с
3. Карганов, С.А., Методология построения, оптимизации и оценки изменений межотраслевых балансов "Производство-Потребление"/ С. А. Карганов // [Электронный ресурс] – 2007. – Режим доступа: http://karganov.am.szczecin.pl/Str_Ru.htm – Дата доступа: 08.11.17
4. Карганов С.А. Об ошибочности использования в народнохозяйственном планировании экономико-математической модели В.Леонтьева и межотраслевых балансов «Затраты – Выпуск»/С. А. Карганов//Административно-управленческий журнал [Электронный ресурс], 2006 г. – Режим доступа: <http://iprofit.ru/books/101763.html>. – Дата доступа: 08.11.17
5. Макаров В.Л. Вычисляемая модель российской экономики (RUSEC). / Препринт # WP/99/069. М.: ЦЭМИ РАН, 1999.
6. Научный прогноз экономического развития Республики Беларусь до 2030 года / В. Г. Гусаков [и др.]; под ред. акад. В. Г. Гусакова. – Минск: Беларуская навука, 2015. – 243 с
7. Турко, В. А. Построение сбалансированных моделей межотраслевых балансов «Производства-Потребления» [Электронный ресурс] / В. Турко. – 2011. – Режим доступа: <http://www.ekonomika.by/downloads/Turko.pdf.htm> – Дата доступа: 05.04.13.

³ Совет экономической взаимопомощи (СЭВ, англ. Comecon (The Council for Mutual Economic Assistance) — межправительственная экономическая организация, действовавшая в 1949—1991 годах