# ЭКОНОМИЧЕСКИЕ НАУКИ

## МОДЕЛЬ МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ М-20

DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2021.2.93.1.1556

***Антипов В.И., Малинецкий Г.Г., Митин Н.А., Пащенко А.Ф.***
*Институт проблем управления им.В.А.Трапезникова РАН,*
*Россия, г. Москва ул. Профсоюзная д.65*
*Институт прикладной математики им.М.В.Келдыша РАН,*
*Россия, г. Москва пл. Миусская д.4*
*Институт прикладной математики им.М.В.Келдыша РАН,*
*Россия, г. Москва пл. Миусская д.4*
*Институт проблем управления им.В.А.Трапезникова РАН,*
*Россия, г. Москва ул. Профсоюзная д.65*

**АННОТАЦИЯ**

Необходимость построения модели мировой экономики вызвана практической необходимостью для политиков и руководителей крупных корпораций знать предельные объёмы рынков сбыта продукции и величину ресурсных ограничений для производства продукции. Гигантские инвестиции в разведку полезных ископаемых, их переработку и выпуск продукции требуют гарантированных оценок их окупаемости. А это невозможно без учёта факторов, определяющих ёмкость мирового рынка сбыта продукции. Поэтому идут непрерывные попытки построения адекватной модели с использованием различных информационных и вычислительных инструментов. В данной работе обсуждается конструкция ещё одной гипотетической модели мировой экономики, основанной на мировой СНС-отчётности.

**Ключевые слова:** тенденции управления мировой экономикой, математическое моделирование, алгоритм работы модели, управляющие параметры.

### Введение

В 1968 году на деньги итальянского концерна «Фиат» и западногерманского «Фольксвагенверк» был создан «Римский клуб» (100 человек из разных стран) с целью получения аргументированных долгосрочных прогнозов развития энергетики и запасов минеральных ресурсов. Его деятельность продолжается до сих пор и заключается в обсуждении докладов, которые готовят известные учёные - футурологи и кибернетики. От услуг традиционных экономистов и социологов пришлось отказаться, поскольку обнаружилось бессилие инструментария традиционных экономических школ. Понадобились люди, которые знают, как использовать математические модели для вербального описания сложнейших социальных и экономических процессов.

Начав с простейших оценок мирового производства и потребления сырья и энергии, авторы докладов (в силу внутренней логики объекта исследования) были вынуждены заняться мировой демографией, разделением мира на антагонистические лагеря и загрязнением окружающей среды. Первые доклады «Римскому клубу» предсказывали мировую катастрофу в начале 21 века вследствие неограниченного демографического роста населения планеты, загрязнения окружающей среды и истощения природных ресурсов. Последующие доклады были более оптимистичны. Следует отметить, что сначала аппарат экономического прогноза был достаточно примитивным, но уже тогда был сделан вывод о необходимости наднационального регулирования производственной деятельности и демографического роста.

Прогноз развития мировой экономики – мечта многих экономистов и практиков хозяйственной и финансовой деятельности, которые хотят извлечь выгоду из своей осведомлённости. До середины 20 века были только догадки, гениальные озарения и заблуждения, которые вызывали только эмоции общественности. Ситуация начала меняться с появлением ЭВМ и государственных систем отчётности об экономической деятельности. «Первой ласточкой» стал Римский клуб, который привлёк внимание широкой публики серией своих докладов о загрязнении окружающей среды и границах экономического роста. Затем появилась масса различных моделей описательного характера, которые давали качественные выводы и прогнозы. Эти прогнозы не оправдались, но позволили выявить подпроблемы, которые необходимо решить для получения практически значимых выводов.

Известно, что в Европе и Америке существует несколько неформальных центров политической силы (Барухи, Ротшильды, Рокфеллеры, Трёхсторонняя комиссия, Ватикан, Английская монархия), у которых есть информационно-аналитические центры (РЭНД, Бельдербергский клуб, Римский клуб, ВБ, МВФ и т.д.), в которых осуществляются прогнозы мирового развития и определяются его факторы. Всю эту совокупность организаций (условно) называют мировым правительством. Это «правительство» грезит об:

- устойчивом развитии мировой экономики;
- ограничении рождаемости населения Земли;
- экологичской безопасности;
- биологичской безопасости;
- контроле над ядерным оружием;
- управлении информационными потоками;

- управлении геномом человека;
- управлении образованием молодёжи

и т.д.

В принципе, повестка дня правильная и актуальная. Но Дьявол прячется в деталях. Кто и как будет всё это выполнять? У кого и насколько необходимо сократить рождаемость? Кто и как будет финансировать расходы? Ведь 99% населения Земли даже не подозревает о существовании этого «правительства». А если и узнают, согласятся ли выполнять его указания? Кстати, совершенно не понятна роль ООН и её комитетов, которые могут заблокировать все эти инициативы. Кроме того, возникает главный вопрос: кому выгодны решения «мирового правительства»? И первое, что приходит в голову – транснациональным корпорациям, количество которых приближается к 150.

Проблема согласования интересов групп населения, отраслей, государств (тем более всего Мира) – ещё нерешённая научная проблема. На эту тему существует много спекуляций, обмана и паники полуграмотных обывателей. На этой теме хорошо зарабатывают наши телевизионные «пророки», но систематизированный подход к проблеме ещё не найден.

Сейчас все отечественные учреждения пользуются оценками и прогнозами Всемирного Банка, но гарантии, что они верны, не существует. Россия на порядок отстала от Запада (США+Европа) в количестве, технологическом и алгоритмическом оснащении аналитических центров по изучению международных экономических и социальных проблем. Мы не заем сильных и слабых сторон экономик своих противников, дипломатично именуемых «партнёрами». Мы не можем прогнозировать экономическую динамику ведущих стран, влияние смены технологических укладов, влияние изменения налогообложения, влияние административных ограничений и т.д. Мы не можем прогнозировать развитие мировой финансовой системы.

Институт Европы РАН и Институт США и Канады РАН прогностическими моделями не располагают и дают только экспертные оценки экономических и социальных показателей, полученных из зарубежных газет и журналов. Следствием нашей некомпетентности является то, что:

- правительственные учреждения используют зарубежные оценки и прогнозы мирового экономического развития, которыми можно манипулировать;
- правительственные чиновники регулярно объясняют свои ошибки и неудачи в экономике России мировым экономическим кризисом (которого нет);
- правительство не может аргументировано отвечать на инициативы Евросоюза (экологические налоги, глобальный энергопереход, декарбонизация и т.д.), с которым у нас тесные экономические связи. Мы не можем оперативно извлекать свою выгоду. Стало ясно, что России необходим свой инструментарий для прогноза развития Мировой экономики.

Получить (разумно) необходимую точность прогноза на горизонте в 15 лет на информационной базе отдельных государств с различными статистическими системами практически невозможно. Необходима унификация отчётности. Необходимы специализированные международные организации, результаты которых должны быть открытыми для всех стран и учитываться ООН в своей практической деятельности. Проблема унификация методик наблюдения результатов экономической деятельности всех стран Мира была решена в 1993 году, когда все страны Мира приняли стандарты наблюдения показателей и обработки информации Экономической комиссии ООН.

Но остались не решёнными следующие подпроблемы:

- унификация прогностических алгоритмов (моделей воспроизводства ВВП) различных стран Мира;
- создание Международной информационно-справочной системы;
- создание моделей и диалоговых процедур, позволяющую получать обоюдную выгоду участникам торговых переговоров.

В настоящее время (официально) международной прогностической деятельностью занимаются МВФ, МБ и ЦРУ, публикуя трёхлетние прогнозы для различных стран. К сожалению, их модели, методики предварительной обработки информации, составления сценариев развития и вычислительные алгоритмы не публикуются. Нас же интересуют не социально-экономические выводы различных докладчиков, а формальный аппарат, который использовался (или мог быть использован) для получения долгосрочных прогнозов мировой экономической динамики.

**Система национального счетоводства**

Модель мировой экономики изложена в категориях СНС. А при трактовке основных терминов и концепций СНС мы придерживались терминологии учебника МГУ [1] и официальных документов ООН [2] , но со своими пояснениями и дополнениями. Переход России на систему национального счетоводства (СНС) в 1993 году – безусловно, прогрессивное мероприятие, поскольку система БНХ (баланс народного хозяйства) оперировала упрощёнными категориями и со временем стала просто неадекватной. Но, как и у всякой новой системы, у СНС существуют «детские болезни», которые нуждаются в последовательном и терпеливом «лечении». Например, в «Счёте товаров и услуг» даётся разложение выпуска в основных ценах (поток товаров и услуг отечественного производства) на составляющие, среди которых есть «валовое накопление». Если вы раскладываете «материальный поток» на составляющие, то каждая составляющая тоже должна быть «материальным потоком». Но «валовое накопление» - это

финансовая категория. Из разложения исчезли капитальные вложения (поток инвестиций в основной капитал), что не соответствует реальной действительности. Можно только гадать о причинах такой «ошибки».

В результате, численный анализ статистической отчётности ФСГС о динамике основных макроэкономических показателей в СНС [3-14] выявил несовпадение темпов произведенного и использованного ВВП России. Долгое время мы не могли найти причину, пока не обратили внимание на аксиоматику Счёта товаров и услуг, принятую в «Международном стандарте системы сводных показателей национального счетоводства (СНС-93)». Оказывается, Статистическая комиссия при ООН одобрившая документ «СНС-93», опиралась на определение дохода, данное сэром Джоном Ричардом Хиксом, которое гласит:

*Источником дохода может быть только добавленная стоимость. Выручка от реализации ранее накопленных активов (финансовых и нефинансовых) к доходам не относится. Изменения стоимости активов, вызванные инфляцией, к доходам не относятся.*Доход - максимальная сумма, которую можно потратить на потребление, не затрагивая при этом первоначальную величину капитала.

*Доход - максимальная сумма денег, которую можно израсходовать на покупку потребительских товаров и услуг, не становясь при этом беднее, т.е. не уменьшая при этом своего накопленного богатства и не принимая на себя никаких финансовых обязательств.

Таким образом, сэр Джон Ричард Хикс имел в виду финансовые, а не материальные потоки в экономике, закономерности обращения которых различны. Соответственно, должно быть различно и формальное описание балансов финансового и материального аспекта воспроизводства ВВП. Поэтому Счёт товаров и услуг СНС – понятийная эклектика. Ниже (рис.1) приведена схема циркуляции материальных потоков в экономике России. По определению валовое накопление = прирост ОК+затраты на капремонт + чистое приобретение ценностей+прирост запасов материальных оборотных средств. Безусловно, это важная финансовая категория, но она не имеет никакого отношения к инвестициям в ОК, незавершённому строительству и вводам ОК, которые определяют величину основного капитала.

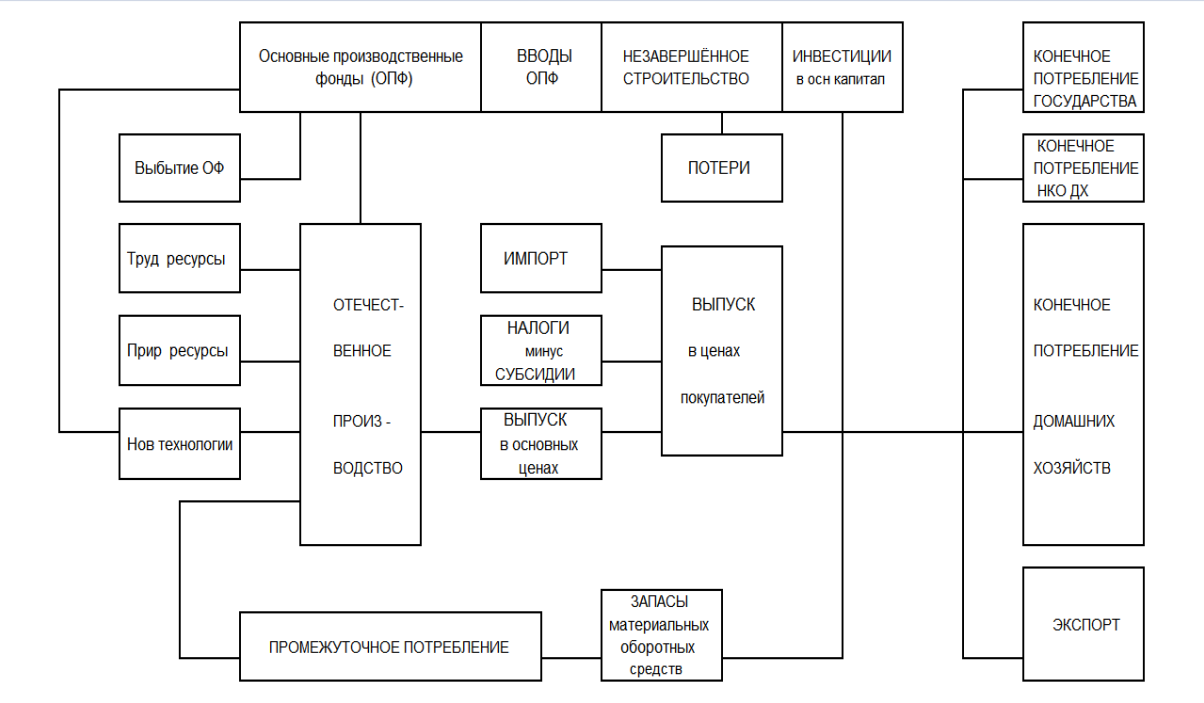



*Рис.1. Схема циркуляции материальных потоков в экономике России*

Официально русский перевод «Международного стандарта системы сводных показателей национального счетоводства (СНС-93)» называется *Система национальных счетов 2008 года* (СНС-2008) — это статистическая база, включающая в себя всеобъемлющий, систематизированный и гибкий комплекс макроэкономических счетов, используемый для разработки политики, анализа и научных исследований. Это издание подготовлено и выпускается под эгидой Организации Объединенных Наций, Европейской комиссии, Организации экономического сотрудничества и развития, Международного валютного фонда и Группы Всемирного банка. Оно представляет собой дополненное издание *Системы национальных счетов 1993 года*, публикуемое согласно принятому в 2003 году решению Статистической комиссии Организации Объединенных Наций и подготовленное при коллективном участии этих пяти организаций. Как и предыдущие издания, СНС-2008 разработано с учетом меняющихся

запросов ее пользователей, новых тенденций в динамике экономической ситуации и прогресса в методологических исследованиях.

На рис.2 приведены графики годовых темпов произведенного и использованного ВВП России. Разница довольно большая, которую в системе уравнений прогностической модели придётся учитывать в виде дополнительного слагаемого. Беда в том, что никакой закономерности этого «дополнительного слагаемого» не наблюдается. Это – помеха типа «белого шума». На рис.3 приведены графики базисных темпов (база 1995 год) произведенного и использованного ВВП. Проблемы те же, поскольку базисные темпы – свёртка годовых темпов. Мысль о необходимости самостоятельной трансформации Счёта товаров и услуг привела к тому, что из разложения выпуска было изъято валовое накопление и введены инвестиции в ОК. Безусловно, это привело к разбалансировке наблюдаемых показателей, но её можно устранить, за счёт экспорта.

| версия | произв | исп |
|---|---|---|
| 19.03.2020 | ^pW | pW |
| | б/р | б/р |
| 1995 | 0,959 | 0,959 |
| 1996 | 0,964 | 0,953 |
| 1997 | 1,014 | 1,008 |
| 1998 | 0,947 | 0,939 |
| 1999 | 1,064 | 1,064 |
| 2000 | 1,100 | 1,091 |
| 2001 | 1,051 | 1,040 |
| 2002 | 1,047 | 1,038 |
| 2003 | 1,073 | 1,070 |
| 2004 | 1,072 | 1,066 |
| 2005 | 1,064 | 1,054 |
| 2006 | 1,082 | 1,059 |
| 2007 | 1,085 | 1,053 |
| 2008 | 1,052 | 1,027 |
| 2009 | 0,921 | 1,004 |
| 2010 | 1,045 | 1,004 |
| 2011 | 1,043 | 0,991 |
| 2012 | 1,037 | 1,020 |
| 2013 | 1,018 | 1,023 |
| 2014 | 1,007 | 1,051 |
| 2015 | 0,977 | 1,062 |
| 2016 | 1,002 | 1,015 |
| 2017 | 1,018 | 0,985 |
| 2018 | 1,028 | 1,030 |
| 2019 | | |
| 2020 | | |

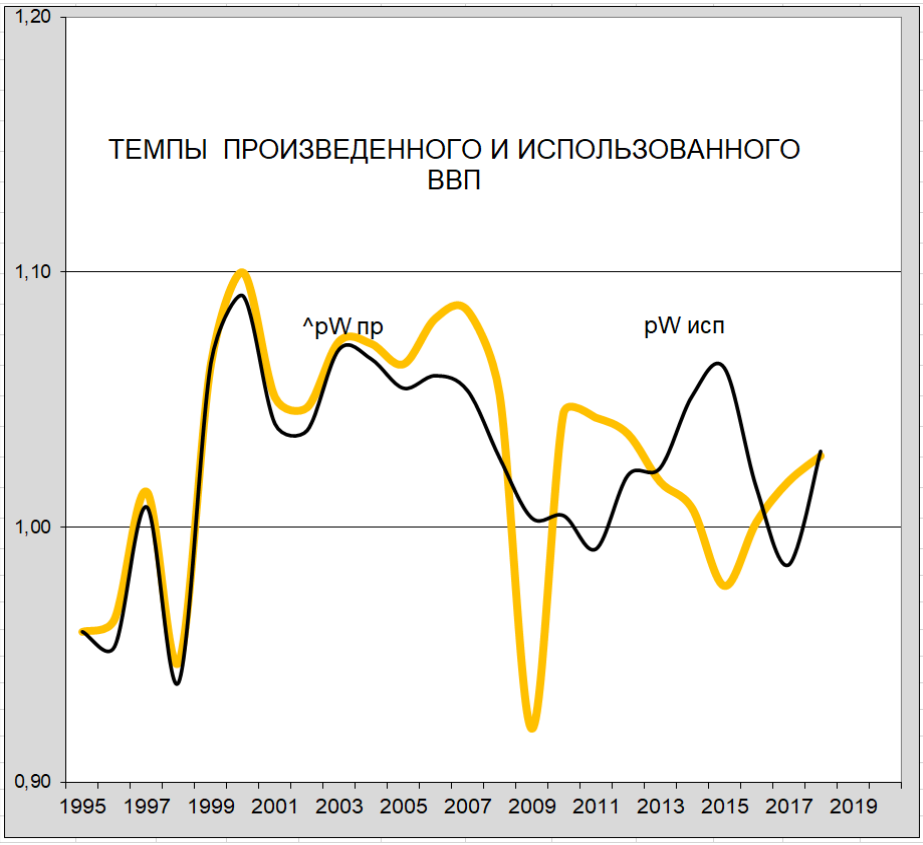



*Рис.2. Годовые темпы произведенного и использованного ВВП.*

| версия | произв | исп |
|---|---|---|
| 19.03.2020 | ^Pw | Pw |
| | б/р | б/р |
| 1995 | 1,000 | 1,000 |
| 1996 | 0,964 | 0,953 |
| 1997 | 0,977 | 0,961 |
| 1998 | 0,926 | 0,902 |
| 1999 | 0,985 | 0,960 |
| 2000 | 1,083 | 1,047 |
| 2001 | 1,139 | 1,090 |
| 2002 | 1,192 | 1,131 |
| 2003 | 1,279 | 1,210 |
| 2004 | 1,371 | 1,290 |
| 2005 | 1,459 | 1,360 |
| 2006 | 1,579 | 1,440 |
| 2007 | 1,713 | 1,517 |
| 2008 | 1,802 | 1,558 |
| 2009 | 1,660 | 1,564 |
| 2010 | 1,734 | 1,571 |
| 2011 | 1,809 | 1,557 |
| 2012 | 1,875 | 1,589 |
| 2013 | 1,909 | 1,626 |
| 2014 | 1,923 | 1,710 |
| 2015 | 1,878 | 1,816 |
| 2016 | 1,882 | 1,844 |
| 2017 | 1,916 | 1,817 |
| 2018 | 1,970 | 1,871 |
| 2019 | | |
| 2020 | | |

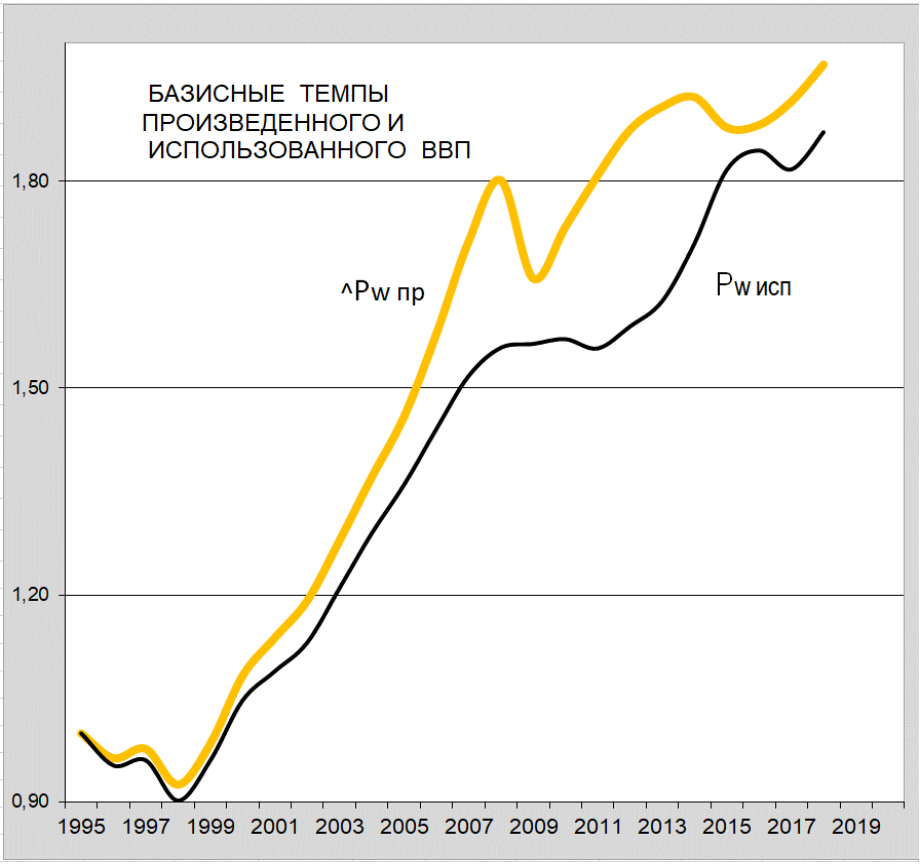



*Рис.3. Базисные темпы произведенного и использованного ВВП.*

**Модель Р1-4**

Для экономики современной России модель типа Солоу слишком примитивна. Производственная функция типа Кобба-Дугласа как «насос» независимо от спроса «закачивает» в экономку товары и услуги. Модель Солоу декларирует полное использование труда и капитала в каждом году, чего нет реальной действительности. Она не различает текущих и сопоставимых цен, не учитывает инфляцию и многое другое. Безусловно, её можно использовать для обучения студентов, которым необходимо понять общий цикл воспроизводства ВВП, но для реальной плановой деятельности она не годится.

Модели класса Р1-4 являются новым типом моделей, которые в терминах СНС описывают «свободное развитие» экономики, не стеснённой ограничениями ни по трудовым ресурсам, ни по производственным мощностям. Это – динамическая модель, поскольку производство меняются в каждом году в зависимости от спроса, а граница производства для каждого года может быть найдена с учётом динамики основных фондов и численности трудовых ресурсов. Это – имитационная модель, поскольку сценарий исходных данных задаётся экспертами, имитирующими предполагаемые мероприятия или события. Это – балансовая модель, поскольку все показатели «Счёта товаров и услуг» балансируются (в каждом году) путём решения системы нелинейных уравнений. Единственное чего нет в модели, так это «экономических агентов», самостоятельно принимающих решения. Агрегация показателей столь велика, что «агенты» просто теряются среди «агрегатов» и говорить об их рациональном поведении не имеет смысла.

**Уравнения модели Р1-4**

«Ядро» системы уравнений модели имеет следующий вид. Индекс S соответствуют показателям в сопоставимых ценах 1995 г.

WWPt = INt + YDt + YGt + YNKt + EXMt – IMt использованный ВВП

INt = 0,1458*WWPt + 2379,9 инвестиции в основной капитал

YDt = 0,5229*WWPt – 378,17 конечное потребление Домашних Хозяйств

YGt = 0,183*WWPt – 71,4 конечное потребление Государства

YNKt = YNKSt*Dnkt (IPCt) конечное потребление Некоммерческих организаций

EXMt = EXMSt*Dem (t) модифицированный экспорт

Dem (t) базисный дефлятор модифицированного экспорта - экспертно

IMt = IMSt*Dmt (WKt,IPCt) импорт

Dmt (WKt,IPCt) базисный дефлятор импорта

INSt = INt / Dnt (IPCt)

Dnt (IPCt) базисный дефлятор инвестиций в основной капитал

YDSt = YDt / Ddt (IPCt)

Ddt (IPCt) базисный дефлятор КП Домашних хозяйств

YGSt = YGt / Dgt (IPCt)

Dgt (IPCt) базисный дефлятор КП Государства

YNKSt = YNKo*Pnk(t) Pnkt - экспертно

EXMSt = Pemt*EXMo Pemt - экспертно

IMSt = qIMt*XOSt qIMt - экспертно

WWPSt = INSt + YDSt + YGSt + YNKSt + EXMSt – IMSt

Pwt = WWPSt / WWPo базисный темп ВВП

Dwt = WWPt / WWPSt базисный дефлятор ВВП

XSt = WWPSt/( 1-aSt) aSt - экспертно

Xt = WWPt / (1-at) выпуск

Dxt = Xt/XSt базисный дефлятор выпуска

Pxt = XSt/Xo базисный темп выпуска

XOSt = Pxt*XOo

ZSt = aSt*XSt

Dzt = 0,9442*Dw – 4,7445 базисный дефлятор промежуточного потребления

Zt = Dzt*ZSt промежуточное потребление

XOt = Xt /(1+n1t) выпуск в основных ценах

n1t коэффициент чистых налогов на продукты – экспертно

DOxt = XOt/XOSt базисный дефлятор выпуска в основных ценах

POxt = Pxt базисный темп выпуска в основных ценах

at = aSt*Dzt/Dxt коэффициент промежуточного потребления

WKt = WK(t) валютный курс рубля - экспертно

IPCt = IPC(t) базисный индекс потребительских цен - экспертно

В сценарии исходных данных имитируются инфляционные процессы (индекс потребительских цен и дефляторы, кроме Dw, Dx, DOx, Dz), даётся экспертный прогноз модифицированного экспорта, доли импорта и др. Что позволяет решить систему нелинейных уравнений только относительно одной неизвестной (WWP) путём циклических подстановок. Это известный численный алгоритм - метод «неподвижной точи».

Подставляя в уравнения начальное приближение WWPk, мы получаем новое значение WWPk+1, где k – номер итерации. Процесс циклических подстановок длится либо до ограничения числа итераций (200), либо до момента выполнения условия точности вычисления ВВП (WWPk+1 – WWPk)/WWPk< 0,001. Решением считается ^WWPk , где выполняется условие точности.

После того как вычислена «траектория свободного развития», можно (по трудовой характеристике) оценить потребное количество занятых и как следствие - безработных, по величине XOSt – потребные мощности и по величине ОФ и фондоотдачи - располагаемые производственные мощности. Если ограничения по труду и мощностям не нарушены, траектория считается «допустимой». Если нет, начинается процесс развития (конструирования) новой модели, где будут добавлены процедуры учёта ограничений. Этой содержательной работой должны заниматься совместно математики, экономисты и политики.

Модель использует официальную отчётность ФСГС [3-14]. Модель отражает материально-вещественный аспект воспроизводства ВВП экономики России, и (с формальной точки зрения) представляет собой совокупность балансовых соотношений основных показателей материального производства, фундаментальных характеристик экономики (представленных в виде трендов) и алгоритма численного решения общей системы уравнений.

Общий список показателей модели включает в себя показатели экономики России, наблюдаемые в СНС с тактовым периодом в 1 год.

1. Выпуск в основных ценах
2. Выпуск в ценах покупателей (ЦП)
3. Промежуточное потребление в ЦП.
4. Чистые налоги на продукты.
5. Чистые налоги на производство и импорт.
6. Валовое накопление.
7. Конечное потребление Домашних хозяйств (КП ДХ).
8. Конечное потребление Государства (КП ГОС).
9. Конечное потребление некоммерческих организаций, обслуживающих домашние хозяйства. (КП НКО).
10. Экспорт.
11. Импорт.
12. Статистическое расхождение.
13. Численность занятых.
14. Численность безработных.
15. Численность экономически активного населения.
16. Численность населения.
17. Численность трудовых мигрантов.
18. Оплата труда.
19. Доходы населения.
20. Прочие доходы населения.
21. Розничный товарооборот.
22. Основной капитал - основные фонды (ОФ).
23. Вводы ОФ.
24. Выбытие ОФ.
25. Прирост запасов материальных оборотных средств.
26. Инвестиции.
27. Инвестиции в основной капитал (ОК).
28. Валовой внутренний продукт (расчёт производственным методом).
29. Валовой внутренний продукт (расчёт методом использования доходов).
30. Валовой внутренний продукт (расчёт по источникам доходов).
31. Валовая прибыль экономики.
32. Валовая добавленная стоимость.
33. Доходы консолидированного бюджета.
34. Расходы консолидированного бюджета.
35. Денежная масса М2.
36. Валютный курс рубля.
37. Индекс потребительских цен.

Показатели материальных потоков товаров и услуг имеют дефляторы и темпы, которые тоже относятся к независимым переменным. В результате, для описания состояния экономики мы получим около 50 независимых параметров. Если к этому добавить всякие производные показатели (типа производительности труда и фондоотдачи), регрессионные зависимости и прочие факторные связи, то общее число параметров приблизится к

70. Все эти показатели наблюдаются на интервале 1995-2018гг. и прогнозируются до 2035 года. Что соответствует 17 годам. И это – только простейшее описание экономики. Для практических потребностей управления народным хозяйством необходимо дополнительное описание в рамках:

- отраслевого аспекта воспроизводства ВВП (от 15 до 100 отраслей);
- регионального аспекта воспроизводства ВВП (82 региона);
- учёта внешних факторов
- учёта НТП (научно-технического прогресса).

Таким образом, видно, что прогностическая организация (новый Госплан), продукцией которой смогли бы реально пользоваться предприятия и корпорации многих отраслей, должна быть «информационной фабрикой» с большим ассортиментом показателей, развитой базой данных и большим количеством высококвалифицированных сотрудников.

**Траектории развития экономики**

– это последовательность векторов показателей экономики на заданном промежутке времени. Будем считать, что:

- *состояние экономики* на интервале t⊂[0,T], полностью описывается некоторым *вектором показателей Ct* . Тактовый период модели 1 год.
- *вектор Ct на интервале времени t⊂[0, to]* в основном наблюдаются ФСГС и частично интерпретируется пользователями модели в рамках рабочих гипотез;
- *компоненты вектора Co называются базисными,* когда относительно них рассчитываются сопоставимые значения CSt, t>0 ;
- *последовательность векторов Ct на интервале ( to+1, T) называется прогнозом* состояния экономики. to+1 – год начала прогноза, T – горизонт прогноза;

В нашем случае эта последовательность получается как совокупность экспертных оценок и вычислений по уравнениям модели.

Прогноз по модели – это последовательность решений балансовых уравнений и регрессионных зависимостей, справедливых для интервала прогноза t⊂[to+1, T], который можно представить в операторной форме

Ct = H(Bt, Ct, Ct-1, Ct-2, εt, Ut), t⊂[to+1, T], где

H(.) – численный нелинейный оператор модели;

Bt – вектор сценарных параметров модели;

Ct, Ct-1, Ct-2 – состояния экономики;

εt – помехи всех видов;

Ut - управление (решения федерального и региональных правительств, отраслевые программы, изменения хозяйственного механизма и др.).

В результате прогноза происходит оценка потребного количества занятых и потребных величин производственных мощностей. Оценка располагаемых производственных мощностей производится по произведению максимального (за текущий период) значения фондоотдачи и величины фондов в сопоставимых ценах. К настоящему времени располагаемые производственные мощности во многих отраслях больше потребных. Располагаемые трудовые ресурсы тоже превышают потребные. Поэтому для интервала 2020 – 2035 гг. можно говорить о прогнозе только по уравнениям для «свободной траектории», не «стеснённой» никакими ограничениями.

Иллюзия детерминированности модели не должна нас обманывать. Значения будущих параметров реальной экономики - случайные величины, которые располагаются около декларированной нами траектории. А декларированная траектория – это наиболее вероятная нижняя граница случайных траекторий развития экономики. Мы будем различать два типа декларированных траекторий:

- «инерционную», которая получается в виде продолжения сложившихся тенденций;
- «возмущённую», которая получается в результате учёта различных «поправок» к наблюдаемым трендам, тенденциям и характеристикам. Например, для учёта влияния национальных проектов необходимо вычислить соответствующие «поправки» к характеристикам. Разница между значениями ВВП (в конце прогнозного периода) возмущённой и инерционной траектории – оценка вклада национальных проектов.

Формальная запись сказанного имеет следующий вид.

*Инерционный прогноз* – последовательность векторов Ct

Ct=H( Bt, Ct,Ct-1,Ct-2, εt, Ut) на интервале t=[to+1, T]

при условии εt = 0 и Ut = ^Ut,

^Ut – продолжение стратегии управляющих воздействий, сформированных ранее.

H (.) – нелинейный оператор.

*Возмущённая траектория* – последовательность векторов Ct

Ct=H(Bt,Ct,Ct-1,Ct-2, εt, Ut) на интервале t=[to+1, T]

при условии εt = ^εt и Ut = ^Ut.

где ^εt – «помеха» как предсказанное возмущение для t=[to, T].

H(.) – нелинейный оператор.

Если заказчики прогноза захотят учесть «возмущения» в виде санкций, кризисов, национальных программ и т.д., им придётся (при помощи экспертов) отразить это в сценарии исходных данных в виде поправок к трендам фундаментальных характеристик. Для полной имитации случайности «помехи» можно создавать искусственно и получать «облако» реализаций траекторий. Но как принимать решения в «облаке», мы не знаем. Поэтому на первом этапе будут решать самую простую задачу. А именно - оценку вклада различных программ. Сейчас (при составлении планов развития экономики) аргументация лиц, принимающих решения, состоит из эмпирических оценок, сомнительных ориентиров и установок закулисных групп

влияния. Для модели М-20 для каждой страны будут строить зависимость траекторий импорта от различных траекторий экспорта. Эту зависимость будем называть (экспортно-импортной) ЭИ-характеристикой М-20 и обозначать ^IMSt = F(EXSt).

**Диалоговая оболочка модели Р1-4**

Работа с моделью Р1-4 заключается в исполнении следующих процедур:

формирование базы данных на основе официальной отчётности;

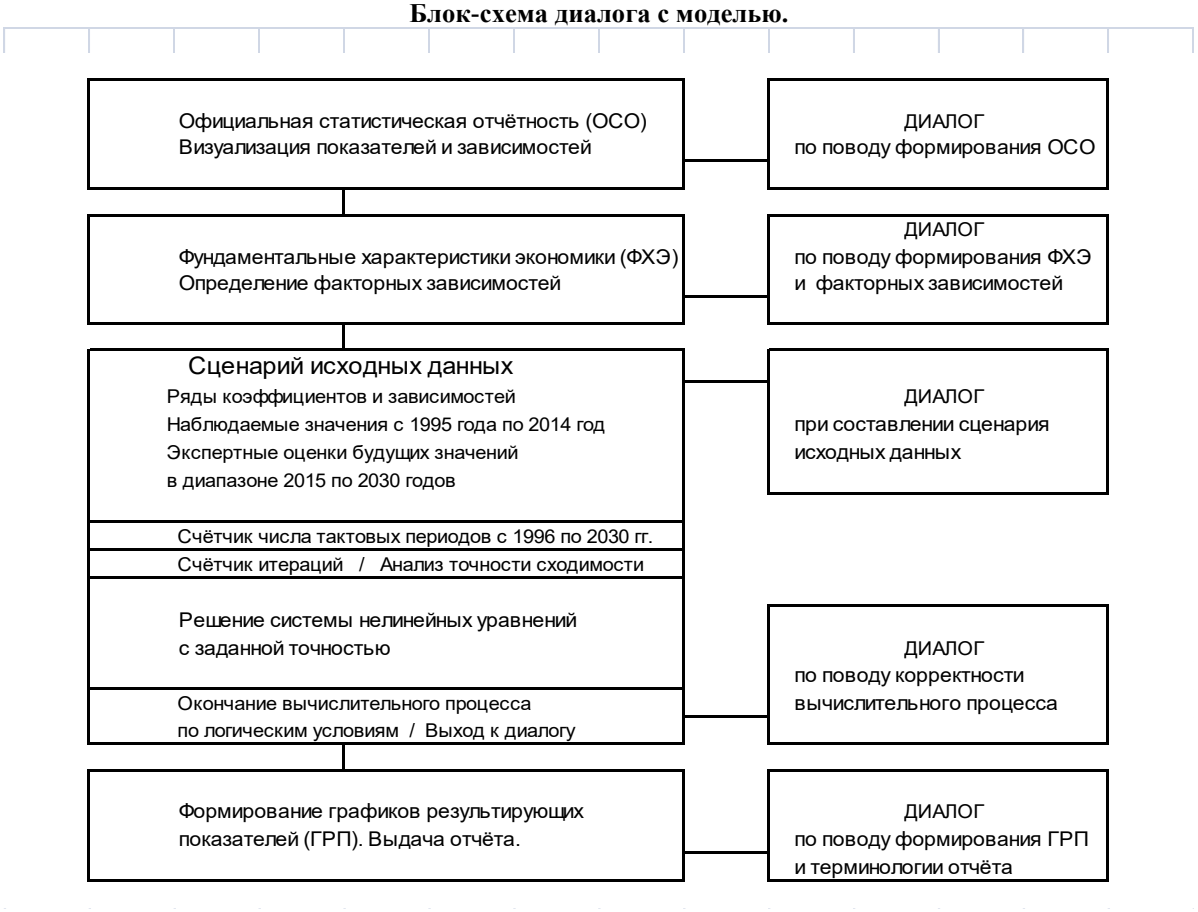
определение параметров фундаментальных характеристик;

формирование сценария исходных данных, который заключается в экспертном прогнозе различных коэффициентов, дефляторов, регрессионных зависимостей и т. д.

решения системы нелинейных уравнений для каждого года прогнозного периода;

визуализация и интерпретация полученных результатов.

**Блок-схема диалога с моделью.**

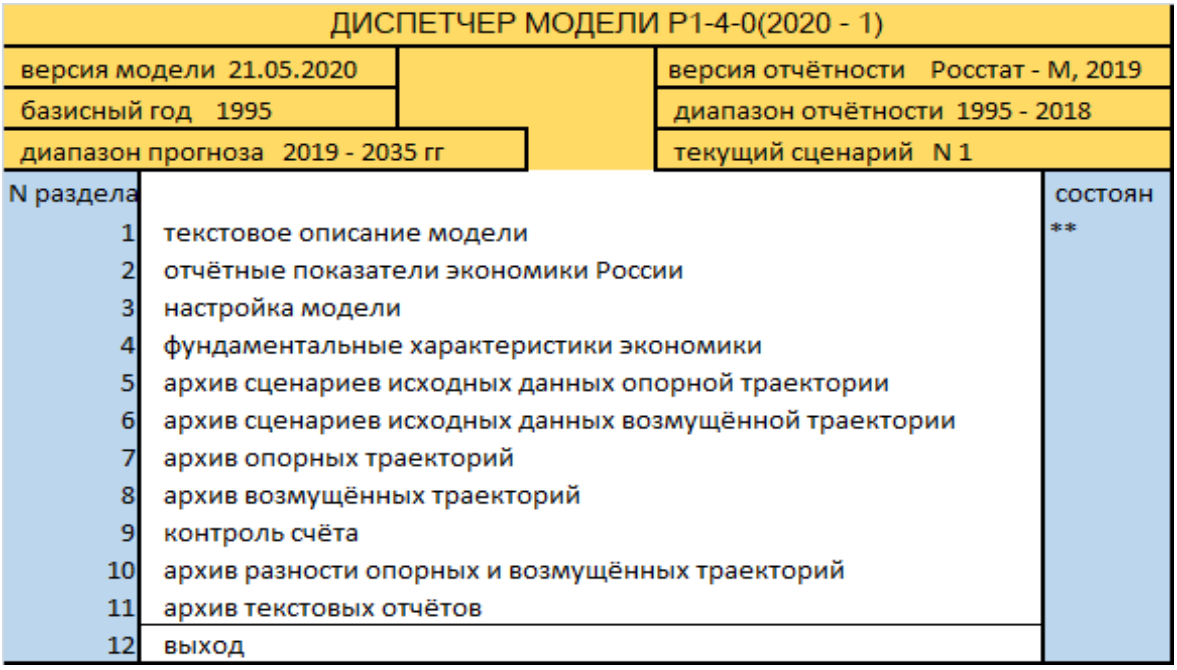



Сценарий исходных данных –это совокупность гипотез о трендах фундаментальных характеристик и прочих параметров модели. Их много. Перечислим наиболее существенные.

- коэффициент промежуточного потребления в сопоставимых ценах;
- цена нефти;
- валютный курс рубля;
- динамика денежной массы М2;
-регрессия базисного индекса потребительских цен;
- базисный темп экспорта;
- доля импорта на внутреннем рынке;
- регрессия занятых от выпуска;
- регрессия инвестиций в ОК от валового внутреннего продукта;
- регрессия базисного дефлятора КП ДХ от базисного ИПЦ;
- регрессия базисного дефлятора КП ГОС от базисного ИПЦ;
- регрессия базисного дефлятора КП НКО от базисного ИПЦ;

И т.д.

Формирование сценария исходных данных – трудоёмкая диалоговая процедура потому, что расчёт и прогноз сценарных показателей требует специалистов различных отраслей, вооружённых различными методиками. При «рутинной» эксплуатации модели для получения различных сценариев придётся создать иерархическую систему автоматизированных «рабочих мест» для отраслевых экспертов, которая должна координироваться центральным диспетчером, которого условно назовём «премьер-министр». У него будет диалоговый экран следующего вида



ДИСПЕТЧЕР МОДЕЛИ Р1-4-0(2020 - 1)

| | |
|---|---|
| версия модели 21.05.2020 | версия отчётности Росстат - М, 2019 |
| базисный год 1995 | диапазон отчётности 1995 - 2018 |
| диапазон прогноза 2019 - 2035 гг | текущий сценарий N 1 |

| N раздела | | состоян |
|---|---|---|
| 1 | текстовое описание модели | ** |
| 2 | отчётные показатели экономики России | |
| 3 | настройка модели | |
| 4 | фундаментальные характеристики экономики | |
| 5 | архив сценариев исходных данных опорной траектории | |
| 6 | архив сценариев исходных данных возмущённой траектории | |
| 7 | архив опорных траекторий | |
| 8 | архив возмущённых траекторий | |
| 9 | контроль счёта | |
| 10 | архив разности опорных и возмущённых траекторий | |
| 11 | архив текстовых отчётов | |
| 12 | выход | |

*Текстовое описание модели* включат в себя текст, графики, соотношения, алгоритмы и параметры модели, их экономическое содержание и ссылки на официальные методики их исчисления. Версия текстового описания должна соответствовать версии модели. Должен быть архив версий.

*Отчётные показатели экономики России* должны содержать коды, отражающие фамилию оператора и дату занесения показателя (год/месяц/число/час/мин/сек/). Должен быть архив версий ОПЭ. Кстати, данные меняются довольно часто в связи с рутинными уточнениями показателей в Росстате и по требованию Правительства. ОПЭ – должны быть доступны всем для обзора, но иметь защиту от несанкционированного исправления. При редактировании должны запоминаться абсолютно все даты (год/месяц/число/час/мин/) правок, фамилии лиц их осуществлявших и ссылки на источники информации для каждого показателя. Эти дисциплинарные строгости вызваны непрерывными спорами с потребителями прогнозов на тему: откуда у вас такие данные и кто виноват в их несоответствии официальным значениям?

*Настройка модели* должна заканчиваться выбором варианта сценария и алгоритма. Поэтому кроме даты необходим внутренний код, отражающий фамилию оператора и время ее создания (год/месяц/число/час/мин/). Жизнь заставляет вносить массу мелких дополнений и изменений в расчетный алгоритм, в которых можно запутаться через неделю. Должен быть архив версий алгоритмов модели.

*Состояние раздела* – информация в виде символа или затемнения о том, что пользователь находится именно в нём. Разделы имеют разветвленную логическую структуру и сложные соотношения между параметрами. Оператор, впадая в задумчивость, при огромном количестве числовой информации, обычно забывает, где он «находится».

**Точность прогноза**

Разумеется, мы не сразу пришли к приемлемому виду модели. Предпоследние варианты её отражены в работах [15-17}. Разумеется, мы учитывали как положительный так и отрицательный опыт других авторов аналогичных моделей [18-34]. Но оценкой точности модели мы не занимались. Оценка точности экономико-математических моделей – ещё нерешённая проблема науки. Тем не менее, ключевой вопрос любого «покупателя» модели звучит так:

– а какова точность вашего прогноза?

Далее происходит следующий диалог :

- а что вы понимаете под точностью?

- разность между прогнозом и наблюдаемыми показателями экономики.

- но на динамику экономических показателей экономики влияет большое количество случайных факторов как внешних, так и внутренних, поэтому точность можно обсуждать лишь в рамках заранее оговоренного сценария факторов.

- хорошо, давайте обговорим некоторый сценарий (дальше – техника формирования сценария).

- вы согласны с этим сценарием – согласен.

- тогда обеспечьте для реальной экономики развитие точно в рамках согласованного сценария…

- но это невозможно…

На этом содержательная часть диалога заканчивается, поскольку отличие экономики от механики в том, что в экономике повторение одного и того же опыта невозможно. После чего начинается обсуждение только формальных методов оценки точности. Их достаточно много. Систематизированное изложение их дано в [35].

Но кроме точности прогноза существует и другие критерии.

- *адекватность модели* - это способность модели отражать детали и различные «подробности» экономического объекта. Например, отраслевой аспект воспроизводства ВВП, влияние НТП, структуру производственных мощностей, территориальный аспект и т.д. Поэтому (невзирая на точность) мы наблюдаем большое разнообразие прикладных э/м моделей, которые реально используются в контуре управления различных административных единиц.

- *полезность модели* - вероятность достижения цели административной единицы с использованием модели и без неё.

Новым инструментом надо уметь пользоваться. Во многих отраслях такие споры давно закончились ввиду явного превосходства систем управления с моделями.

**Модель М-20**

Модель М-20 состоит из совокупности 20 моделей экономик (типа Р1-4) значащих стран и модели Мировой внешней торговли. После того как будут получены ЭИ-характеристики экономик, каждую страну можно представить как точку, имеющую две стрелки: ВХОД и ВЫХОД.

ВЫХОД – экспорт (годовая интенсивность потока стоимости);

ВХОД – импорт (годовая интенсивность потока стоимости).

Тогда схему потоков товаров и услуг этих стран (соответствующих внешней торговле) можно представить в виде двух полных двудольных графов, где номер каждого узла соответствует номеру страны. В первом графе стрелки соответствует потокам экспорта (я – тебе, ты - мне), во втором – потокам импорта (я – от тебя, ты - от меня). Число узлов (стран) каждого графа i=1,20. Поток экспорта из страны i в страну j обозначим EXij и наоборот – EXji. Поток импорта в страну i из страны j обозначим IMij и наоборот – IMji .

**Балансы внешней торговли**

В идеальном случае (когда все страны пользуются одной валютой и никто не нарушает законов) EXij=IMji, поскольку то, что для страны i является экспортом, страна j фиксирует как импорт. И это равенство справедливо для всех пар ij=1,20 (кроме i=j). Но реальная отчётность СНС и балансы СНС ведутся в национальных денежных единицах, поэтому мы будем говорить не о равенстве, а эквивалентности величин EXij и IMji.

Известно, что текущие цены (в силу различных причин) подвержены значительным колебаниям, поэтому необходимо пользоваться оценками в сопоставимых ценах. Значения экспорта и импорта в сопоставимых ценах обозначим как EXSij и IMSji. Далее введём следующие обозначения.

Суммарный экспорт страны i EXSi = SUM(j) EXSij , i=1,20.

Суммарный импорт страны i IMSi = SUM(j) IMSij, i=1,20.

Коэффициент эквивалентности kij = EXSij / IMSji, ij=1,20.

Следствие EXSij = kij*IMSji, ij=1,20.

Следствие IMSji = EXSij / kij, ij=1,20.

Структура экспорта REij = EXSij / EXSi, ij=1,20.

при условии REii =0, SUM(j)REij = 1, REij >0

Структура импорта RIij = IMSij / IMSi, ij=1,20.

при условии RIii =0, SUM(j)RIij = 1, RIij >0

В результате подстановок справедливы следующие соотношения.

EXSi = SUM(j)EXSij = SUM(j)kij*IMSji = SUM(j)kij*RIij*IMSj, i=1,20.

IMSi = SUM(j) IMSij = SUM(j) EXSji / kij = SUM(j) REij*EXSj / kij , i=1,20.

Или в матричном виде

EXS = C*IMS, IMS = D*EXS,

где

EXS – вектор экспорта в сопоставимых ценах с компонентами EXSi , i=1,20.

IMS - вектор импорта в сопоставимых ценах с компонентами IMSi , i=1,20.

C - квадратная матрица с компонентами kij*RIij , ij=1,20, у которой диаго-нальные элементы равны нулю.

D - квадратная матрица с компонентами REij/kij , ij=1,20, у которой диаго-нальные элементы равны нулю.

Очевидно, D – матрица обратная C и наоборот.

Обратим внимание на то, что в силу формализма модели Р1-4, эксперты сначала задаются (для каждого года прогнозного периода) экспортом EXSi , i=1,20. , а затем (в результате вычислений) получают прогнозное значение импорта IMSi , i=1,20. Меняя варианты сценария экспорта можно получить множество прогнозов импорта для модели каждой страны. Совокупность 20 скалярных зависимостей трансформируется в векторную, которую будем называть (экспортно-импортной) ЭИ-характеристикой М-20 и обозначать

^IMSt = F(EXSt).

Разумеется, для дальнейших вычислений эта зависимость должна быть вычислена заранее.

Между векторами экспорта и импорта существуют строгие балансовые соотношения

IMSt - Dt*EXSt = 0, t= 0,1,2,3… T,

и коэффициенты матрицы Dt , которые так же должны быть вычислены заранее.

В первом приближении (когда будет задана траектория EXSt, t= 0,1,2,3… T) траектория вектора IMSt, t= 0,1,2,3… T не будет совпадать с траекторией вектора ^IMSt, t= 0,1,2,3… T. Такое состояние параметров модели М-20 будем называть «неадекватным». Состояние параметров модели, когда IMSt = ^IMSt, t= 0,1,2,3… T назовём «адекватным». Достижение адекватного состояния назовём «внутренней балансировкой» модели. Для получения одного «адекватного» состояния нам придётся решить задачу минимизации квадратичной меры отклонения траекторий IMSt и ^IMSt, t= 0,1,2,3… T следующего вида

Найти min(α,ß,γ,δ) SUM(t=1,T) [(IMSt - ^IMSt),(IMSt - ^IMSt)]

^IMSt = F(EXSt), t= 0,1,2,3… T

IMSt - Dt*EXSt = 0, t= 0,1,2,3… T

где α,ß,ɣ,δ - факторы, влияющие на экспорт и импорт. Перечислим некоторые

- величина экспорта;
- структура экспорта;
- доля импорта в выпуске;
- коэффициенты эквивалентности.

Эти факторы и область их существования являются соглашением между экспертами, осуществляющими прогноз. Существует континуальное множество адекватных состояний, но не каждое адекватное состояние выгодно каждому Правительству (интересы которых отражают эксперты). Поэтому (казалось бы) прогноз должен заключаться в том, чтобы найти точку Нэша, где каждому государству будет экономически невыгодно нарушать принятый договор (о факторах α,ß,ɣ,δ). Но реальная жизнь даёт нам примеры крайней политизации системы экономических связей, что выходит за рамки модели. Поэтому прогноз по модели М-20 будет зависеть от экспертного соглашения о гипотетической структуре внешнеторговых связей.

**Макроалгоритм модели М-20**

Практическая реализация модели М-20 возможна только в рамках небольшого исследовательского института численностью (ориентировочно) в 100 человек. Непосредственно моделями стран будут заниматься 80 человек (по 4 человека для каждой страны). В институте должны быть (как минимум)

- 22 компьютера (по одному для каждой страны + 2 для диспетчера);
- доступ к мощной ЭВМ для решения экстремальных и игровых задач;
- диалоговые системы (для получения статотчётости, регрессий и т.д.);
- система архивации и графической демонстрации результатов.

Функциональная структура гипотетического НИИ.

1.Научный совет
2.Администрация
3.Бухгалтерия
4.Хозяйственный отдел
5.Технический отдел
6.Отдел диалоговых систем
7.Отдел информационного обеспечения (Росстат РФ)
8.Отдел внешних связей (правительственные учреждения и РСПП)
9.Сводный отдел
10.Отдел внешней торговли
11.Отдел демографии и занятости
12.Отдел природных ресурсов
13.Отдел технологических укладов производства
14.Отдел динамики финансовых потоков
15.Лаборатория 1 (экономика США)
16.Лаборатория 2 (экономика Китая )
17.Лаборатория 3 (экономика Японии)
18.Лаборатория 4 (экономика Германии)
19.Лаборатория 5 (экономика Великобритании)
20.Лаборатория 6 (экономика Индии)
21.Лаборатория 7 (экономика Франции)
22.Лаборатория 8 (экономика Италии)
23.Лаборатория 9 (экономика Бразилии)
24.Лаборатория 10 (экономика Республики Корея)
25.Лаборатория 11 (экономика Канады)
26.Лаборатория 12 (экономика России)
27.Лаборатория 13 (экономика Австралии)
28.Лаборатория 14 (экономика Испании)
29.Лаборатория 15 (экономика Мексики)
30.Лаборатория 16 (экономика Индонезии)
31.Лаборатория 17 (экономика Нидерландов)
32.Лаборатория 18 (экономика Саудовской Аравии)
33.Лаборатория 19 (экономика Турции)
34.Лаборатория 20 (обобщённая экономика прочих стран)

*Порядок работы крупных блоков М-20*

Для осуществления прогноза должна осуществляться:

1. Непрерывная работа блока политических договорённостей между странами;
2. Непрерывная работа блока характеристик для уточнения ЭИ-характеристик и элементов матрицы D
3. Непрерывная работа экспертов по выработке соглашений о:
   - структуре экспорта REij. ;
   - доля импорта в выпуске;
   - коэффициентах эквивалентности;
   - прочих факторах;
4. Блок вычисления невязки включается по решению Диспетчера модели.

H = SUM(t=1,T) [(IMSt- ^IMSt),(IMSt- ^IMSt)]

если H > d , продолжение процесса вычислений, если H < d , окончание процесса вычислений.

5. Блок архивации и отчётов включается по решению Научного руководителя модели.

**Резюме**

Необходимость построения модели мировой экономики вызвана не только практической необходимостью для руководителей крупных корпораций знать предельные объёмы рынков сбыта продукции и величину ресурсных ограничений для производства продукции. Модель необходима МИД и ГШ ведущих стран Мира для объективной оценки производственных возможностей других стран и их мобилизационного потенциала. Поэтому идут непрерывные попытки построения адекватных моделей мировой экономки с использованием различных информационных и вычислительных инструментов.

Модель М-20 - первая модель Мировой экономики, для которой существует официальная статистика СНС, которую не надо дополнительно обрабатывать. Она имеет прозрачную процедуру решения, поэтому алгоритмическая дешифровка

каждого агрегата вполне возможна, что позволяет уже сейчас начать работу над её реализацией.

Модель М-20 – отражает материальный аспект воспроизводства ВВП всех стран Мира, но в ней нет финансового аспекта воспроизводства ВВП. Финансовый аспект учитывается экспертно в виде гипотез о динамике базисных дефляторов основных показателей.

Вполне возможно, что в России и за рубежом существуют более совершенные и адекватные модели Мировой экономики, но их публикации, где бы последовательно и полностью излагался расчётный алгоритм декларированных моделей, нам не известны.

Проблема реализации М-20 в России заключается в субъективных взглядах заказчиков, которые привыкли пользоваться прогнозами Всемирного Банка, МВФ и ЦРУ, несмотря на то, что данные об алгоритмах и моделях, используемых в этих организациях, отсутствуют. Мировых прогнозов – сколько угодно, причём весьма правдоподобных, что говорит о неисчерпаемых возможностях человеческого разума. Но гарантий отсутствия манипуляций со стороны разработчиков прогнозов не существует.

Модель М-20 на международных конференциях не обсуждалась. Но обсуждались промежуточные результаты, связанные с экономикой России, полученные по модели Р1-4-2(2021-3). Например [36].

**Литература**

1.Основы национального счетоводства (международный стандарт): Учебник. М.: ИНФРА-М, 2005. - 480с. - (Классический университетский учебник) под редакцией профессора Иванова Ю.Н.

2.System of National Accounts 2008, New York, 2009 European Comission International Monetary Fund Organisation for Economic Co-operation Unaited Nations Word Bank ISBN 978-92-1-161522-7

3.Национальные счета России в 1995-2002 годах: Стат. сб./ Росстат. - М., 2003. -157с.

4.Национальные счета России в 1998-2005 годах: Стат. сб./ Росстат. - М., 2006. -145с.

5.Национальные счета России в 2000-2007 годах: Стат. сб./ Росстат. - М., 2008. -213с.

6.Национальные счета России в 2001-2008 годах: Стат. сб./ Росстат. - М., 2009. -253с.

7.Национальные счета России в 2002-2009 годах: Стат. сб./ Росстат. - М., 2010. -325с.

8.Национальные счета России в 2003-2010 годах: Стат. сб./ Росстат. - М., 2011. -333с.

9.Национальные счета России в 2004-2011 годах: Стат. сб./ Росстат. - М., 2012. -341с.

10.Национальные счета России в 2005-2012 годах: Стат. сб./ Росстат. - М., 2013. -363с.

11.Национальные счета России в 2006-2013 годах: Стат. сб./ Росстат. - М., 2014. эл. версия.

12.Национальные счета России в 2007-2014 годах: Стат. сб./ Росстат. - М., 2015. -304с.

13.Национальные счета России в 2008-2016 годах: Стат. сб./ Росстат. - М., 2017. - 263с. эл. версия / УДК 31:330.5(470) ББК 65.051.5(2Рос)

14.Национальные счета России в 2014-2018 годах: Стат. сб./ Росстат. - М., 2019. -245с.

15.Антипов В.И., Митин Н.И., Пащенко Ф.Ф. «Модифицированная макроэкономическая имитационная модель развития России // Препринты ИПМ им.М.В. Келдыша. 2018 №272. 36 с. // ISSN 2071- 2898

16.Антипов В.И., Митин Н.И., Пащенко Ф.Ф. «Модифицированная макроэкономическая имитационная модель развития мировой экономики // Препринты ИПМ им.М.В. Келдыша. 2019 №153. 36 с. // ISSN 2071- 2898

17.Антипов В.И. «Модель воспроизводства ВВП России Р1-4-0(2021-1)» / В.И.Антипов, Н.А.Митин, Ф.Ф.Пащенко. – М.: ИПУ РАН, 2020 – 114 с. – ISBN 978-5-91450-247-5.

18..Андреев М.Ю, Поспелов И.Г., Поспелова И.И., Хохлов М.А. «Технология моделирования экономики и модель современной экономики России» /, М.: МИФИ, 2007.-262 с.

19.Arrow K.J., Chenery H.B., Minhas B.C., Solow R.M. «Capital-Labor substitution and econonomic efficiency», Review of Economics and Statistics, v.45 N2, 1961

20. А.А.Акаев, А.В.Коротаев, Г.Г.Малинецкий, С.Ю.Малков. «Проекты и риски будущего: Концепции, модели, инструменты, прогнозы»/Отв.ред. М.:КРАСАНД, 2011.– 432 с.

21.А.А.Акаев,А.В.Коротаев, Г.Г.Малинецкий. «Моделирование и прогнозирование глобального, регионального и национального развития»/ Москва: Книжный дом, Либроком, 2012. – 488 с.

22.Баркалов Н.Б. «Производственные функции в моделях экономического роста». М., Изд-во Моск.ун-та, 1981 г. – 128 с.

23.Бессонов В.А. «Проблемы построения производственных функций в российской переходной экономике», М.: Институт экономики переходного периода. – 2002, с.46

24.Белоусов Д.Р., Солнцев О.Г., Хромов М.Ю. «Построение долгосрочного научно-технологического прогноза для России методом Форсайт» // Проблемы прогнозирования, 2008, №1, 18-32.

25.Белоусов, Д. Р. Итоги развития российской экономики в 2009 г. и ее долгосрочный прогноз / Д. Р. Белоусов // Проблемы прогнозирования. – 2010. – N 6. – С. 24-44

26.«Прикладное прогнозирование национальной экономики» Учебное пособие / Под ред. В.В.Ивантера, Н.И.Буданова,А.Г.Коровкина, В.С.Сутягина . М.:Экономистъ, 2007

27.Куранов Г.О.«Статистическая балансовая модель СБМ-1 в системе сценарного прогнозирования Минэкономразвития России». XI Международная научная конференция «Проблемы прогнозирования игосударственного регулирования социально-экономического развития». Министерство экономики республики Беларусь. Минск. 14-15.10.2010

28.Лебедев В.В., Лебедев К.В. «Математическое и компьютерное моделирование экономики». М.: НТВ-Дизайн, 2002. – 256 с.

29.Макаров В.Л., Бахтизин А.Р., Бахтизина Н.В. «Вычислимая модель экономики знаний»,журнал Экономика и математические методы,2009, т.45, №1, с.70-82.

30.Макаров В.Л., Афанасьев А.А., Лосев А.А. "Вычислимая имитационная модель денежного обращения российской экономики", журнал Экономика и математические методы, 2011, том 47, № 1, с. 3–27.

31.ИНП РАН «Долгосрочный прогноз развития экономики России на 2007-2030гг. (по вариантам). Москва, май 2007г.

32.Поспелов И.Г «Равновесные модели экономики в период мирового финансового кризиса» Вычислительный центр им.А.Дородницына. Московский физико-технический институт (государстенный университет) Труды МФТИ. – 2009.- Том 1, N4, - 24 с.

УДК 519.86

33.А.А. Широв, А.А. Янтовский. Межотраслевая макроэкономическая модель как ядро комплексных прогнозных расчетов // Проблемы прогнозирования № 3, 2014

34.Серебряков Г.Р. «Опыт построения динамической межотраслевой модели российской экономики». Источник: http://pdf.knigi-x.ru/21ekonomika/257287-1-gr-serebryakov-opit-postroeniya-dinamicheskoy-mezhotraslevoy-ravnovesnoy-modeli-rossiyskoy-e.php

35.Турунцева М., Киблицкая Т. «Качественные свойства различных подходов к прогнозированию социально-экономических показателей» // Институт экономики переходного периода. - Научные труды № 135 РФ ИЭПП Москва 2010 г.

36.V.I. Antipov;A.F. Pashchenko;N.A. Mitin;G. G. Malinetsky;E.S. Duvanov;Y.I. Kudinov «Toolkit for Strategic Planning of the Russian Economy» Publication Year: 2021,Page(s):420 – 425

37.Международная конференция Липецк SUMMA2021 10-12.11.2021 Липецкий государственный технический университет.

Date Added to IEEE Xplore: 10 December 2021
ISBN Information:
Electronic ISBN:978-1-6654-3981-7
Print on Demand(PoD) ISBN:978-1-6654-3982-4
DOI: 10.1109/SUMMA53307.2021.9632124
Publisher: IEEE
Conference Location: Lipetsk, Russian Federation

УДК: 338.516.8
ГРНТИ: 06.35.51

## ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ СТОИМОСТЬ ОБЪЕКТА НЕДВИЖИМОСТИ КАК СТОИМОСТЬ ЕГО РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

DOI: 10.31618/ESU.2413-9335.2021.2.93.1.1554

***Власов Александр Данилович***
*Кандидат экономических наук,*
*директор ООО Сибирский научный центр «Экопрогноз»*

## THE THEORETICAL VALUE OF A REAL ESTATE OBJECT AS THE COST OF ITS RATIONAL USE AND SOCIO-ECONOMIC JUSTICE

***Alexander D. Vlasov***
*Candidate of economic sciences, director,*
*Siberian Scientific Center "Ecoprognosis"*

### АННОТАЦИЯ

Предлагается определять экономическую ценность объектов недвижимости и природных ресурсов России на основе формулы Л. Эйлера, по которой стоится непрерывный, замкнутый рельеф экономических потенциалов. На основе расчетного рельефа экономических потенциалов пространства имущественных отношений рассчитывается теоретическая стоимость объектов недвижимости, природных ресурсов. Рыночная цена сделок является инструментом определения, (корректировки) коэффициентов влияния ценообразующих факторов, расчета уровня теоретической стоимости, индикатором достоверности теоретической стоимости.

Предлагается принять аксиому: теоретическая стоимость объекта недвижимости является экономическим нормативом его рационального использования.

### ABSTARCT

It is proposed to determine the economic value of real estate and natural resources of Russia on the basis of the Euler L. formula, according to which there is a continuous closed relief of economic potentials. Based on the calculated relief of the economic potentials of the space of property relations, the theoretical value of real estate objects and natural resources is calculated. The market price of transactions is a tool for determining (adjusting) the coefficients of the influence of price-forming factors, calculating the level of theoretical value, an indicator of the reliability of theoretical value.