

В. А. Турко

(г. Минск, Центр системного анализа и стратегических исследований
Национальной академии наук Беларуси)

АКТУАЛЬНОСТЬ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В СЛОЖНЫХ ЭКОНОМИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Власть чисел тем могущественнее, чем меньше в них разбираются.

Вольтер

Математика, подобно жернову, перемалывает то, что под неё засыпают, и, как засыпав лебеду, вы не получите пшеничной муки, так, исписав целые страницы формулами, вы не получите истины из ложных посылок.

Томас Генри Гексли

Рассмотрена актуальность исследований, синтезирующих в себе подходы математического моделирования сложных систем и направленные на системный анализ сбалансированного развития экономики с целью получения эффективной оценки деятельности государства. Внимание уделено центральному вопросу о критерии оптимального функционирования экономики. Описано стремление соизмерить общественную полезность результатов производства и получение оценки используемых ресурсов.

Of particular relevance are studies that synthesize the approaches of mathematical modeling of complex systems and are aimed at system analysis of balanced development of the economy in order to obtain an effective assessment of the state's activities. The central question remains the criteria for the optimal functioning of the economy. Therefore, when choosing the optimal technological options for achieving planned targets, it is necessary to use mathematical methods for solving extreme problems. The common basis remains the desire to commensurate the public utility of the results of production and to obtain estimates of the resources used.

Ключевые слова: модели общего равновесия, критерии оптимального функционирования экономики, математические методы.

Keywords: computable General Equilibrium models, remains the criteria for the optimal functioning of the economy, mathematical methods.

Исследование макроэкономических явлений с использованием математических методов приобретает особое значение в условиях кризисов и глобализации экономики. В настоящее время особую актуальность приобретают исследования, синтезирующие в себе подходы математического моделирования сложных систем и направленные на системный анализ экономики всей страны, с целью получения количественной оценки деятельности государства. Построение математической модели проводится по общим этапам с учетом специфики моделирования, эти этапы можно представить в виде блок-схемы (рис.1).

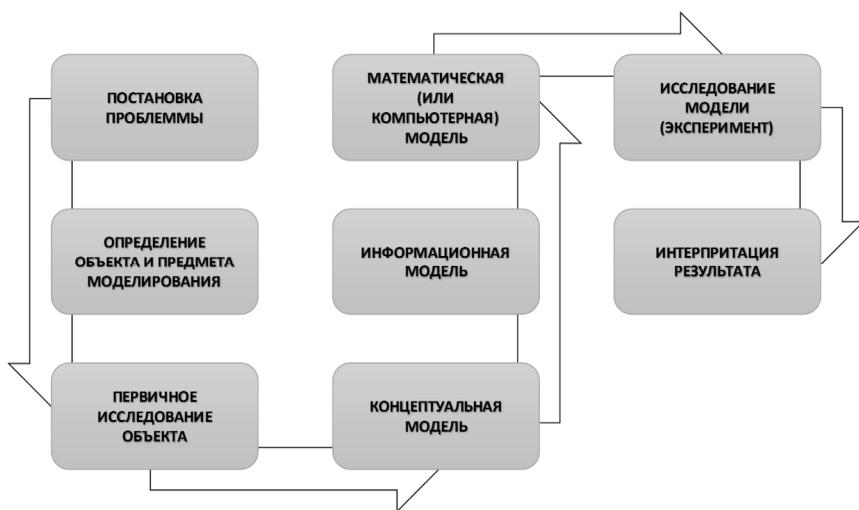


Рис. 1. Этапы построения математической (компьютерной) модели

Одним из перспективных инструментов количественной оценки действий правительства непосредственно является новый класс экономико-математических моделей – модели общего равновесия, известные в зарубежной литературе как Computable General Equilibrium models (CGE models). Чтобы усилить работу по обеспечению процесса координации экономических политик надежным инструментарием и аналитическими профессиональными выкладками, ЕАБР и ЕЭК совместно наращивали свой потенциал в сфере прогнозирования и моделирования. Результатом этой работы стала Интегрированная система моделей (ИСМ) — основанный на принципах общего равновесия многострановой модельный комплекс. Параллельно ей развивалась теория динамического стохастического общего равновесия (DSGE). Из-за своей полуструктурной формы модель

представляет собой упрощение полномасштабной структурной модели на основе оптимизации деятельности всех экономических агентов в рамках динамического стохастического общего равновесия. Однако DSGE модели показали свою ущербность в период кризиса 2007-2014 года в США. Программа количественного смягчения (QE), проводимая ФРС США в посткризисный период, вызывает большой интерес со стороны мирового сообщества, так как оценки её эффективности значительно отличаются, а однозначного ответа на вопрос о результативности действий ФРС США получено не было.

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.

«Новаторскими» моделями в последнее время считаются агент-ориентированные модели (АОМ) [1], относящиеся к классу моделей, основанных на индивидуальном поведении агентов и создаваемых для компьютерных симуляций. Актуальность использования суперкомпьютерных технологий для разработки АОМ обусловлена тем, что оперативная память обычного персонального компьютера не способна вместить то количество экономических агентов, которое необходимо для описания их отношений в мировом масштабе. Для пересчета состояния масштабной системы с нетривиальной логикой поведения и взаимодействия агентов требуются значительные вычислительные ресурсы, сопоставимые с потребностями вычислительных методов математической физики с аналогичным количеством расчетных ячеек.

Техническая база для использования агент-ориентированных моделей базируется на разработке IBM по созданию нейросинаптического процессора. Проект, стартовавший в 2008 году по заказу агентства DARPA. Процессор, должен работать по алгоритмам, имитирующим работу головного мозга. Непосредственно в основе разработки лежит архитектура, отличная от классической неймановской логики. А концептуальная основа показана в материалах Всемирного банка «Цифровые дивиденды¹» и использование блокчейн технологий на этой основе.

В 2014 году ГНУ «Центром системного анализа и стратегических исследований Национальной академии наук Беларуси» была проведена программная реализация информационно-аналитического комплекса для

¹ <http://documents.worldbank.org/curated/en/224721467988878739/pdf/102724-WDR-WDR2016Overview-RUSSIAN-WebRes-Box-394840B-OUO-9.pdf>

прогнозирования важнейших показателей национальной экономики и планирования социально-экономической политики государства. Проведены расчеты показателей динамики ВВП и доходов населения в увязке с межсекторальными балансами спроса и предложения на период 2014-2030 годы [2]. Расчеты зиждились на принципах учета синергии взаимосвязи агентов национальной экономики в рамках системного подхода. Построенная модель показала на примере реальных исследований свою высокую продуктивность. Модель позволяет заблаговременно и точно спрогнозировать эффекты от проводимой политики, принимаемых управленческих решений; выявить скрытые зависимости в экономике. При этом реализация модели не несет в себе высоких материальных затрат. Модель имеет большое число уравнений и параметров с довольно простой структурой, что позволяет с помощью высокопроизводительных вычислений сделать ее полезной для практического применения. Таким образом, данная модель имеет особую практическую значимость и актуальность.

Потребуется совершенствование научных подходов, разработка новых моделей, позволяющих вырабатывать адекватные ответы на вызовы и прогнозы внешнего окружения. К этому подталкивает и тот факт, что модели, разработанные для отдельных стран для определенного исторического времени, шаблонно переносятся на иные страны, находящиеся в совершенно других исторических условиях. А бездумное копирование математических моделей, без учета национальных особенностей социально-экономических реалий, приводит к деградации «наших» экономических институтов. *Экономические прогнозы имеют вероятность не выполняться в полной мере. Это объясняется особенностями экономического прогнозирования. Во-первых, краткосрочные цели развития не накладываются на долгосрочные, а порой, и противоречат им. Во-вторых, любой прогноз в рыночных условиях не закон для выполнения, а лишь руководство к действию (нет фактора ответственности за разрабатываемые экономические прогнозы). Если и эти догмы не работают, то идут на самые изощренные – подмену методологии.*

Список литературы

1. Макаров, В.Л. Моделирование социально-экономических процессов с использованием суперкомпьютерных технологий: монография / В.Л. Макаров, А.Р. Бахтизин, Е.Д. Сушко. - Вологда: ИСЭРТ РАН, 2016. - 183 с.
2. 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.

Материал поступил в редколлегию 01.10.18.