



Economic-mathematical modeling as an instrument of transition to the new economic doctrine

L. Zhukovskaya

CEMI RAS

Moscow, Nakhimovky prospect 47

Abstract

In the article the results of researches of the state, prospects and possibilities of government control of socio-economic processes, are presented in Russia in the context of application of the Gold rule of morality. The formal mathematical models of interaction and interaction of three macrosystems (economic, legal and social), based on conceptions of equilibrium for Berge, offer, exposing maintenance foregoing rule: "As you want, that people acted with you, act and you with them" and Nash equilibrium - rational relations in the examined complex metasystem. The obtained results of research allow to create pre-conditions for forming of scientific ground of transition from the neo-liberal to the new economic doctrine allowing to realize the declared ideas of moral economy and social state. The theoretical meaningfulness of results consists in development of economic and mathematical design of processes of acceptance of strategic decisions by realization of researches of socio-economic processes with the use of new game-theoretical toolkit.

Keywords list (en): complex metasystem, macrosystem, decision-making, regulatory system (control system), guided system (controlled system), balance, equilibrium (poise), dysfunctionality, transformation, uncertainty.

Date of publication: 03.02.2019

Citation link:

Zhukovskaya L. Economic-mathematical modeling as an instrument of transition to the new economic doctrine // Herald of CEMI. 2018. Issue 4 [Electronic resource]. Access for registered users. URL: <https://cemi.jes.su/s265838870000158-6-1/> (circulation date: 17.02.2020). DOI: 10.33276/S0000158-6-1

1 Целью экономико-математического моделирования процессов принятия решений в сложных системах является повышение качества функционирования управляемой системы. При этом учитываются два основных фактора:

2 наличие двух и более критериев – показателей качества функционирования управляемой системы;

3 существование разного вида неопределенностей, о которых известна лишь граница изменений, а какие-либо статистические характеристики отсутствуют.

4 Кроме того, большинство управленческих решений в социально-экономических системах принимаются с учетом конфликта интересов различных отдельных управляющих систем, наделенных соответствующими полномочиями, «групп влияния, отстаивающих собственные интересы», различных аспектов, свойственных процессу принятия решений на макроуровне.

5 Конфликтный характер таких задач, как правило, не предполагает открытой конфронтации между сторонами, а свидетельствует лишь о различных, и, как правило, экономических интересах. В подобных ситуациях практически невозможно применение традиционных методов оптимизации и при этом существует проблема, которую С.Ю. Глазьев [1] описал следующим образом «последователи А.Смита, Д.Рикардо, Дж.Ст.Милля, А.Маршалла, Л.Вальраса построили стройную, но не отражающую реальные экономические процессы математизированную теорию рыночного равновесия».

6 Например, в реальной социально-экономической макросистеме, решения, оптимальные для одной стороны, могут быть не оптимальны для другой, а результат решения может зависеть от всех конфликтующих сторон при соблюдении принципа «сдерживания и противовесов». Теория игр, как математический аппарат, анализирует подобные ситуации и представляет собой часть общей теории, которая изучает и описывает процессы принятия оптимальных решений с участием одного или многих лиц в условиях неопределенности и конфликта. Далее в статье под конфликтом понимается явление, в котором участвуют стороны, наделённые различными интересами и возможностями выбирать доступные для них действия в соответствии с собственными интересами.

7 Отдельные вопросы, касающиеся конфликтов, рассматривались, начиная с XVII века многими учёными-математиками. Основоположителем теории игр являются американские учёные Дж. Нейманом и О. Моргенштерном, которые создавали ее как средство математического подхода к явлениям конкурентной экономики [2]. В ходе своего развития теория игр переросла эти рамки и превратилась в общую математическую теорию конфликтов. В рамках теории игр, в принципе, поддаются математическому описанию фактически любые конфликты, в том числе экономические, правовые, социальные, а также явления, связанные с биологической борьбой за существование и пр. Применение теоретико-игрового инструментария позволяет математизировать важные аспекты принятия решений в экономической, правовой и социальной макросистемах. Перспективен подход с позиций теории игр и к проблемам управления, планирования и прогнозирования. Одной из целей теории игр является «выработка рекомендаций по рациональному образу (под рациональным понимается «наиболее удобный, адекватный» в сложившейся ситуации) действий участников в конфликтных ситуациях, то есть определение оптимальной стратегии каждого из них» [3].

8 Практико-ориентированный подход к теории игр заключается в моделировании игровых экспериментов, например, деловых игр, позволяющих определять оптимальное поведение в сложных социально-экономических системах на микро- и мезоуровнях. Примеры практического применения теории игр, в том числе их экономического содержания,

рассмотрены учеными-экономистами в финансовой, производственной, страховой и бизнес-сфере. Отметим, что от реальной конфликтной ситуации игра отличается тем, что ведется она по определенным правилам. Реальные конфликты обычно трудно поддаются формальному описанию, поэтому любая игра является упрощением исходной задачи, в ней отражаются лишь основные, первостепенные факторы, отражающие суть процесса или явления. Терминология, заимствованная из практики таких игр, применима и для других конфликтных ситуаций.

9 Принятие решений, связанных с управлением сложными социально-экономическими системами на макроуровне, в современных условиях следует понимать как принятие решений при учете многокритериальности и неопределенности. Необходимо также рассматривать взаимосвязи и взаимовлияние экономики, права и социологии.

10 Инструментом для решения подобных задач может являться теория многокритериальных задач при неопределенности. Ее становление произошло в середине XX века. Основу многочисленных публикаций этого направления составляют подходящие модификации принципа максиминной полезности Вальда [4]. «Это пессимистический по своей сути принцип, потому что принимается во внимание только «самый плохой» из всех возможных результатов каждой альтернативы, его называют также - принципом крайнего пессимизма. Максиминный критерий ориентирован на наихудшие значения неопределённого фактора и в этом смысле является чрезвычайно консервативным. Поэтому его следует применять в тех случаях, когда «неуспех» крайне нежелателен, независимо от того, какими могут быть другие (благоприятные) исходы операции» [3].

11 Согласно этому принципу, принятие решения в условиях неопределенности ведется с разумным, агрессивным противником, делающим все для того, чтобы помешать достигнуть желаемого успеха. Оптимальной считается стратегия лиц принимающих решения (или управляющих систем), при которой гарантируется выигрыш не меньший, чем «разрешенный противником». В современных реалиях такой подход мало приемлем.

12 Попытка математического описания поведения управляющих систем в условиях неопределенности приводит к формализации их принципов поведения. Принятие решения определяется как процесс выбора альтернатив, стратегий целью которых является достижение необходимого результата. Отметим, что принято различать нормативную теорию принятия решений (теорию рациональных решений) - она описывает рационально-логический процесс принятия решений, и дескриптивную (поведенческую, психологическую). В рамках каждой теории существует множество технологий принятия решений.

13 Для целей настоящей работы, в качестве комплексной метасистемы рассмотрим сложную общественную формацию, включающую в себя функциональное взаимодействие макроструктур – экономической, правовой и социальной, каждая из которых выполняет определенную функцию и придает ей в процессе взаимодействия новое системное качество. В процессе функционирования каждой макросистемы часто возникает «подмена» ее функций, когда субъекты экономических, правовых и социальных отношений начинают выполнять не свойственные им функции. Вследствие этого нарушается баланс в функционировании как структурных, так и личностных элементов комплексной метасистемы, ее поведение становится дисфункциональным и обладает качествами свойственными неопределенности.

14 Таким образом, особенностью функционирования макросистем являться неопределенность (как следствие – риск), что приводит к их дестабилизации. Так, системные трансформации конца XX века способствовали возникновению в России олигархического капитализма, господствующие позиции которого в капиталистической экономике оказались в руках олигополистических структур, тесно связанных с влиятельными группами лиц, принимающих решения, и транснациональными финансово-промышленными группами.

Подобная политико-экономическая система явилась итогом приватизации и «шоковой терапии», вследствие которой произошло глубочайшее социальное расслоение общества. В этой связи необходимо отметить, что еще 12 декабря 1993 года была принята Конституция Российской Федерации, большинство положений которой позиционировало Российскую Федерацию как «социальное государство, политика которого направлена на создание условий, обеспечивающих достойную жизнь и свободное развитие человека».

15 Однако, продекларированные Конституцией России доктринальные положения о «социальном государстве» вошли в противоречие с экономической политикой, которая была направлена на слом прежней системы и, как следствие, привела к негативным тенденциям в социальной сфере, что явилось закономерным итогом всех трансформационных процессов. Кроме того, существующая на тот период нормативная правовая база в стране не соответствовала складывающимся социально-экономическим отношениям. В этой связи, отсутствие своевременных и/или научно обоснованных решений по возникающим противоречиям в экономической, правовой и социальной сферах привели к острейшим проблемам: росту бедности основной массы населения, поляризации и деградации общества, процессам разгосударствления социальной сферы и снижению качества жизни населения. Указанные негативные тенденции, влияя друг на друга, мультиплицируют негативные эффекты, а последствия принятых решений оказывают непосредственное влияние на современное состояние экономической и социальной макросистем. При этом экономические и социальные процессы взаимосвязаны: чем ниже уровень производства и реальные доходы населения, тем выше бедность и ниже покупательский спрос, что приводит к ослаблению главных производительных сил – человеческого фактора и качества трудового капитала, а снижение производительных сил тормозит экономическое развитие. Таким образом, существует проблема несбалансированности экономической, правовой и социальной национальных макросистем.

16 В подобном контексте необходимо отметить, что правовая система «фиксирует» уже сложившиеся экономические отношения и формирует социальную систему и правила ее функционирования. Сложность взаимодействия экономической и правовой сфер состоит в том, что национальная экономическая система детерминирована объемом и характером прав субъектов экономической деятельности. Экономические закономерности опосредованы правовыми и социальными факторами, которые определяют конкретное поведение индивида в обществе. Наибольшее сосредоточение трансформационных процессов в экономической и социальной сферах находится в структуре индивидуальных взаимоотношений и отношений собственности. Согласно «неолиберальной» экономической доктрине отношения собственности развиваются по индивидуальному частному пути. В рамках этого развития экономический статус индивида связывают со статусом собственника средств производства.

17 Однако стоит отметить, что существуют и иные пути обеспечения такого статуса, например, через укрепление правового положения населения и совершенствование соответствующих правовых институтов. На современном этапе сформировалась острая необходимость наполнения реальным социальным содержанием правовых институтов, гарантирующих качество жизни и трудовые отношения населения. Совершенствование необходимо и комплексу прав, определяющих гражданина, как участника общественного производства, а именно, должна быть осуществлена правовая диверсификация субъективного права на труд с учетом социально-экономических факторов. При неизбежной трансформации общества, например, в связи с внедрением новых технологий в отрасли экономики, и как следствием, высвобождением работников из технологически устаревших отраслей, право должно служить синтезу экономической эффективности и социальной защищенности населения. Необходима также разработка и наращивание правовых средств адаптации населения к негативным эффектам деятельности экономической системы, а формирование

общегосударственных социальных программ не должно тормозить действие экономических стимулов к трудовой деятельности населения. Существующая система государственных гарантий должна быть экономически и социально наполненной и гибкой.

18 Использование экономических и правовых механизмов при принятии стратегических решений, определяющих качество и структуру социальной сферы, не может лишать население его социальных прав. На настоящий момент, существующее правовое регулирование социальной сферы направлено на обеспечение разгосударствления ее отраслей путем дальнейшего развития приватизационных процессов, но уже в инфраструктуре социальной системы, что приводит к расширению зоны бедности и формированию тезиса о социальной незащищенности населения. Тем самым опровергаются провозглашённые в Конституции доктринальные положения о том, что Россия - «социальное государство...». Решения по вопросам социально-правовой защищенности населения принимаются механически, то есть, в процессе функционирования общества «расширяется сфера и плотность действия права вокруг индивида» [5]. Между тем правовая защищенность должна иметь социальный аспект соответствующий экономической ситуации и определенные закономерности, пределы. В сфере социальных прав граждан, при нарастании нестационарности экономической макросистемы, необходимо наращивать правовые средства защиты населения и укреплять статус личности в гражданском и уголовном судопроизводстве, но при этом социальная защищенность не должна становиться фактором необоснованного разрастания юридической инфраструктуры. Формирующиеся отдельные общественные тенденции с одной стороны стимулируют растущую социальную инфантильность отдельных групп населения, в том числе, через «политику ручного управления» и формирование образа «идеального регулятора», с другой – приводят к росту социальной напряженности, то есть дисфункциональности и нестационарности социальной макросистемы.

19 Эти факты вызывают необходимость трансформирования существующих подходов к проблеме социально-правовой защищенности, которые смогут сформировать механизм национальной правовой системы ориентированный на интересы населения, и действительно реализовать идеи социального государства. Вероятно для решения подобной проблемы, требуется принятие стратегических решений по формированию новой структуры национальной правовой системы, регулирующей экономическую и социальную макросистемы и обеспечивающей социально-правовую защищенность населения от пересмотра уже существующих норм, определяющих перечень и минимальный размер социальных гарантий, до формирования новой содержательной и многофункциональной организационной социальной инфраструктуры.

20 Таким образом, в настоящей статье в общем виде показан процесс взаимодействия и взаимовлияния трех макросистем: экономической, правовой и социальной. Во главе каждой из рассматриваемых сфер находится управляющая система, предпринимающая определенные действия на основе соответствующих стратегических и оперативных решений. Рассмотрим статический вариант игры без учета неопределенности с целью последующей формализации понятий на основе концепций равновесия по Нэшу и Бержу.

21 Предложим способ моделирования сбалансированного взаимодействия и взаимовлияния трех макросистем и для начала построим равновесие по Нэшу, используя общепринятый подход сложившийся к настоящему времени. Рассмотрим бескоалиционную игру трех лиц

$$22 \quad \Gamma_3 = \langle \{1, 2, 3\}, \{X_i\}_{i=1,2,3}, \{f_i(x)\}_{i=1,2,3} \rangle, \quad (1.1)$$

23 где под игроками понимаются органы управления (управляющие системы) трех взаимосвязанных и взаимозависимых макросистем: экономической, правовой и социальной.

24 Управляющие системы выбирают свои стратегии $x_i \in X_i \subseteq \mathbb{R}^n$ с целью повысить качество функционирования управляемых систем, то есть «свой выигрыш» $f_i(x)$ в сложившейся ситуации $x = (x_1, x_2, x_3) \in X_1 \times X_2 \times X_3 = X \subseteq \mathbb{R}^3$.

25 Равновесие по Нэшу $(x^*, f^* = (f_1(x^*), f_2(x^*), f_3(x^*))) \in X \times \mathbb{R}^3$ для целей настоящей работы определяется тремя равенствами:

$$\begin{aligned} f_1(x^*) &= \max_{x_1 \in X_1} f_1(x_1, x_2^*, x_3^*) \\ f_2(x^*) &= \max_{x_2 \in X_2} f_2(x_1^*, x_2, x_3^*) \\ f_3(x^*) &= \max_{x_3 \in X_3} f_3(x_1^*, x_2^*, x_3). \end{aligned} \quad (1.2)$$

27 Как видно из (1.2) каждая управляющая система стремится к достижению собственных целей, при этом отдельно не стремится реализовать цели для других систем, то есть, например, реализация целей управляющей системы в экономическом блоке осуществляется за счет «интересов» социальной сферы с применением правовых инструментов. Так, например, в настоящее время покрытие дефицитов бюджетов (функции экономической макросистемы) пенсионных фондов предполагается осуществить за счет населения (субъект социальной макросистемы) путем принятия нового законодательства в пенсионной сфере (использование механизмов правовой системы). Можно ли в рассматриваемом примере обосновать равновесие по Нэшу? – Да, так как большинство населения, начиная с 1969 года рождения вынужденно будет «принять» новые размеры и правила начисления пенсий и другие мероприятия, связанные с повышением пенсионного возраста, понимая при этом, что выбирая иную стратегию поведения можно потерять возможность получения пенсий как таковых, и в старшем возрасте остаться без государственной социальной поддержки. Выбирая путь альтернативного поведения – конфликта с управляющими системами экономической и правовой макросистем, индивид «выйдет за рамки» существующего правового поля с соответствующими для него негативными последствиями. Подобный патерналистический подход способствует достижению ситуации равновесия по Нэшу для рассматриваемого примера. Иными словами, может быть реализован такой набор стратегий в игре трех игроков, в котором ни один участник не сможет увеличить свой выигрыш, изменив свою стратегию, если другие участники своих стратегий не меняют.

28 Рассматриваемое понятие равновесия предложил Дж. Форбс Нэш в 1949 г., который в 1994 г. совместно с Дж. Харшаньи и Р. Зельтоном получил Нобелевскую премию за «Анализ равновесия в теории некооперативных игр». Далее концепция равновесия по Нэшу получила широкое применение в разных отраслях знаний и с 1994 по 2014 гг. Нобелевским комитетом было присуждено восемь премий за исследования, базирующихся или применяющих данную концепцию. При этом необходимо отметить, что ситуации равновесия по Нэшу присуще свойство индивидуальной рациональности, которое не способствует «мирному разрешению конфликтов» в отличие от равновесия по Бержу.

29 Перейдем к равновесию по Бержу экономической, правовой и социальной макросистем. В 2016 г. вышла монография А.А. Гусейнова, В.И. Жуковского, К.Н. Кудрявцева «Математические основы Золотого правила нравственности: Теория нового альтруистического уравнивания конфликтов в противоположность «эгоистичному» равновесию по Нэшу» [6], в которой была построена и обоснована математическая модель Золотого правила нравственности, раскрывающая суть концепции равновесия по Бержу [7]. Было установлено существование равновесия по Бержу при обычных для теории игр ограничениях, то есть при компактности множеств стратегий игроков и непрерывности их функций выигрыша, предложен способ практического построения равновесий по Бержу; исследованы указанные равновесия при неопределенности и разработан ряд упрощенных приложений к моделям конкурентной экономики. При этом необходимо отметить, что

авторский коллектив не увидел горизонтов дальнейших исследований в области построения системного равновесия [8].

30 Построим формальную математическую модель взаимодействия экономической, правовой и социальной макросистем на концепции равновесия по Бержу, которое раскрывает смысл Золотого правила нравственности и демонстрирует его механизм «Как Вы хотите, чтобы с Вами поступали люди, поступайте и Вы с ними».

31 Равновесие по Бержу $(x^B, f^B = (f_1(x^B), f_2(x^B), f_3(x^B))) \in X \times R^3$ определяется тройкой равенств

$$\begin{aligned} f_1(x^B) &= \max_{(x_2, x_3) \in X_2 \times X_3} f_1(x_1^B, x_2, x_3) \\ f_2(x^B) &= \max_{(x_1, x_3) \in X_1 \times X_3} f_2(x_1, x_2^B, x_3) \\ f_3(x^B) &= \max_{(x_1, x_2) \in X_1 \times X_2} f_3(x_1, x_2, x_3^B). \end{aligned} \quad (1.3)$$

33 В отличие от (1.2) в системе равенств (1.3) каждая управляющая система стремится к увеличению функций выигрыша двух других, то есть повышению качества их функционирования. Подобное стремление игроков базируется на фундаменте нравственных принципов (по причине того, что используется идея Золотого правила нравственности) и обозначает желаемую для большинства членов общества на настоящий момент ситуацию равновесия, когда функционирование экономической системы осуществляется только в правовом поле и направлено на «удовлетворение интересов» социальной системы. В тоже время деятельность социальной системы, обеспеченная соответствующими нормами права, стимулирует развитие экономической, а правовая система не является в свою очередь институциональным барьером для прогресса экономической и социальной. Стимулами экономического развития в этом случае является улучшение качества и состояния социальной сферы с позиций повышения качества жизни населения, при отсутствии «законодательных разрывов» и «зарегулированности» в деятельности экономических агентов. *В этом заключается принцип сбалансированности трех рассматриваемых макросистем сквозь призму идеи социального государства.*

34 На примере обсуждаемой в настоящее время пенсионной реформы можно было бы предложить другие цели и способы ее реализации, основанные на категориях нравственности. Например, с целью роста благосостояния, в том числе, лиц старших возрастов необходимо легализовать получение государственной ренты с крупнейших олигополистических промышленных структур в федеральный бюджет на законодательном уровне [9]. Возникает вопрос, как соотносятся подобные мероприятия с категориями Золотого правила нравственности? Ответ положительный, так как в экономической макросистеме не предполагается изъятие чего-либо, а предлагается перераспределение сверхдоходов, полученных от экономической деятельности. Подобные меры способствовали бы улучшению качества функционирования экономической макросистемы через дополнительное наполнение налоговой сферы и путем перераспределения снизили уровень дефицита государственного пенсионного фонда. Также улучшилось бы качество функционирования социальной макросистемы в части роста благосостояния групп населения, имеющих статус работающих и неработающих пенсионеров.

35 Таким образом, использование теоретико-игрового инструментария в решении существующих социально-экономических проблем общества позволяет решать сложные стратегические задачи, в частности проблему сбалансированности трех значимых, с точки зрения общества, макросистем: экономической, правовой и социальной. Предлагаемое в противовес неолиберальной экономической доктрине и в дополнение к широко используемому при экономико-математическом моделировании равновесию по Нэшу, которое основано на принципе индивидуальной рациональности, равновесие по Бержу предлагает способ

построения балансового равновесия, базирующийся на философско-нравственных принципах.

References:

1. Glaz'ev S.Yu. «Strategiya operezhayuschego razvitiya Rossii v usloviyakh global'nogo krizisa» M.: Ehkonomika, 2010. – 255 s.
2. Nejman D., Morgenshtern O. M.: Nauka, 1970. – 708 s.
3. Zhukovskij V.I. Zhukovskaya L.V. Risk v mnogokriterial'nykh i konfliktnykh sistemakh pri neopredelennosti (3 izd.), M.: URSS: LKI, 2017. – 270 s.
4. Wald. A. Statistical Decisions Functions. N.Y.: Wiley, 1950. – 192 r.
5. Sinyukov V.V. Rossijskaya pravovaya sistema. Vvedenie v obschuyu teoriyu: monografiya / V.N. Sinyukov. M.: Norma: INFRA-M, 2016. – 672 s.
6. Gusejnov A.A., Zhukovskij V.I., Kudryavtsev K.N. Matematicheskie osnovy Zolotogo pravila npravstvennosti: Teoriya novogo al'truistichnogo uravnoveshivaniya konfliktov v protivopolozhnost' «ehgoistichnomu» ravnovesiyu po Nehshu. M.: LENAND, 2016. – 280 s.
7. Berzh K. Obschaya teoriya igr neskol'kikh lits / K. Berzh; per. s fr. I. V. Solov'eva. Pod red. V.F. Kolchina. M.: Fizmatgiz, 1961. – 126 s.
8. Klejner G.B., Rybachuk M.A. Sistemnaya sbalansirovannost' ehkonomiki. M.: Nauchnaya biblioteka, 2017. – 320 s.
9. L'vov D.S. Vernut' narodu rentu. Rezerv dlya bednykh. - M.: EhKSMO, 2004. – 256 s.
10. L'vov D.S. Npravstvennaya ehkonomika. M.: Institut ehkonomicheskikh strategij, 2004. – 45 s.

Экономико-математическое моделирование как инструмент перехода к новой экономической доктрине

Жуковская Л. В.

*Центральный экономико-математический институт РАН
Москва, Нахимовский проспект, 47*

Аннотация

В статье представлены результаты исследований состояния, перспективы и возможности государственного регулирования социально-экономических процессов в России в контексте применения Золотого правила нравственности. Предложены формальные математические модели взаимодействия и взаимовлияния трех макросистем (экономической, правовой и социальной), основанные на концепциях равновесия по Бержу, раскрывающего содержание вышеуказанного правила: «Как Вы хотите, чтобы с Вами поступали люди, поступайте и Вы с ними» и равновесия по Нэшу – рациональных отношений в рассматриваемой комплексной метасистеме. Полученные результаты исследования позволяют создать предпосылки для формирования научного обоснования перехода от неолиберальной к новой экономической доктрине, позволяющей реализовать декларируемые идеи нравственной экономики и социального государства. Теоретическая значимость результатов заключается в развитии экономико-математического моделирования процессов принятия стратегических решений путем проведения исследований социоэкономических процессов с использованием нового теоретико-игрового инструментария.

Ключевые слова: комплексная метасистема, макросистема, принятие решений, управляющая система, управляемая система, сбалансированность, равновесие, дисфункциональность, трансформация, неопределенность.

Дата публикации: 03.02.2019

Ссылка для цитирования:

Жуковская Л. В. Экономико-математическое моделирование как инструмент перехода к новой экономической доктрине // Вестник ЦЭМИ РАН. 2018. Выпуск 4 [Электронный ресурс]. Доступ для зарегистрированных пользователей. URL: <https://cemi.jes.su/s265838870000158-6-1/> (дата обращения: 17.02.2020). DOI: 10.33276/S0000158-6-1