

УДК 338.27; 338.12.017

Гусев А.Н.

Московский государственный областной университет

**ПОИСК И ОБНАРУЖЕНИЕ ИНВАРИАНТНЫХ
МАКРОЭКОНОМИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ
«ЗАДАЮЩИХ ГЕНЕРАТОРОВ» МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ**

A. Gusev

Moscow State Regional University

**SEARCHING FOR INVARIANT MACROECONOMIC MODELS
AS "SETTING GENERATORS" OF THE WORLD ECONOMY**

Аннотация. В статье приведены результаты поиска и исследования двух инвариантных макроэкономических моделей национальных экономик России, США, Германии, Франции и Англии. В основу модели заложены сценарии снижения параметров, ограничивающих конкурентоспособность (импорт, внешний государственный долг, индекс потребительских цен – первая модель, внешний государственный долг и индекс потребительских цен – вторая модель). Первая модель показала наилучшее приближение по точности прогноза к идеальной модели экономики России, а вторая модель показала наилучшее приближение к идеальной модели экономик Германии и Англии.

Ключевые слова: инвариантность, модель, прогноз, сценарий, экономика.

Abstract. The article presents the results of investigation of invariant macroeconomic models of the national economies of Russia, the United States, Germany, France and England. The models are based on lowering the parameters which restrict competitiveness (import, external public debt, consumer price index – the first model; external public debt, and consumer price index – the second model). The first model showed the best approximation to the ideal model of the Russian economy, the second model showed the best correspondence to the ideal model of the economies of Germany and England.

Key words: invariance, model, forecast, scenario, economy.

Существуют топологически инвариантные к негативным воздействиям экономические модели. Указанные модели могут быть выделены в отдельный особый класс по аналогии с задающими тактовыми генераторами вычислительных систем, сбой в работе которых сразу приведет к сбою работы всей вычислительной системы. В мировой экономике также наблюдаются кризисы, вызванные негативными изменениями в национальных экономиках известных развитых стран, но которые в нормальном режиме можно рассматривать как «задающие генераторы» всей мировой экономической системы. Эти модели обладают рядом свойств, которые будем рассматривать как следствие важности их роли в функционировании всего механизма мировой экономики.

© Гусев А.Н., 2013.

Исходное свойство (топологическая инвариантность) базируется на топологических свойствах параметров экономических объектов, а именно их способности увеличиваться или уменьшаться. Классическая инвариантность предполагает многоканальную структуру объекта, реализующую, по крайней мере, два канала воздействия на инвариантный параметр. Если первый канал, например, оказывает нежелательное воздействие, то второй канал системы компенсирует воздействие первого канала [5]. Топологическая инвариантность направлена на сохранение заранее предполагаемой тенденции изменения параметров на увеличение или уменьшение, при этом количественные значения не имеют значения, но могут контролироваться как программные. Топологическая инвариантность достигается выбором пространства объекта, в котором в процессе выбора меняются направления осей, связанных с параметрами объекта, и находятся такие их сочетания – пространства, в которых заранее предполагаемое увеличение или уменьшение инвариантного параметра сохраняется.

Изменение направления оси равносильно умножению параметра на -1 , т.к. в этом случае увеличение переходит в уменьшение и наоборот. При этом вид модели, описывающей объект, меняется. Количество возможных пространств объекта равно 2^m , где m – количество параметров модели, поскольку параметры модели в перебираемых пространствах могут иметь преобразующие коэффициенты либо $+1$, либо -1 . Для каждого из 2^m возможных пространств существует своя модель объекта. Если принять, что

свойство увеличения сохраняется, когда параметр с преобразующим коэффициентом $+1$ в следующий момент времени становится больше предыдущего значения, а свойство уменьшения сохраняется, когда параметр с преобразующим коэффициентом -1 в следующий момент времени становится меньше предыдущего значения, то тогда возникает критерий Q отбора пространства, в котором топологическая инвариантность обеспечена

$$Q_i = (x_{i,t+1} - x_{i,t}) * k_{pri} > 0, i = 1, 2, \dots, m, (1)$$

где: $x_{i,t+1}$ – значение i – го параметра модели в момент времени $t + 1$,

$x_{i,t}$ – значение i – го параметра модели в момент времени t ,

k_{pri} – преобразующий коэффициент, имеющий значения $+1$, или -1 .

Требование положительности критерия Q_i означает сохранение свойства увеличения для параметров с преобразующим коэффициентом $+1$ и свойства уменьшения для параметров с преобразующим коэффициентом -1 . При этом значения всех положительных и отрицательных параметров модели возрастают по абсолютной величине, что позволяет считать модель для выбранного пространства расширяющейся от начала координат или развивающейся. В этом состоит второе важное свойство рассматриваемых моделей, которое является также и существенным следствием топологической инвариантности. Расширяющаяся модель может не обладать устойчивостью, поэтому их прогнозирование не может быть долгосрочным.

Инвариантные модели исследованы для России, США, Германии, Франции

и Англии в девятимерном экономическом пространстве макроэкономических факторов: t – текущее время (2001-2010 гг.), x_1 – численность населения страны, тыс. человек, x_2 – ВВП, млн. долларов США, x_3 – индекс потребительских цен (%), x_4 – экспорт, млн. долларов США, x_5 – импорт, млн. долларов США, x_6 – инвестирование в основной капитал, млн. долларов США, x_7 – внешний долг, млн. долларов США, x_8 – индекс промышленного производства (%). В первой модели рассматриваются сценарии инвариантного роста параметров x_1, x_2, x_4, x_6, x_8 и снижения параметров x_3, x_5, x_7 . Данная модель отражает стремление снизить зависимость национальной экономики от импорта, внешнего государственного долга и одновременно обеспечить снижение индекса потребительских цен. Во второй модели рассматриваются сценарии инвариантного роста параметров $x_1, x_2, x_4, x_5, x_6, x_8$ и снижения параметров x_3, x_7 . Вторая модель в отличие от первой предусматривает рост импорта как необходимого средства интеграции в мировую экономику, но ориентирована на снижение внешнего государственного долга и индекса потребительских цен.

Для проверки существования топологической инвариантности применена

информационная технология построения моделей многомерных по их экспериментальным данным [1-4]. Сценарный метод прогнозирования позволяет определять наиболее вероятные значения параметров объекта в каждом из возможных пространств объекта. При этом для каждого вида пространства определяется соответствующая модель объекта и выполняется прогнозирование значений, которые позволяют рассчитать значение критерия Q и отобрать пространство с расширяющейся моделью, в котором существует топологическая инвариантность параметров модели объекта.

Поиск топологически инвариантных моделей среди множества из 655360 запрограммированных сценариев позволил выявить всего 1,5 % от общего числа рассмотренных вариантов, соответствующих критерию (1). В качестве примера статистические данные макроэкономических показателей и наиболее вероятный прогноз макроэкономических показателей для инвариантной модели 1 для России и инвариантной модели 2 для Германии приведены в табл. 1 и 2. Все результаты расчетов для России, США, Германии, Франции и Англии приведены на рис. 1 и 2. Инвариантные модели характеризуют идеальную экономику с погрешностью прогноза 0 %.

Таблица 1

Статистические данные макроэкономических показателей для России за 2010-2011 гг. и прогноз по инвариантной модели 1 на 2011-2012 гг.

Параметры		2010 г. (факт)	2011 г. (прогноз по базе 2001-2010 гг.)	2011 г. (факт)	погрешн. прогноза на 2011 г., %	2012 г. (прогноз по базе 2001-2011 гг.)
1	2	3	4	5	6	7
x_1	тыс. чел.	141914	151006,1	142956	5,330977	153016,1
x_2	млн. долл.	2237751	2343937	2384549	1,732662	2519648
x_3	%	162,8	147,7	176,5	19,49898	115,1
x_4	млн. долл.	400630	414849,4	522011	25,83145	536372,9

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
x_5	млн. долл.	-248634	-184563	-323831	75,45805	-148777,2
x_6	млн. долл.	43288	53721,8	52878	1,570685	59860,6
x_7	млн. долл.	488,940	330,7	545,4	64,92289	217,5
x_8	%	110,6	116,2	115,9	0,258176	117,6
Средняя погрешн.	%	-	-	-	24,32548	-

Таблица 2

Статистические данные макроэкономических показателей для Германии за 2010-2011 гг. и прогноз по инвариантной модели 2 на 2011-2012 гг.

Параметры		2010 г. (факт)	2011 г. (прогноз по базе 2001-2010 гг.)	2011 г. (факт)	погрешн. прогноза на 2011 г., %	2012 г. (прогноз по базе 2001-2011 гг.)
x_1	тыс. чел.	81757	85424,5	81779	4,267511	89328,3
x_2	млн. долл.	3084145	3171279	3231767	1,907363	3428217
x_3	%	108,2	101,2	110,7	9,387352	58,7
x_4	млн. долл.	1315281	1418781	1548537	9,145598	1601136
x_5	млн. долл.	-1106828	-1169446	-1333692	214,0448	1360480
x_6	млн. долл.	46905	63132,4	40457	35,91722	61303,9
x_7	млн. долл.	5221,167	4203,8	5338,151	26,98394	3002,6
x_8	%	104,2	110,9	111,9	0,901713	118,7
Средняя погрешн.	%	-	-	-	12,81943	-

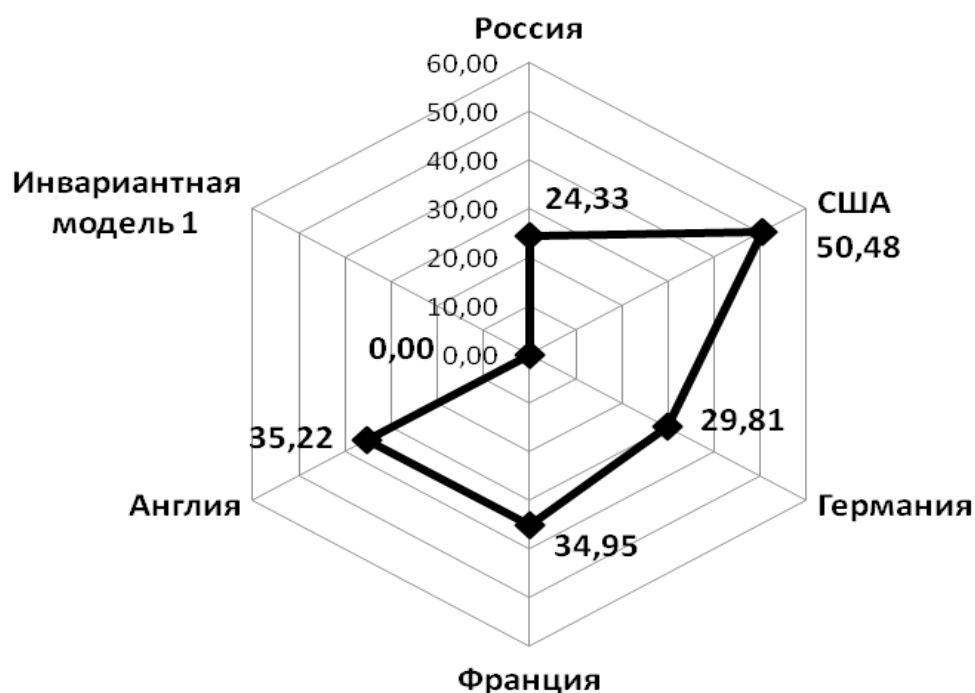


Рис. 1. Соответствие экономик стран инвариантной модели 1 по величине средней погрешности прогноза

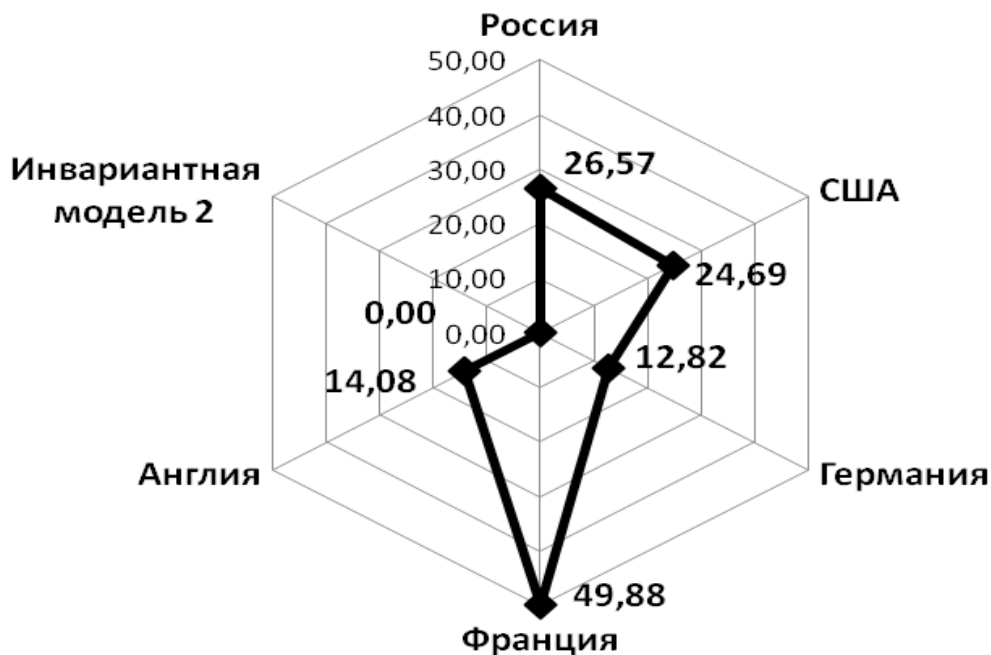


Рис. 2. Соответствие экономик стран инвариантной модели 2 по величине средней погрешности прогноза

Полученные результаты наглядно показывают, что к инвариантной модели 1 близка экономика России (погрешность прогноза 24,33 %), а к инвариантной модели 2 наиболее приближены экономики Германии (погрешность прогноза 12,82 %) и Англии (погрешность прогноза 14,08 %).

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусев А.Н. Прогнозирование основных показателей экономики Российской Федерации // Вестник МГОУ. Серия «Экономика». – 2010. – № 1. – С. 7-10.
2. Гусев А.Н. Долгосрочное прогнозирование параметров экономик России и Германии // Вестник МГОУ. Серия «Экономика». – 2011. – № 1. – С. 5-10.
3. Гусев А.Н. Информационная технология сопровождения многомерных объектов: идентификация, прогнозирование, оптимизация, управление, обеспечение качества. 2-е изд., перераб. и доп. – М.: МГОУ, 2011. – 274 с.
4. Гусев А.Н. 12 проблем, решенных методами информационной технологии на базе топологической обработки многомерной информации. – [Саарбрюккен]: Palmarium Academic Publishing. – 2012. – 208 с.
5. Теория автоматического управления: в 2-х ч. Ч. 2. Теория нелинейных и специальных систем автоматического управления / А.А. Воронов и др. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1986. – 504 с.