

Методология исследований

Структурно-топологический анализ взаимодействия акторов мирохозяйственной системы: на примере исследования интеграции стран ЕС и ЕАЭС¹

А.М. Анисимов, А.А. Попова

Анисимов Андрей Михайлович – руководитель исследовательского центра «Институт Счёта»; Российская Федерация, 194044, Санкт-Петербург, Б. Сампсониевский пр., 32; E-mail: sthot_institute@mail.ru

Попова Антонина Александровна – аспирант Института мировой экономики и международных отношений Российской академии наук; Российская Федерация, 117997, Москва, ул. Профсоюзная, 23; E-mail: Popova.Tonja@gmail.com

Более 100 лет назад началась фундаментальная разработка и последующее широкое применение «логики квантования» данных в области естественных и точных наук (квантовые числа). Суть этого подхода состоит в применении к наблюдаемым процессам и явлениям, их движущим силам и структуре, логики двойной природы. Например, в физике и математике это была разработка принципов корпускулярно-волнового дуализма, которая завершилась формированием квантовой механики и теории относительности. Введение в теорию и расчеты корпускулярно-волнового дуализма позволило вывести фундаментальную теорию на достаточный уровень для объяснения процессов и строения материи на релятивистских скоростях и состояниях, глубоко обосновывающих процессы, происходящие в материальном мире на макро- и микроуровнях. Логика «квантования» данных и формулирование дуальности представлений, т.е. анализ двойной природы наблюдаемых фактов и явлений в рассматриваемом пространстве (на его макро- и микроуровнях), и были применены авторами статьи в интересах рассмотрения фактов и данных по экономической, политической и социальной динамике агентов (субъектов) мирохозяйственных процессов.

Стоит заметить, что в настоящий момент анализ экономического состояния мирового хозяйства и макроэкономического субъекта строится на ряде утвержденных показателей, характеризующих динамику изменения различных объясняющих явления факторов в двумерном представлении. Подвергаясь частой критике со стороны экспертов, данные показатели неоднократно дополнялись, но выявленные недостатки подобного рассмотрения изменений экономических процессов так и не устранены. В данной статье описана теоретическая концепция структурно-топологического подхода, основанного на представлении мирового хозяйства в виде совокупности двух пространств – пространства событий и пространства состояний, дополняющих друг друга до единой системы. Результатом исследования является демонстрация данного метода представления мирового хозяйства на примере исследования интеграционных процессов, происходящих на территории стран Европейского союза и Евразийского экономического союза. Представленный метод может быть использован дополнительно к существующим методам исследования происходящих в мире изменений.

Ключевые слова: квантование экономических данных, структурно-топологический подход, «человек сознательный», мирохозяйственная система, механизмы планирования, механизмы управления

¹ Материал поступил в редакцию в феврале 2016 г.

В рамках рассмотрения процессов роста и развития национальных экономик мировое хозяйство является совокупностью взаимосвязанных и взаимодействующих хозяйств всех стран мира, функционирующих по согласованным правилам и объединенных в общий механизм с рядом характерных признаков и свойств единства. Данное целостное единство упорядоченного множества элементов определяет системность мирового хозяйства [Козлова, 2006]. Любой процесс изменений мирохозяйственной системы в целом, а также и субъекта мирохозяйственных процессов в частности, представим в виде *последовательности состояний*, смена которых осуществляется посредством соответствующих равновесных и неравновесных переходов, определяемых как фазовые переходы [Словохотов, 2010]. В отличие от равновесного фазового перехода, не меняющего баланс действующих в системе внутренних сил акторов, неравновесный фазовый переход приводит к разбалансировке и последующей новой сборке системы с ее скачкообразным развитием или регрессом. Любое *учтенное* мирохозяйственное *событие* представляет собой явное или неявное целевое состояние системы, которое достигается путем совокупной реализации определенного набора состояний ее акторов – субъектов мирового хозяйства [Анисимов, Попова, 2015а, 2015б; Попова, 2015а, 2015б]. В свою очередь, любое предшествующее событие характеризуется в настоящем силой проявляемых импульсных волнений, отражаемых в изменениях состояний и образе действий связанных с данным событием акторов. Построение модельного комплекса управления мирохозяйственной системой в данном представлении, по мнению авторов, позволит комплексно оценивать происходящие в мире мирохозяйственные события, выявляя закономерности целевых и текущих состояний акторов процессов как по временной шкале, так и по их сферам действия. Настоящая работа представляет начальные положения заявленной модели, а также первичный практический опыт реализации полученной модели на примере анализа процесса интеграции стран Европейского союза (ЕС) и Евразийского экономического союза (ЕАЭС), рассмотренных в модели в качестве субъектов мирохозяйственных процессов соответствующего уровня.

Начальные положения структурно-топологического подхода к исследованию мирохозяйственных процессов

Предложенная модель изучения мирохозяйственной системы основывается на ряде ее свойств. Одним из них является *фрактальность* мирохозяйственной системы [Байдаков, Назаренко, 2012; Шуршев, Ганюкова, 2010], т.е. ее свойство самоподобия. Николаев [2005] говорит о двух формах, в которых проявляется свойство фрактальности в экономике, и, как считают авторы настоящей статьи, в мировом хозяйстве в целом. Одна из них связана с выделением в экономической (мирохозяйственной) системе некоторого ядра – носителя самоподобия, представляющего собой, например, ключевую группу институтов, через функционирование которых сохраняются и воспроизводятся все главные характеристики, присущие системе в целом и реализующиеся на всех ее структурных уровнях. Поэтому изменить систему можно посредством преобразования (смены) этого ядра. Вторая форма фрактальности не предусматривает наличия какого-либо специального ядра, проявляясь в том, что все характерные для данной системы феномены воспроизводятся при любых попытках ее изменения. Даже сравнительно небольшая, оставшаяся после деструктивных событий часть системы со временем начинает вновь приобретать и проявлять свои прежние качества, напоминая тем самым голографические свойства сложных систем и, пожалуй, в наибольшей степени соответствуя определению фрактала Мандельбротом [2002] «как структуры, состоящей из частей, которые в каком-то смысле подобны целому».

Фрактальность мирохозяйственной системы проявляется как в становлении игроков системы, так и в совокупном учете их действия. Как показано на рис. 1а), мировая система в целом, наделенная неким набором характеристик, состоит из совокупности стран, отличающихся таким же набором характеристик в ином соотношении, которые, в свою очередь, состоят из регионов, также обладающих все тем же набором характеристик: наличия акторов процесса (социальной), экономической и политической составляющими. Например, с экономической точки зрения можно сходным образом охарактеризовать как мировую систему, так и страну или регион. Аналогично действие мировой системы состоит из совокупности действий стран, а действие стран – из совокупности действий (динамика валового внутреннего или регионального продукта, показателя занятости, потребления и т.п.) входящих в их состав регионов (рис. 1б)). Таким образом, состояние мирохозяйственной системы находится под ответственностью и является результатом совокупных действий всех ее акторов – стран, регионов (а также субрегионов, районов, домашних хозяйств и других макро- и микросубъектов), которые по свойству фрактальности также обладают набором характеристик, присущих мирохозяйственной системе в целом.

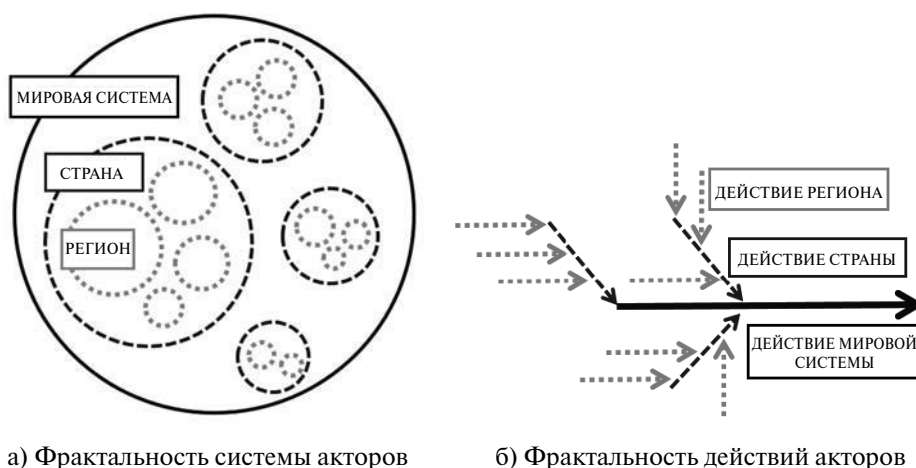


Рис. 1. Свойство фрактальности мирохозяйственной системы

Многомерность мирохозяйственной системы отражается в наборе тех составляющих, которые присущи данной системе. То есть мирохозяйственные события имеют под собой не только экономическую причину, но и политическую, социальную, в некоторой степени торговую, финансовую, демографическую и многие другие. В контексте данной работы авторы выделяют три основные (базовые) составляющие: социальную, экономическую и политическую, считая, что остальные являются полными и частными производными n -го порядка по трем базовым составляющим и/или времени. Под социальной составляющей, в общем виде, подразумевается количество человек в рассматриваемой системе связей, под экономической составляющей – объем и качество производимых товаров и услуг, а политическая составляющая истолковывается как эффективность управления группой людей с целью развития системы. Стоит заметить, что, например, демографическая составляющая в данном случае определяется социальной и политической с учетом временного периода «настоящее – будущее», безопасность системы определяется политической составляющей с учетом временного периода «прошлое – настоящее», инновационная составляющая – социальной и экономической с учетом временного периода «настоящее – будущее», финансовая –

экономической и политической с учетом временного периода «прошлое – настоящее» и т.д. Данная тема является отдельным предметом обсуждения, выходящим за рамки данной статьи.

Под открытостью (отсутствие замкнутости) мирохозяйственной системы подразумевается отсутствие ограничений в масштабах, скорости, характере ее развития. Свойство замкнутости типично, например, для балансовых моделей анализа и планирования производства и распределения продукции на различных уровнях, в которых входной объем экономических ресурсов равен выходному объему экономических ресурсов (продуктов), что не является истинно верным для рассмотрения многомерных аспектов динамики мирохозяйственных систем.

Предложенная модель исследования мирохозяйственной системы с характерными свойствами основана на структурно-топологическом подходе, описанном в ряде публикаций А.М. Анисимова и А.А. Поповой [Анисимов, Попова, 2014, 2015а, 2015б; Попова, 2015а, 2015б], который позволяет построить опорный прообраз – ортонормированный базис для совокупного отображения показателей экономической, социальной и политической динамики, представляющий собой графическое трехмерное изображение рассматриваемого процесса, его основных акторов и их взаимосвязей, которые при установленной мерности процесса остаются постоянными, несмотря на возможные изменения базисных составляющих анализа. Отличительной особенностью структурно-топологического подхода является представление мирового хозяйства в виде совокупности двух пространств – *пространства состояний*, определяющего характеристики состояний мирохозяйственных субъектов, а также *пространства учтенных событий*, определяющего характеристики реализованных событий мирового хозяйства. Для удобства графического представления в работе используется трансформационный ряд данных – ряд однородных данных, значения которых даны в точке изменения объекта (субъекта) по заданной траектории развития вне зависимости от времени, прошедшего после предыдущего изменения, при этом временная шкала удовлетворяет закону возрастания. Полученная структурно-топологическая модель хозяйственных процессов, призванная анализировать поставленную цель (план) актора процесса как возможное будущее событие, предлагает (счетную и иную) цепочку действий, которые приведут к его осуществлению. Данная цепочка действий в каждый рассматриваемый момент времени представляет собой последовательность трансформаций состояний актора – субъекта мирохозяйственных процессов, конкретизированных набором характеристик, т.е. является определенной, а следовательно, и *планируемой*. Последовательные состояния акторов связаны между собой функцией трансформации, входящие параметры которой соответствуют текущему состоянию, а выходящие – последующему. Таким образом, принимая во внимание фрактальность рассматриваемой хозяйственной системы, определенность будущих частных действий акторов и знания функции трансформации ведет к определенности будущего состояния системы таковой. С математической точки зрения данный факт описывается формулой (1), где S_i^{j+1} – состояние i -й ($i = [1, n]$) системы в момент времени $j + 1$ ($j = [1, m]$), S_i^j – состояние i -й системы в момент времени j (т.е. в предшествующий момент), S_{iq}^j – состояние q -й ($q = [1, r]$) системы, входящей в систему i , в момент времени j , F – функция трансформации.

$$S_i^{j+1} = F(S_i^j) = F\left(\sum_{q=1}^r S_{iq}^j\right) \quad (1)$$

Принимая во внимание, что проблема точности полученных результатов любого модельного комплекса сводится к проблеме выбора *полного набора характеристик*

системы, однозначно описывающих ее, важно правильно определить соответствие между *анализируемой системой* и пакетом *используемых статистических данных*. Описывая мировое хозяйство, важно принимать во внимание не только сугубо экономические показатели, так как не вся хозяйственная деятельность получает экономическую оценку и учет посредством применения используемых на данный момент методологий сбора информации. Для однозначного описания происходящих мирохозяйственных событий необходимо иметь в виду *как минимум совокупность социальных, экономических и политических характеристик происходящего*, так как результат каждого прецедента зависит от людей, действующих в сфере влияния, от имеющихся производственных ресурсов, а также от управляющего системой звена. Таким образом, минимальным базисом, задающим пространство состояний и пространство учтенных событий структурно-топологической модели планирования мирохозяйственных процессов, является *социально-экономико-политический базис (СЭП-базис)* – упорядоченная *линейно независимая*² система векторов, такая, что любой вектор пространств, описывающий текущее состояние субъекта и реализованное событие, разложим по ней [Анисимов, Попова, 2014].

Предложенная структурно-топологическая модель планирования позволяет принять во внимание опорные характеристики состояний субъектов мирохозяйственной деятельности, характеристики событий, проявляемые в предшествующие моменты времени в виде импульсных волнений, и реакций/действий субъектов на данные события, которые влияют на качество фазового перехода субъекта в другое состояние. Таким образом, аналитически формируется непрерывная спиралевидная последовательность «шагов», учет и анализ которых дает более законченную картину развития самого процесса. Формирование «шагов» осуществляется с учетом функции трансформации, результатов действий вызванных и вызывающих потенциалов состояний (рис. 2а)) внутренних (\bar{p}) и внешних (\bar{p}) акторов мирохозяйственного процесса соответственно, а также результатом импульсных волнений событий (I) с учетом временной шкалы (t) [Анисимов, Попова, 2015б; Попова, 2015а, 2015б]. Анисимов и Попова [Анисимов, Попова, 2014, 2015б; Попова, 2015а, 2015б] предполагают, что характер движения хозяйственного субъекта в пространстве учтенных событий мирохозяйственных процессов с заданным СЭП-базисом описывается уравнением трехмерной гиперболической спирали, где каждый виток образует очередной цикл мирового хозяйства, закономерно расположенный в рамках макротенденции мирового хозяйства, что также характеризует равновесный фазовый переход субъекта из одного состояния в другое (см. рис. 2б)). Данный характер движения является типичным для системы в идеальных условиях, однако в реальности, отчасти в связи с недостатками сбора и охвата изменений хозяйственной системы статистическими данными, могут быть проявлены значимые смещения от данной траектории развития. Тем не менее долгосрочная тенденция развития мирохозяйственной системы по закону гиперболической спирали в условиях равновесных фазовых переходов сохраняется вне зависимости от возможных кратковременных сдвигов по траектории.

Двигаясь по закону трехмерной гиперболической спирали в пространстве учтенных событий, субъект в определенной степени обусловлен влиянием накопленного вызванного потенциала его текущего состояния. В связи с внедрением вызывающего потенциала извне и, в большей степени, волнового импульса некоего будущего события

² Различные комбинации двух из социальной, экономической и политической характеристик не могут влиять на третью из них.

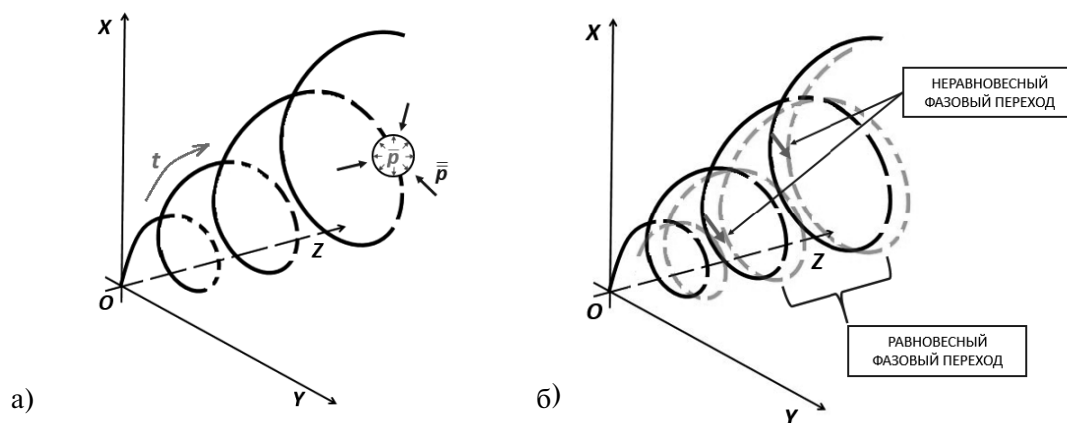


Рис. 2. Формирование пространства учтенных событий в структурно-топологической модели мирохозяйственных процессов, где оси X, Y, Z составляют СЭП-базис пространства

вне зависимости от вероятности его осуществления, которые значительно превышают собственный потенциал, субъект может сместиться на путь развития, описываемый уравнением другой гиперболической спирали, полученной из исходной посредством операций смещения, растяжения или переноса, что характеризует неравновесный фазовый переход субъекта из одного состояния в другое (см. рис. 2б)).

В данном представлении учитывается цикличность развития мирового хозяйства посредством спиралевидной формы траектории (проекция траектории на ось времени представлена на рис. 3а)) и кратковременных циклов непосредственно по самой траектории (рис. 3б)). Стоит заметить, что наличие кризиса по одной оси (например, в экономике субъекта) не говорит о существовании кризисной ситуации по другой оси (например, в политике), но может иметь место момент одновременных кризисов в двух/трех осях. Так как временной показатель t возрастает, то проекции многомерного хозяйственного цикла видны при двумерном анализе (например, цикличность показателя ВВП во времени).

Для выхода из кризисной ситуации, как управленческого действия и действия планирования, необходимо намеренно выводить траекторию развития³ a к центральной прямой c (рис. 4а)), которая характеризует траекторию развития субъекта без флуктуаций. Для выхода на новый уровень развития в точке бифуркации необходимо реализовать накопленный внутренний потенциал, который позволит не только отразить вызывающий потенциал возможностей текущего развития, но создаст ресурс для дальнейшего развития, т.е. движение по траектории b (рис. 4б)). Отметим, что в точке бифуркации объект в большей степени восприимчив к изменениям.

В представленной модели соблюдены все вышеназванные свойства мирового хозяйства. *Фрактальность* системы учитывается через возможность описания в *одной модели с заданным СЭП-базисом* как мировой системы в целом, так и хозяйства страны или региона в частности путем регулировки уровня наблюдения пространства. *Многомерность* описания достигается путем одновременного учета социальных, экономи-

³ То есть направлять движение субъекта относительно тенденции мирохозяйственной системы.

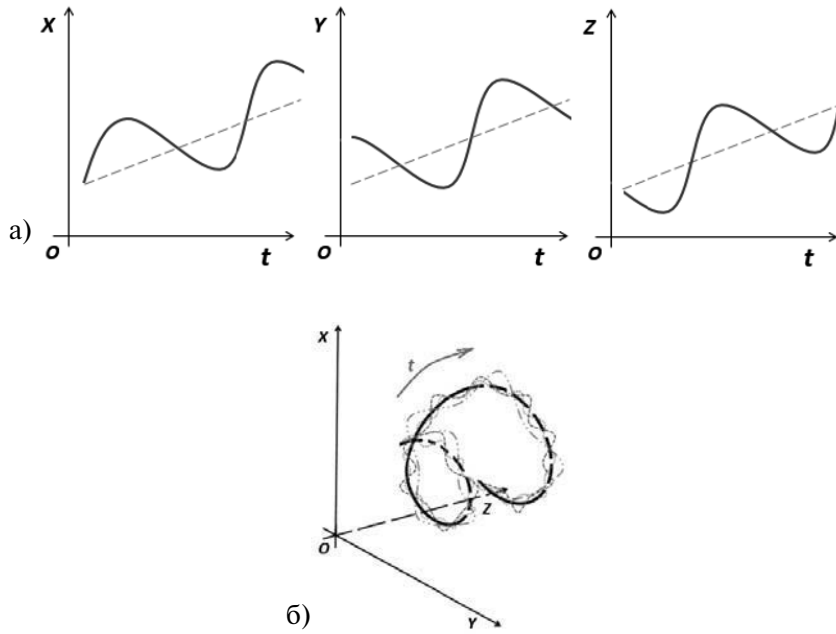


Рис. 3. Цикличность траектории развития мирохозяйственной системы

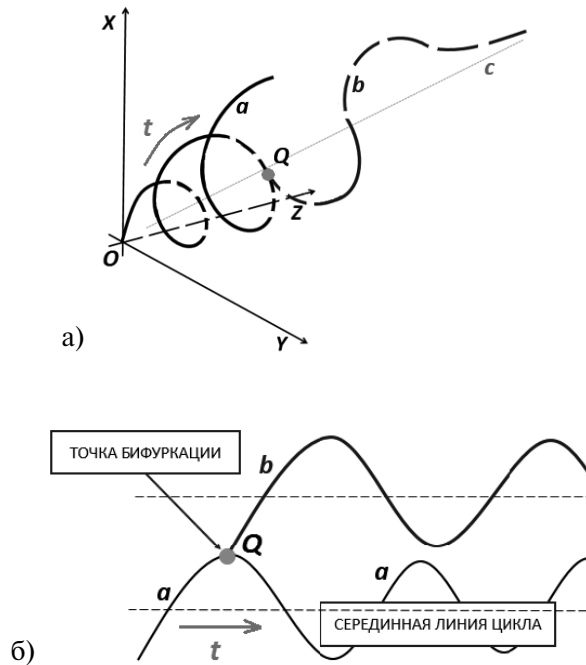


Рис. 4. Неравновесный и равновесный фазовый переход мирохозяйственного субъекта из одного состояния в другое

Примечание. *a* – траектория развития при равновесных переходах, *b* – траектория развития с неравновесным переходом, *c* – центральная прямая, *Q* – точка бифуркации.

ческих и политических характеристик происходящего. Свойство *открытости* системы соблюдается благодаря отсутствию рамок, ограничивающих верх развития системы, а также в модели используется учет неравновесных фазовых переходов.

Как отметил Цыгичко [2009], любая система, действующая в мировом хозяйстве, является созданной и управляемой людьми, которые взаимосвязаны и совместно функционируют для достижения общих целей. Таким образом, люди составляют главный определяющий компонент. Управление мирохозяйственным субъектом в предложенной модели с заданным СЭП-базисом означает гармонизацию социальных, экономических и политических характеристик состояний данных субъектов, а именно:

- выявление таких целевых состояний мирового хозяйства – приоритетных для общества задач развития, которые составляют взаимное соответствие субъекта и всей мирохозяйственной тенденции в целом. Как заметила Козлова [2006], главными целями общества являются достижение всеобщего блага и социально-экономическая стабильность, связанная с оптимальной реализацией интересов всех структурных элементов рассматриваемой системы;
- реализация целевых состояний взаимосоответствия субъекта мирохозяйственных процессов и мирохозяйственной системы в целом посредством стратегического и иного перспективного действия при оптимизации имеющихся и перспективных ресурсов⁴.

В работе «*Homo Sapiens: переходящий феномен*» Келигов [2012] рассуждает о единстве развития человечества и системы жизни, что подчеркивает важность поиска новой модели человека в связке с поиском новой модели мирохозяйства. Действия *человека-потребителя* [Смит, 1962] удовлетворяют условию *конечной собственности*⁵ на результаты деятельности (предпринимательской и трудовой активностей) во внутренних, а не общесистемных рамках мирохозяйственных субъектов⁶, т.е. принципиально направлены на максимизацию личной выгоды и удовлетворение потребностей, и, как следствие, описываются единственным уравнением существования [Автономов, 1998]. «Так называемые бессмысленные формы потребительства в виде сотен разнообразных видов одного и того же товара, неисчислимого количества «ненужных вещей» и т.п. в каком-то смысле более показательны и адекватны для понимания того, что человек-потребитель и есть *Homo Sapiens* наших дней» [Гусейнов, 2009].

При расширении мирохозяйственной системы модели человека-потребителя недостаточно в связи с ограниченностью его целей. Управление задачами общественного развития может вестись человеком-созидателем, чьи действия отличаются *самостоятельностью и полнотой ответственности*⁷ планирования и управления при их позиционировании исключительно в рамках мирохозяйственной тенденции как системы в целом, в дополнение к действиям *человека-потребителя*. Отличительные особенности человека-созидателя, соответствующего гуманитарной и биологической модели человека как человека-сознательного, *Homo Consciens* [Давитая, 2015], от человека-потребителя представлены в табл. 1.

⁴ Соответствие деятельности *перспективным ресурсам* осуществляется в обществе посредством авторских открытий в научной деятельности и искусстве, с последующим запуском инновационных циклов и деятельности в области обновления образования и развития культуры.

⁵ Данный тип действия используется для исследования равновесности в модели.

⁶ Национальное хозяйство и их группировки, регион и т.п.

⁷ Данный тип действия введен для исследования неравновесности в модели.

Таблица 1. Homo Sapiens vs. Homo Consciens

Параметр сравнения	Homo Sapiens	Homo Consciens
Модель	Человек-потребитель	Человек-созидатель
Интересы	Личные	Общественные
Цель	Максимизация прибыли и собственности при экономической рациональности	Целесообразная оптимизация имеющихся мирохозяйственных ресурсов, расширение будущего мирового пространства
Действие	Сравнивает, делает выбор	Реализует, создает пространство действия
Операция	Обмен, производство	Произведение, творчество
Ограничения	Ресурсы, информация, издержки поиска в текущем состоянии	Сила действия в пространственно-временном континууме

Из вышеизложенного следует, что разговор о многополярности мирохозяйственной системы заключается в признании наличия многих акторов, имеющих потенциал к управлению мирохозяйственной системой. То есть полюсом в данном случае является самодостаточная единица с некоторым потенциалом, позволяющим ей быть реальным⁸ и/или действительным⁹ автором сценария, по которому развивается определенное множество других мирохозяйственных объектов и субъектов. Полюс может быть сформирован на мировом, страновом, региональном, субрегиональном или любом другом уровне.

Рассмотрим алгоритм движения актора мирохозяйственного процесса в пространстве состояний и событий. Пусть имеется информация о текущем состоянии субъекта (S_i^j), движущегося в пространстве состояний по траектории a , его целевом состоянии (S_i^{j-f}), внутреннем вызванном потенциале ($\bar{p}(S_i^j)$), внешнем вызывающем потенциале ($\bar{\bar{p}}(S_i^j)$), волновом импульсе (I_k^j) некоего предстоящего возможного целевого события, который в настоящем фиксируется с коэффициентом силы $v(v \in (0,1))$. Если сила волнового импульса в текущий момент vI_k^j меньше разности вызванных и вызывающих потенциалов текущего состояния субъекта, т.е. $vI_k^j \leq \bar{p}(S_i^j) - \bar{\bar{p}}(S_i^j)$, тогда происходит равновесный переход субъекта из одного состояния в другое по траектории a , причем вызванный потенциал последующего состояния субъекта определяется как разность текущих вызванного и вызывающего потенциалов, т.е. $\bar{p}(S_i^{j+1})_a = \bar{p}(S_i^j)_a - \bar{\bar{p}}(S_i^j)_a$, а последующее состояние увеличивается на величину, определяемую силой волнового импульса события в текущий пространственно-временной момент, т.е. $S_i^{j+1} = S_i^j + (1-v)I_k^j$. Если $vI_k^j > \bar{p}(S_i^j) - \bar{\bar{p}}(S_i^j)$, тогда происходит неравновесный переход состояний со смещением с траектории развития a на траекторию развития b , причем $\bar{p}(S_i^{j+1})_b = \bar{p}(S_i^j)_a - \bar{\bar{p}}(S_i^j)_a$, а $S_i^{j+1} = S_i^j + w(1-v)I_k^j$, где w – коэффициент смещения.

Реализация данного алгоритма требует большого объема вычислений и детального сбора данных, что является возможным на последующих этапах исследования. В данной работе представлены ключевые моменты первой пробной реализации подобных

⁸ Реализует силу и/или потенциал управления.

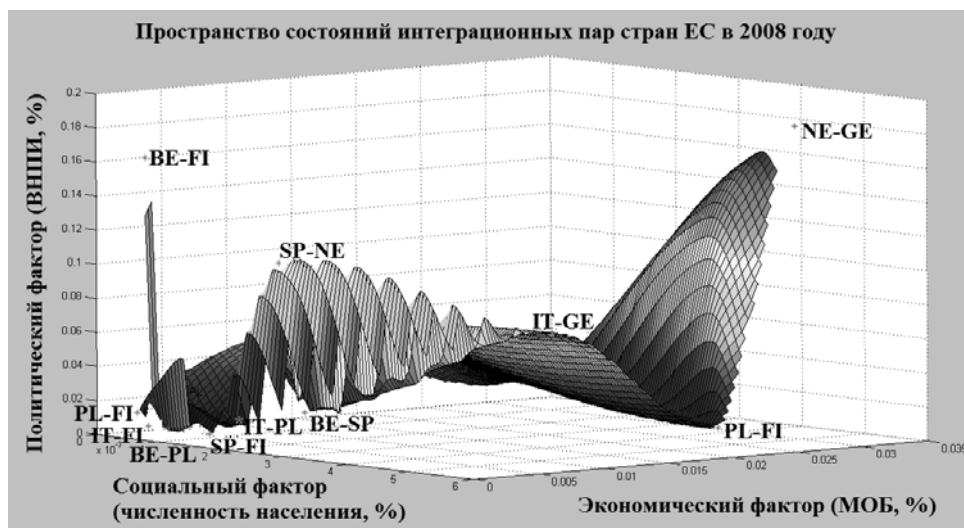
⁹ Реализует силу и/или потенциал планирования.

моделей, опубликованных Анисимовым и Поповой [Анисимов, Попова, 2015б; Попова, 2015а, 2015б] с целью заинтересовать и привлечь научные круги к обсуждению данного представления мирового хозяйства и способов управления его развитием.

Практическая реализация структурно-топологического подхода в анализе взаимодействия стран ЕС и ЕАЭС

В статье [Анисимов, Попова, 2015б] был проведен первоначальный анализ пространств состояний и учтенных событий, отражающих характер взаимодействия между странами ЕС за 2008 и 2011 гг. и ЕАЭС за 2011 г. Полученные пространства состояний базируются на данных о взаимных миграционных потоках, интегрированном межотраслевом балансе и взаимных накопленных прямых инвестициях пар стран – акторов интеграционных процессов. Данные в определенной степени отражают социальный, экономический и политический факторы регионального и мирохозяйственного взаимодействия акторов. Подобное рассмотрение взаимосвязей акторов процесса не является исчерпывающим и представляет собой дополнительный к существующим метод анализа.

На рис. 5 представлено полученное пространство состояний стран ЕС в 2008 г., которое выявило высокий показатель взаимодействия, отражающий отчасти характер интеграционных процессов, между такими парами стран ЕС, как Нидерланды – Германия, Бельгия – Финляндия, Нидерланды – Бельгия, Нидерланды – Испания, в большей степени за счет политического фактора. Формулы расчетов, используемые при построении данной и нижеследующих поверхностей, подробно рассмотрены в [Анисимов, Попова, 2015а, 2015б], в связи с чем авторы не считают необходимым дублировать данную информацию.

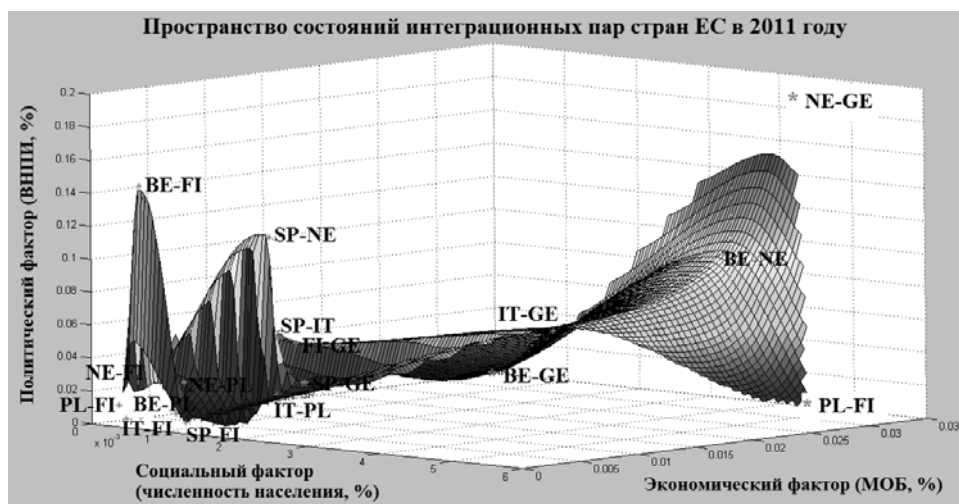


NE – Нидерланды, DE – Германия, FI – Финляндия, PL – Польша, IT – Италия, SP – Испания

Рис. 5. Пространство состояний взаимодействия пар стран ЕС в 2008 г. (в абсолютных показателях)

Источник: Анисимов, Попова [2015б].

В 2011 г. взаимодействие¹⁰ между Германией и Нидерландами усилилось на 0,61%, между Испанией и Нидерландами на 0,62%. Интеграционные пары Бельгия – Финляндия и Бельгия – Нидерланды показали негативную тенденцию (спад на 1,67% и 1,09% соответственно) во взаимодействии друг с другом, хотя и сохранили лидирующие позиции в целом среди анализируемых пар стран ЕС. Рисунок 6 представляет поверхность для стран ЕС в 2011 г.



NE – Нидерланды, DE – Германия, FI – Финляндия, PL – Польша, IT – Италия, SP – Испания

Рис. 6. Пространство состояний взаимодействия пар стран ЕС в 2011 г. (в абсолютных показателях)

Источник: Анисимов, Попова [20156].

Построение пространства учтенных событий с СЭП-базисом для стран ЕС также основано на социальном, экономическом и политическом показателях, соответственно отражающихся в данных о количестве населения, проживающего на территории страны, ВВП страны и процессе политической интеграции в группировку, принимая во внимание время подписания договора определенным актором процесса, условия договора и глубину взаимодействия актора с внешними субъектами мирового хозяйства. Как отмечалось ранее, пространство учтенных событий фиксирует уже реализованное действие, результат которого оценивается посредством социального, экономического и политического факторов. На рис. 7 проиллюстрировано пространство учтенных событий и ключевые даты интеграционного процесса для всех стран ЕС с 1963 по 2013 г. Данный рисунок показывает процесс трансформации интеграционного блока ЕС из одного состояния в другое.

¹⁰ Здесь и далее под взаимодействием отчасти подразумевается интеграционное сотрудничество между акторами процесса. Несомненно, на интеграционные процессы влияет более широкий ряд факторов, нежели исключительно социальный, экономический и политический факторы. Однако, как отмечалось ранее, в рамках данного подхода вышеперечисленные три фактора являются базовыми, а остальные, в той или иной мере влияющие на ход развития событий, – (смешанными) производными по времени.

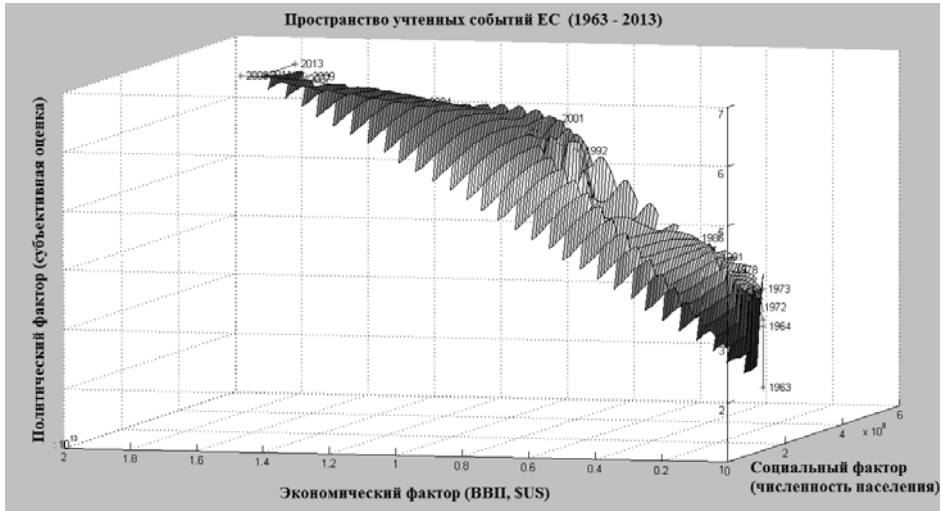


Рис. 7. Пространство учтенных событий интеграционного процесса на территории стран ЕС (в абсолютных показателях)

Источник: Анисимов, Попова [20156].

Проекция траектории развития интеграции в пространстве учтенных событий (рис. 8) подтверждает гиперболический характер данного процесса, о чем говорилось в настоящей статье ранее.

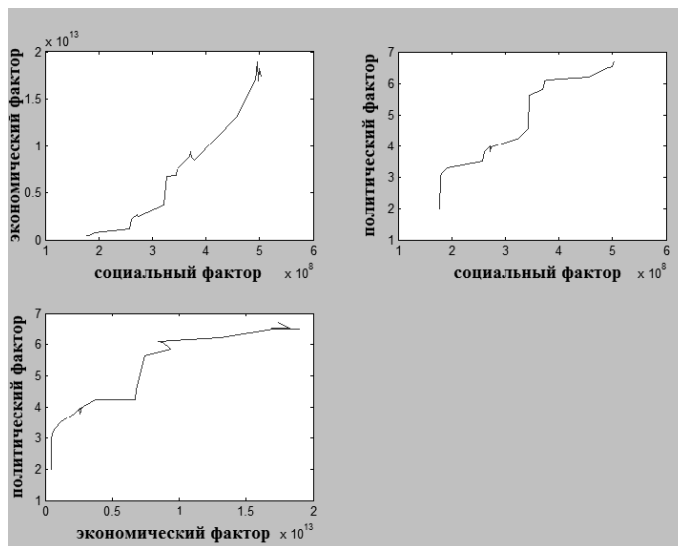
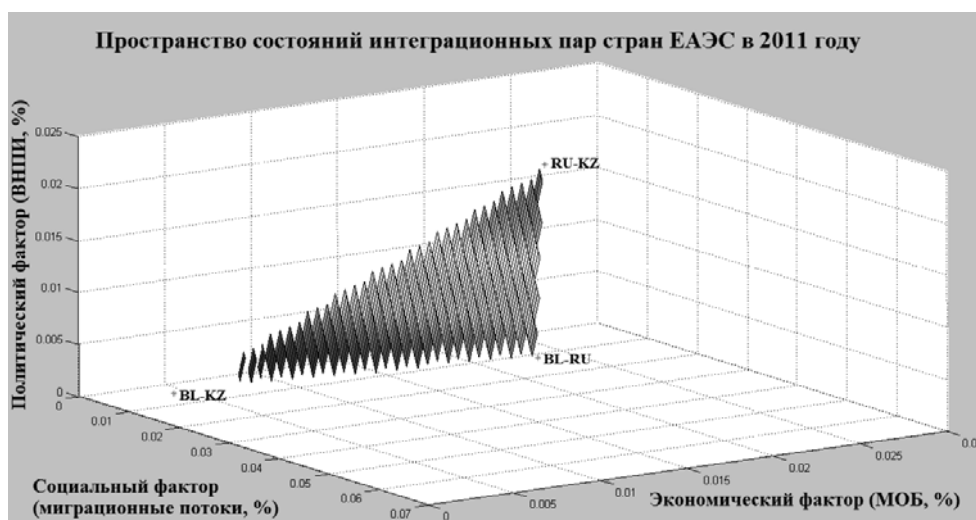


Рис. 8. Проекция поверхности на социальную, экономическую и политическую оси пространства учтенных событий для стран ЕС

Источник: Анисимов, Попова [20156].

Пространство состояний пар стран Белоруссии, Казахстана и России в 2011 г. также базируется на СЭП-базисе, характеризующем социальную, экономическую и политическую составляющие процесса, каждая из которых представлена посредством статистических данных о взаимных миграционных потоках между странами-партнерами, интегрированном межотраслевом балансе стран и накопленных взаимных прямых инвестициях соответственно. Результаты построения пространства состояний интеграционных пар между Белоруссией, Казахстаном и Россией в 2011 г. продемонстрировано на рис. 9.



BL – Беларусь, KZ – Казахстан, RU – Россия

Рис. 9. Пространство состояний взаимодействия пар Белоруссии, Казахстана и России в 2011 г. (в абсолютных показателях)

Примечание. Данная поверхность имеет плоскостной характер в силу малого количества (три точки) данных по результатам наблюдений пространства состояний взаимодействия Белоруссии, Казахстана и России.

Источник: Анисимов, Попова [20156].

В связи с тем, что узкоспециализированные макроэкономические данные по странам ЕАЭС и СНГ труднодоступны, пока не представляется возможным более детальный анализ процессов взаимодействия стран.

Построение СЭП-пространства [Анисимов, Попова, 2014, 2015а, 2015б] учтенных событий для стран СНГ и ЕАЭС было основано на вновь сформированной авторами статьи базе данных (идентичной базе данных для построения пространства учтенных событий ЕС), отражающей социальный характер интеграционных процессов посредством учета статистических данных о количестве населения страны, экономический характер посредством учета данных о ВВП страны и политический характер интеграции посредством включения в анализ информации о количестве и глубине подписанных страной соглашений интеграционного объединения. На рис. 10 и 12 изображены пространства учтенных событий, отражающие ключевые даты интеграционных процессов для стран СНГ и ЕАЭС посредством трансформационных рядов данных. Пред-

ставленные на рис. 11 и 13 проекции развития интеграции стран на социальную, экономическую и политическую оси создают наглядность происходящих процессов, а также подтверждают гиперболический характер развития в пространстве учтенных событий.

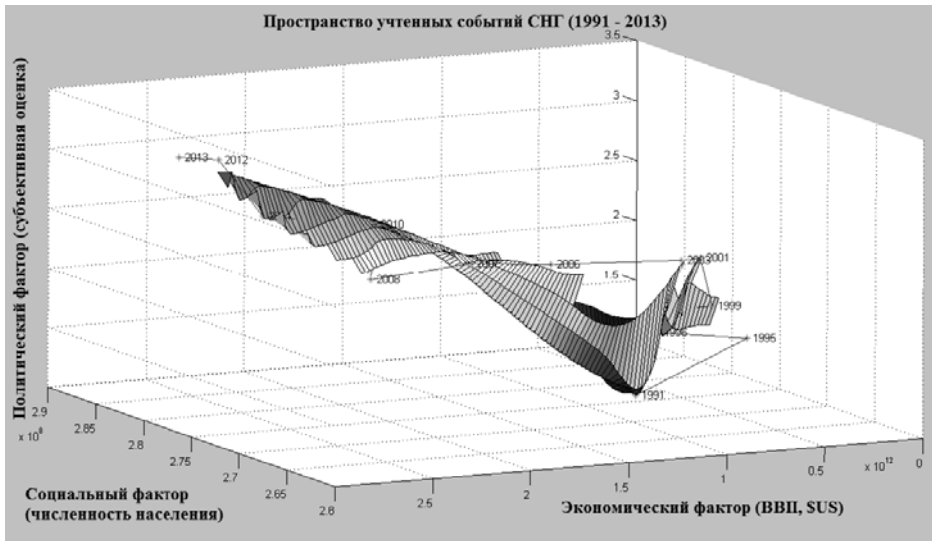


Рис. 10. Пространство учтенных событий интеграционного процесса на территории стран СНГ (абсолютные измерения)

Источник: Анисимов, Попова [20156].

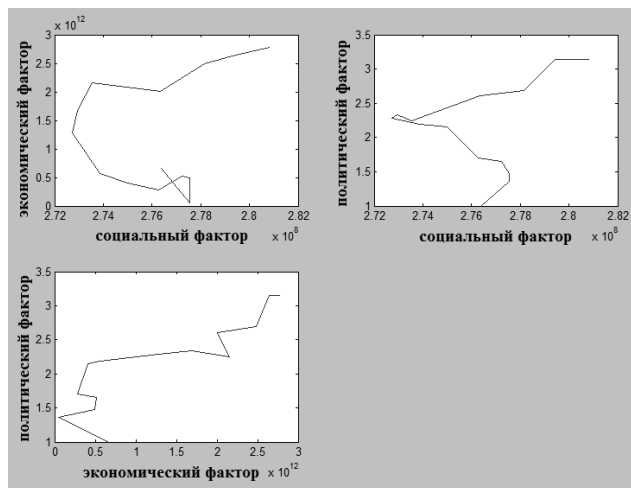


Рис. 11. Проекция поверхности на социальную, экономическую и политическую оси пространства учтенных событий для стран СНГ

Источник: Анисимов, Попова [20156].

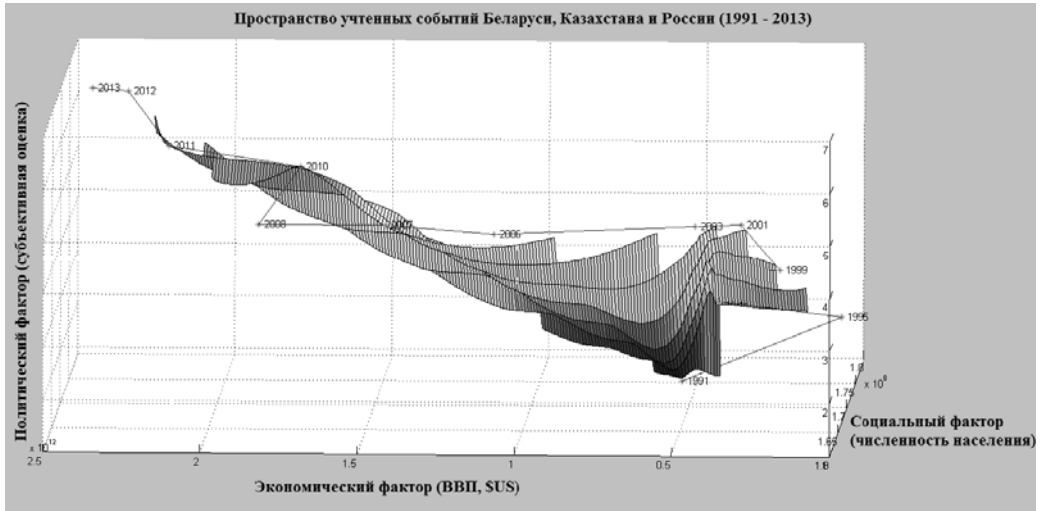


Рис. 12. Пространство учтенных событий интеграционного процесса на территории Беларуси, Казахстана и России (абсолютные измерения)

Источник: Анисимов, Попова [20156].

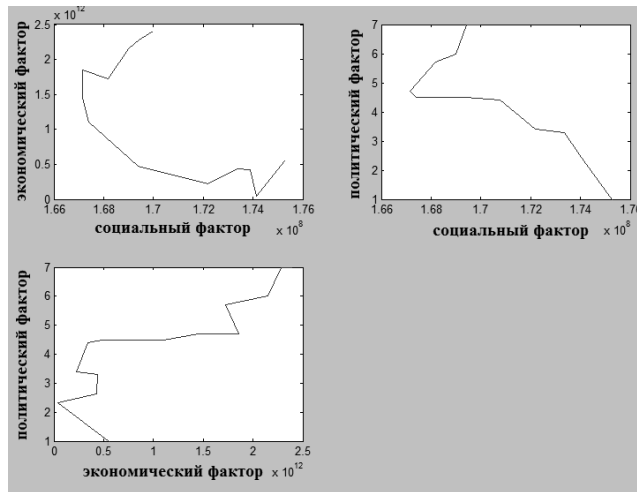


Рис. 13. Проекция поверхности на социальную, экономическую и политическую оси пространства учтенных событий для стран ЕАЭС

Источник: Анисимов, Попова [20156].

Рисунок 14 демонстрирует соотношение пространства учтенных событий интеграции на территории стран ЕС, СНГ и ЕАЭС. Данные графические модели являются трансформационными, поэтому идентичность временных периодов не соблюдена. Однако данная графическая трактовка позволяет наглядно сравнить скорость развития трех интеграционных процессов, а также глубину трансформации мировых субъектов при переходе от одного состояния к другому.

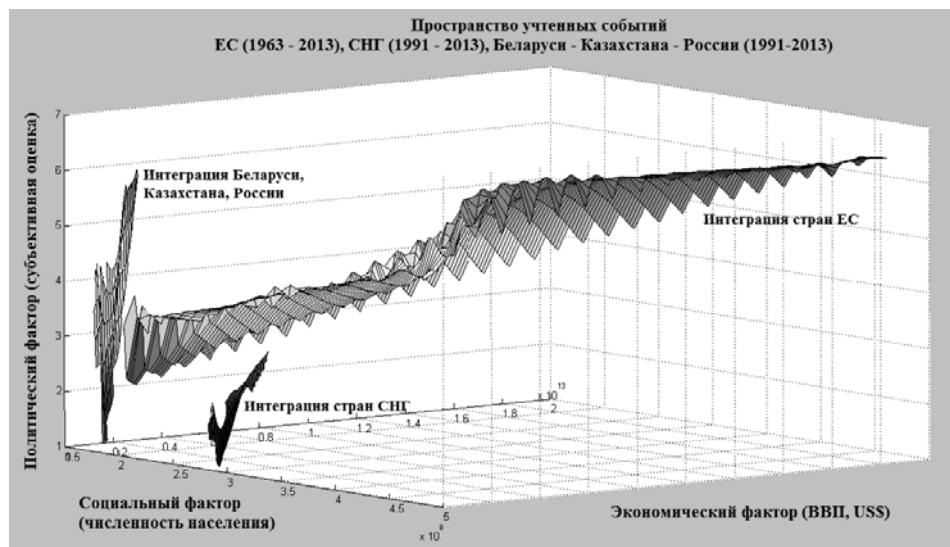


Рис. 14. Пространство учтенных событий интеграционного процесса на территории ЕС, СНГ, Белоруссии – Казахстана – России (абсолютные измерения)

Источник: Анисимов, Попова [20156].

Интересным видится сопоставление СЭП-пространства учтенных событий и СЭП-пространства состояний для стран ЕС, СНГ и ЕАЭС, а также выведение общих свойств процессов. Данные вопросы выходят за рамки настоящего исследования и будут рассмотрены в дальнейшем.

Как отмечалось ранее, данный анализ не дает исчерпывающей информации о характере взаимодействия акторов и является лишь дополнительным методом рассмотрения, который необходимо дорабатывать и совершенствовать. В данной статье, являющейся продолжением ряда публикаций Анисимова и Поповой [Анисимов, Попова, 2014, 2015а, 2015б; Попова, 2015а, 2015б] представлены первоначальные изыскания и практический опыт проведения структурно-топологического анализа.

Заключение

В настоящее время вопрос точного прогноза и планирования развития мирохозяйственных субъектов является особо актуальным в связи с постоянным усложнением системы хозяйствования и жизни человека. Вместе с тем зреет необходимость дополнения и развития парадигмы человеческой сущности так таковой по причине недостаточности и неполноты модели «человека разумного» (человека – рационального потребителя, модели, используемой для описания равновесных переходов состояний хозяйственной системы) как единственного принимающего решения актора мирохозяйственной системы. В данной статье описаны первоначальные положения возможного расширения представления мирового хозяйства, основанного на структурно-топологическом подходе, а также первая опытная реализация данного подхода в применении к анализу взаимодействия стран ЕС и ЕАЭС. Вопрос расширения представления о человеческой сущности в настоящей статье затрагивается в наименьшей степени, так как предмет изучения модели поведения «человека сознательного» (человека-созидателя, модели,

планируемой для описания неравновесных переходов мирохозяйственной системы) выходит за рамки данного исследования, однако, по мнению авторов, представляет собой наибольший интерес в связи с возможностью объяснения «человеческого чутья» [Гринспен, 2015].

Предложенный структурно-топологический подход применим к мирохозяйственной системе, свойствами которой являются фрактальность, многомерность и открытость, формирующие необходимую структурность системы. Данная структурность остается неизменной при непрерывных модификациях, которым подвержено мировое хозяйство в процессе равновесных и неравновесных переходов, тем самым выделяя топологический характер подхода. Авторы настоящей статьи не претендуют на завершенность представленного подхода, но подчеркивают необходимость дальнейших исследований.

Литература

- Автономов В.С. (1998) Модель человека в экономической теории и других социальных науках // Истоки. № 3. С. 24–71.
- Анисимов А., Попова А. (2014) Структурно-топологическая модель интерпретации экономических данных на примере евразийских интеграционных процессов // Евразийская экономическая интеграция. № 4. С. 47–69.
- Анисимов А., Попова А. (2015а) Структурно-топологический подход при исследовании интеграции на евразийском региональном уровне // Евразийская экономическая интеграция. № 1. С. 66–89.
- Анисимов А., Попова А. (2015б) Применение структурно-топологического подхода при исследовании процессов развития мирового хозяйства: на примере интеграции стран Европейского союза и Евразийского экономического союза // Евразийская экономическая интеграция. № 2. С. 69–93.
- Байдаков А.Н., Назаренко А.В. (2012) Фрактальный подход в управлении экономическими системами // Научный журнал КубГАУ. № 83 (09). С. 1–11.
- Гринспен А. (2015) Карта и территория. Риск, человеческая природа и проблемы прогнозирования. М.: Альпина Паблишер.
- Гусейнов А.А. (2009) Общество потребления: «за» и «против» // Зиновьев. № 1 (4). С. 19–21.
- Давитая С.Ж. (2015) Человек Сознательный. СПб.: СИНЭЛ.
- Келигов М.Ю. (2012) Homo Sapiens: переходящий феномен. М.: Академический проект.
- Козлова Г.В. (2006) Парадигма мирового хозяйства и ее исследование // Вестник ТГУ. № 4. С. 534–535.
- Мандельброт Б. (2002) Фрактальная геометрия природы. М.: Институт компьютерных исследований.
- Николаев М.В. (2005) О свойстве самоподобия (фрактальности) экономической системы и его влиянии на ход рыночных преобразований // Журнал экономической теории. № 3. С. 125–136, 151–152, 153–154.
- Попова А.А. (2015а) Структурно-топологический анализ мирохозяйственной системы связей стран Евразийского экономического союза // Экономическая теория и хозяйственная практика: глобальные вызовы: Материалы международной конференции «Эволюция международной торговой системы: проблемы и перспективы – 2015». С. 321–331.
- Попова А.А. (2015б) Применение структурно-топологического анализа в управлении мирохозяйственной деятельностью стран Евразийского экономического союза // Проблемы современной экономики. № 4.
- Словохотов Ю.Л. (2010) Аналогии фазовых переходов в экономике и демографии // Компьютерные исследования и моделирование. № 2. С. 209–218.

Смит А. (1962) Исследование о природе и причинах богатства народов. М.: Социально-экономическая литература.

Цыгичко В.Н. (2009) Прогнозирование социально-экономических процессов. Изд. 3-е. М.: Книжный дом «Либроком».

Шуршев В.Ф., Ганюкова Н.П. (2010) Опережающее управление социально-экономическими системами корпоративного типа // Вестник Астраханского государственного технического университета. Сер. «Управление, вычислительная техника, информатика». № 1. С. 23–27.

A Structural-Topological Analysis of the Relationship between Actors of Multiple Connections: Intercommunication between the European Union and the Eurasian Economic Union

A. Anisimov, A. Popova

Andrey Anisimov – Head of “Stchot Institute”; 32, B. Sampsonievskiy St., 194044, Saint Petersburg, Russian Federation; E-mail: stchot_institute@mail.ru

Antonina Popova – Ph.D. student of the Institute of World Economy and International Relations of the Russian Academy of Science; 23, Profsoyuznaya St., 117997, Moscow, Russian Federation; E-mail: Popova_A@mail.com

Abstract

More than 100 years ago, the concept of quantization began to go beyond natural and physical sciences. For instance, quantum numbers are used to determine the electron configuration of an atom, the probable location of the atom's electrons and other characteristics of atoms. The main idea of quantization is the application of “double nature” logic to observed processes and phenomena, as well as to their driving forces and structure. Based on this logic, the principle of wave – particle duality was developed in physics and mathematics and provides the basis for quantum mechanics and relativistic theory. This principle applied to analysis and calculations helps to formulate fundamental theories to explain processes and structure using relativistic velocity and, in turn, describe operations of the material world at the macro and micro levels. This article applies the concepts of quantization and representation duality (which is the analysis of the dual nature of facts and events observed at the macro and micro levels) to social, economic and political data to describe the dynamics of actors and processes of the multiple connections of the global system.

The analysis of the current state of world's multiple connections in a macroeconomic context is conducted within approved parameters that characterize the dynamics of various changes that explain events in a two-dimensional manner. Often criticized by experts, these parameters have been supplemented by new ones, which have not yet resolved the flaws in such a study of changes in economic processes. This article describes a theoretical concept of a structural-topological approach based on presenting global multiple connections in the form of two aggregated spaces – the space of events and the space of states – that complement each other to create a single system. The study demonstrates the representation method of the global economy illustrated through a practical analysis of integrational processes in the European Union and the Eurasian Economic Union. The method presented in this article can be used along with existing research methods to understand global fluctuations.

Key words: quantization of economic data, structural-topological approach, multiple global system, planning mechanism, management mechanism

References

Anisimov A., Popova A. (2014) Strukturno-topologicheskaja model' interpretacii jekonomicheskikh dannyh na primere evrazijskih integracionnyh processov [Structural and topological model of interpretation of economic data on the example of the Eurasian integration processes]. *Evrazijskajaj ekonomicheskaja integracija*, no 4, pp. 47–69. (In Russian.)

Anisimov A., Popova A. (2015a) Strukturno-topologicheskij podhod pri issledovanii integracii na evrazijskom regional'nom urovne [Structural and topological approach in the study of integration at the Eurasian regional level]. *Evrazijskajaj ekonomicheskaja integracija*, no 1, pp. 66–89. (In Russian.)

Anisimov A., Popova A. (2015b) Primenenie strukturno-topologicheskogo podhoda pri issledovanii processov razvitiya mirovogo hozjajstva: na primere integracii stran Evropejskogo sojuza i Evrazijskogo jekonomicheskogo sojuza [Use of structure and topology approach in the study of the processes of world economy development: an example of integration of EU and Eurasian Economic Union countries]. *Evrazijskajaj ekonomicheskaja integracija*, no 2, pp. 69–93. (In Russian.)

- Avtonomov V.S. (1998) Model' cheloveka v jekonomicheskoy teorii i drugih social'nyh naukah [Human Model in Economic Theory and other Social Sciences]. *Istoki*, no 3, pp. 24–71. (In Russian.)
- Bajdakov A.N., Nazarenko A.V. (2012) Fraktal'nyj podhod v upravlenii jekonomicheskimi sistemami [Fractal approach in Economic Systems Management]. *Nauchnyj zhurnal KubGAU*, no 83 (09), pp. 1–11. (In Russian.)
- Cygichko V.N. (2009) *Prognozirovanie social'no-jekonomicheskikh processov* [Predicting of socio-economical processes], vol. 3. M.: Knizhnyjdom "Librokom". (In Russian.)
- Davitaja S.Zh. (2015) *Chelovek Soznatel'nyj* [Homo Consciens]. Izd.: SINJEL. (In Russian.)
- Grinspen A. (2015) *Karta i territorija. Risk, chelovecheskaja priroda i problemy prognozirovanija* [The Map and the Territory Risk, Human Nature, and the Future of Forecasting]. Izd.: Al'pina Publisher. (In Russian.)
- Gusejnov A.A. (2009) Obshhestvo potreblenija: "za" i "protiv" [Consumer Society: pros and cons]. *Zinov'ev*, no 1 (4), pp. 19–21. (In Russian.)
- Keligov M.Ju. (2012) *Homo Sapiens: prehodjashij fenomen* [Homo Sapiens: coming phenomenon]. Izd.: Akademicheskij proekt. (In Russian.)
- Kozlova G.V. (2006) Paradigma mirovogo hozjajstva i ee issledovanie [Paradigm of the world economy and its research]. *Vestnik TGU*, no 4, pp. 534–535. (In Russian.)
- Mandel'brot B. (2002) *Fraktal'naja geometrija prirody* [Fractal geometry of nature]. M.: Institut komp'yuternyh issledovanij]. (In Russian.)
- Nikolaev M.V. (2005) O svojstve samopodobija (fraktal'nosti) jekonomicheskoy sistemy i ego vlijanii na hod rynochnyh preobrazovanij [About the feature of self-similarity (fractality) of economic systems and its impact on the market changes]. *Zhurnal jekonomicheskoy teorii*, no 3, pp. 125–136, 151–152, 153–154. (In Russian.)
- Shurshev V.F., Ganjukova N.P. (2010) Operezhajushhee upravlenie social'no-jekonomicheskimi sistemami korporativnogo tipa. *Vestnik Astrahanskogo gosudarstvennogo tehničeskogo universiteta. Serija "Upravlenie, vychislitel'naja tehnika, informatika"*, no 1, pp. 23–27. (In Russian.)
- Slovohotov Ju.L. (2010) Analogi fazovyh perehodov v jekonomike i demografii [Analog of phases transitions in economy and demography]. *Komp'yuternye issledovanija i modelirovanie*, no 2, pp. 209–218. (In Russian.)
- Smit A. (1962) *Issledovanie o prirode i prichinah bogatstva narodov* [The Wealth of Nations]. M.: Social'no-ehkonomicheskaja literatura. (In Russian.)