
МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В ЭКОНОМИКЕ

MATHEMATICAL METHODS IN ECONOMY

УДК 330.46

ББК 65с51

Г 68

Г.В. Горелова

Доктор технических наук, профессор кафедры государственного и муниципального управления Технологического института Южного федерального университета в г. Таганроге. Тел.: (8634) 39 42 64.

М.В. Мандель

Аспирант кафедры государственного и муниципального управления Технологического института Южного федерального университета в г. Таганроге. Тел.: (918) 52 61 33.

Имитационное моделирование как инструмент исследования регионального рынка труда

(Рецензирована)

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы российского рынка труда и поставлены задачи имитационного моделирования структуры, состояния и развития рынка труда. Имитационное моделирование необходимо на этапе разработки и обоснования системы регулирующих воздействий, которые могут обеспечить снижение уровня безработицы и напряженности на рынке труда. Предложено использовать методологию когнитивного моделирования, методы системной динамики и агентного моделирования. Применение разработанной методологии имитационного моделирования проиллюстрировано примером анализа регионального рынка труда.

Ключевые слова: рынок труда, имитационное моделирование, когнитивное моделирование, системная динамика, агентное моделирование.

G.V. Gorelova

Doctor of technical sciences, Professor of Department GiMU Technological Institute of Southern Federal University, Taganrog. Ph.: (88634) 39 42 64.

M.V. Mandel

Post-graduate student of Institute of Technology, Southern Federal University, Taganrog. Ph.: (918) 52 61 33.

Simulation modeling as a tool for the study of regional labor market

Abstract. The paper discusses the problems of the Russian labor market and simulation of structure, status and labor market development. Simulation is needed to develop and substantiate regulatory impacts, which can reduce the level of unemployment and tension in labor market. The authors propose to use the methodology of cognitive modeling, methods of system dynamics and agent-based modeling. The application of this methodology is illustrated by using an example of simulation analysis of the regional labor market.

Keywords: labor market, simulation modeling, cognitive modeling, system dynamics, agent-based modeling.

Проблемы российского рынка труда обусловлены как современным состоянием российской экономики, так и состоянием системы образования, формой и степенью государственного регулирования / управления рынка труда, отсутствием стратегического партнерства между государством, работодателями, наемными работниками, профсоюзами, союзом работодателей. Решение проблем российского рынка труда — это не только одна из первоочередных практических задач, стоящих перед органами государственного управления разного уровня, но и серьезная теоретическая задача, стоящая перед научной общественностью. В настоящее время существует огромное количество исследований российских ученых, посвященных проблемам российского рынка труда. В рамках настоящей работы сошлемся лишь на [1-10] как достаточно близкие к предмету исследования, а также близкие к имитационному моделированию и предлагаемому сочетанию системной динамики [11-13] с когнитивным моделированием [14-20] для анализа рынка труда.

Последние десятилетия в исследованиях сложных систем, к которым относятся социальные, экономические, политические и др., активно развиваются методы имитационного моделирования (simulation modeling). Это связано с тем, что на имитационных моделях могут проводиться эксперименты, которые принципиально невозможны на реальных объектах, они опасны (например, из-за последствий непродуманных «натурных» экспериментов над социально-экономическими системами) и неоправданно дороги. А необходимость понимания структуры и процессов в сложных системах, объяснения механизма явлений, поведения сложной системы, прогнозирования ее развития, возможности управлять или адаптироваться к возникающим ситуациям, принимать решения на основе этих знаний существует всегда.

Под имитационным моделированием понимается процесс конструирования модели реальной системы и постановки экспериментов на этой модели с

целью либо понять поведение системы, либо оценить (в рамках ограничений, накладываемых некоторым критерием или совокупностью критериев) различные стратегии, обеспечивающие функционирование данной системы. Содержание и методы имитационного моделирования заметно преобразовались с момента их создания. И «вектор преобразований» направляется в сторону создания когнитивных моделей, которые предварительно определим как модели «структуризации знаний эксперта (экспертов)», структуризации на основе критического использования ментальных моделей экспертов.

Дадим краткое представление о методах, образующих имитационное моделирование. Как известно, имитационное моделирование начиналось со статистического моделирования. Имитационное моделирование (ИМ) сейчас — это системная динамика (СД); дискретно-событийное моделирование (ДС), под которым здесь понимается любое развитие идей GPSS (General Purpose Simulation System) — языка моделирования сложных технических объектов, представленных как системы массового обслуживания; агентное моделирование (АМ). СД и ДС — традиционные устоявшиеся подходы, АМ — относительно новый подход. Математически, СД и динамические системы оперируют в основном с непрерывными во времени процессами, тогда как ДС и АМ — в основном с дискретными. В настоящее время имитационную модель можно рассматривать как множество правил (дифференциальных уравнений, карт состояний, автоматов, сетей и т.п.), которые определяют, в какое состояние система перейдет в будущем из заданного текущего состояния. Имитация здесь — это процесс «выполнения» модели, проводящий её через изменения (дискретные или непрерывные) состояния во времени.

СД занимается изучением поведения во времени сложных систем в зависимости от структуры ее элементов и взаимодействия между ними. Характерной чертой системной динамики является то, что в ней исследуются

причинно-следственные связи, петли обратной связи, задержки реакции, влияние среды на систему. Основная идея основоположника СД Дж. Форрестера [11] состояла в том, что динамика поведения сложной системы в принципе описывается взаимодействием всего двух типов обратной связи — самовоспроизводящейся (*reinforcing*) и балансирующей (*balancing*) или саморегулирующей. В русскоязычных источниках эти связи интерпретируются как «положительные» и «отрицательные» контуры обратной связи. Положительные обратные связи стремятся усилить эффект взаимодействия, дестабилизируют систему. Отрицательный контур обратной связи стремится вернуть систему в равновесное состояние, воспрепятствовать ее выходу из равновесия. При СД моделировании структура и поведение системы представляется как множество взаимодействующих положительных и отрицательных обратных связей и задержек, т.е. системо-динамическая модель состоит из набора абстрактных элементов, представляющих некие свойства моделируемой системы. Таким образом, СД абстрагируется от отдельных объектов и событий и предполагает «агрегатный» взгляд на процессы, концентрируясь на правилах, этими процессами управляющих.

Агентное моделирование (в настоящее время однозначного определения понятия «агент» не имеется, будем следовать следующему определению: агент — это «некая сущность, которая обладает активностью, автономным поведением, может принимать решения в соответствии с некоторым набором правил, может взаимодействовать с окружением и другими агентами, а также может изменяться». (Карпов Ю.Г. Имитационное моделирование систем. Введение в моделирование с *Analogic 5*. СПб.: БХВ-Петербург, 2009.)

Существенным признаком агентных моделей, отличающих их от моделей СД, является то, что они — децентрализованы. Если в моделях СД поведение (динамика) системы определяется, в целом, централизованно, то

в АМ аналитик определяет поведение каждого отдельного индивидуума, а глобальное поведение системы возникает (*emerges*) как результат взаимосвязанной деятельности многих агентов.

СД моделирование понимается как моделирование «сверху вниз», агентное — как моделирование «снизу вверх». Достоинства и недостатки каждого типа имитационного моделирования уже достаточно хорошо оценены, и складывается мнение, что в исследованиях сложных систем желательно «интегрировать» различные подходы и методы, используя их комбинации как на разных стадиях исследования, так и с переходом от одной задачи исследования к другой. Особенное внимание в ИМ уделяется компьютерному моделированию.

К методам имитационного моделирования можно отнести также активно развивающееся в последние годы когнитивное моделирование сложных систем в русле, например, работ ИПУ РАН [14-16] и работы [17-20].

В нашем случае под когнитивным моделированием слабоструктурированных проблем сложных систем, поддерживаемым программной системой когнитивного моделирования — ПК КМ [17], понимается решение следующих системных задач: идентификации объекта в виде когнитивных моделей, анализа путей и циклов когнитивной модели, сценарный анализ, решение обратной задачи, решение задач реализации, наблюдаемости, управляемости, оптимизации, прогнозирования, анализа связности и сложности системы, задачи композиции—декомпозиции, анализа устойчивости, анализа чувствительности, теории катастроф, адаптивности, самоорганизации системы, принятия решений. На первом этапе моделирования происходит разработка модели в виде когнитивной карты (знаковый ориентированный граф), построение которой осуществляется на основании теоретической информации об объекте, а также статистической и экспертной. В процедурах построения могут быть использованы приемы как СД, так и АМ, построение идет и

«сверху», и «снизу», информация может представляться в виде иерархических когнитивных карт. По мере углубления исследований когнитивная карта может преобразовываться в более сложную когнитивную модель в виде параметрического функционального графа

$$\Phi_n = \langle G, X, F, \theta \rangle,$$

в котором $G = \langle V, E \rangle$, G — знаковый ориентированный граф, в котором $V = \{v_i\}$, $i = 1, 2, \dots, k$ — множество вершин (концептов) когнитивной карты, $E = \{e_{ij}\}$ — множество дуг, соединяющих вершины v_i и v_j ; $X = \{x_i\}$ — множество параметров вершин, $F = f\{v_i, v_j, e_{ij}\}$ — функция (или функционал $f\{v_i, v_j, e_{ij}\}$, или коэффициент f_{ij}) связи между вершинами, θ — пространство параметров вершин. Заметим, что структура моделей системной динамики также представима графом той или иной сложности. Системы уравнений СД могут быть подграфами функционального графа. Визуализация графа всей модели СД неэффективна из-за большого количества параметров и их взаимосвязей в ней. Работа с иерархическими когнитивными моделями, в которых «нижний уровень» разворачивает вершину верхнего уровня в еще одну когнитивную модель с меньшим количеством вершин и связей между ними, дает возможность воспользоваться удобствами визуализации, облегчая эксперту процесс познания исследуемого объекта.

После разработки когнитивной модели наступают следующие этапы исследования: анализ свойств модели (решение вышеперечисленных системных задач) и отображаемых ею свойств объекта. Программная система когнитивного моделирования (ПС КМ) является инструментом такого анализа.

Проиллюстрируем вышесказанное примером исследования сложной системы «Рынок труда».

В любом случае при имитационном моделировании сложной системы, к которой по праву можно отнести рынок труда, необходимо предварительное описание проблемной ситуации, инициирующей исследование. В данном случае о российском рынке труда, согласно статистическим данным и его теоретическим исследованиям, можно кратко сказать следующее.

Становление российского рынка труда, как одной из подсистем всего рыночного механизма в экономике России, породило ряд социально-экономических проблем, в том числе — безработицу. Несмотря на то, что нормально функционирующая рыночная экономика предполагает наличие безработицы и ее показатель не должен быть больше 5%, в России, особенно в ее регионах, она превышает этот уровень. В среднем за 2011—2012 годы, согласно цифрам, публикуемым Федеральной Службой Государственной Статистики (ФСГС), уровень безработицы в России снижается, стремясь к этой границе (рис.1).

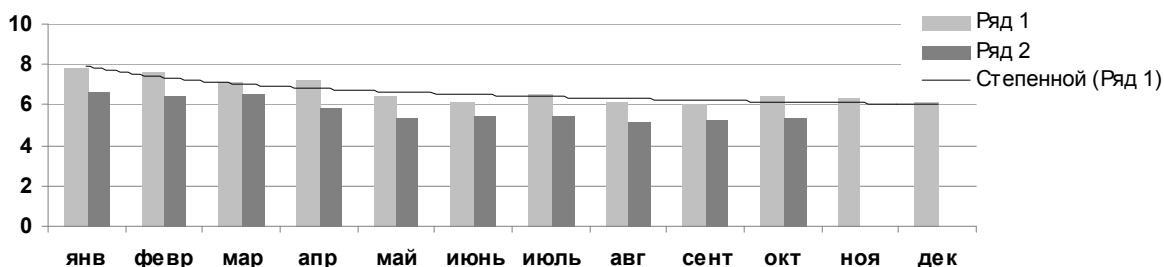


Рисунок 1. График уровня безработицы в России по месяцам, %

Но в регионах России безработица существенно выше 5%. Как ясно видно из данных ФСГС, самыми проблемными по безработице регионами являются регионы Юга России, такие, как Ингушетия (уровень безработицы в I квартале 2012 года — 48,9%), Чечен-

ская республика (35,3%), Кабардино-Балкария (13%), Дагестан (12,7%), Калмыкия (13,3%), Астраханская область (10,4%), а также Тыва (21,7%), Алтай (17,2%), Калининградская область (10,1%), Курганская область (11,9%) и др. Очагами незанятости

в России становятся Кировская, Свердловская области, Челябинск и Пермь, Омск, Хабаровск, Иркутск. Проблемы безработицы обострены и в большинстве российских моногородов. Основной причиной такого положения дел многие эксперты называют «слабую интеграцию некоторых регионов в производственный процесс, коррупцию и перенаселенность» (по данным РБК daily).

Характерной чертой российской безработицы в настоящее время является структурная безработица, а также неполная, частичная занятость; безработица относительно выше среди молодежи, женщин, людей с высшим образованием. Фактором, стимулирующим безработицу, является миграция рабочей силы. Доля мигрантов особенно значительна в строительной индустрии и сфере услуг. Несмотря на общие черты, формы безработицы неодинаковы в разных регионах России.

К важным причинам, препятствующим становлению российского рынка труда, можно отнести следующие:

— несбалансированность рынка труда: с одной стороны, существует достаточно большое число вакантных рабочих мест; с другой стороны, существует значительное число безработных, чья профессиональная или квалификационная подготовка не соответствует требованиям работодателей;

— все еще высоко монополизирована экономика, что позволяет работодателям диктовать условия занятости, а работники вынуждены их принимать;

— административные и правовые ограничения на миграцию рабочей силы;

— отсутствие реального рынка доступного жилья, что сдерживает территориальное перераспределение трудовых ресурсов;

— низкий уровень производительности труда по сравнению с развитыми странами.

Проблемы российского рынка труда требуют своего разрешения. И в этих условиях возникают вопросы, каким образом это может быть сделано. Какова во всем этом роль государства,

его взаимодействия с различными общественными структурами, работодателями и наемными работниками? Каково должно быть соотношение государственного регулирования и стихии рынка?

Заслуживающим внимания ответом на последний вопрос могут быть работы Прангишвили И.В. и Ивануса А.И. [7-10], в том числе — «Модель гармоничного рынка по правилу «золотого сечения» [10]. Соотношением «золотого сечения» для рынка труда, обеспечивающим его устойчивое развитие, может быть: 0,62 — стихии рынка, 0,38 — государственному управлению (или наоборот, в зависимости от модели экономики страны). Каким образом это может быть обеспечено? Рассмотрим функции государства на современном российском рынке труда.

Одной из основных экономических функций государства предполагается проведение такой экономической политики, которая обеспечивала бы в стране занятость на 5% -ном экономически эффективном уровне. Если говорить о государственном регулировании рынка труда, то его важной задачей является достижение рационального в конкретных социально-экономических условиях уровня занятости, наибольшего соответствия профессиональной структуры занятых профессиональной структуре занимаемых рабочих мест, смягчения последствий безработицы. Подходы и средства, используемые для этого, достаточно многогранны: это и создание новых рабочих мест, и государственные меры, воздействующие на величину и структуру спроса на рабочую силу, и административные меры общей направленности, сводящиеся к регулированию режима работы и отдыха. Государственные органы законодательно устанавливают, как правило, максимальную продолжительность рабочей недели. Эта величина непосредственно влияет на число рабочих мест: сокращение максимальной продолжительности рабочей недели приведет к образованию дополнительных рабочих мест. Но такая мера может отрицательно сказаться на эффективности

экономики в целом. Среди специализированных административных мер регулирования, распространяющих свое воздействие на отдельные группы населения, следует выделить квотирование рабочих мест для инвалидов, что в то же время вызывает негативное отношение работодателей. К специализированным мерам относятся также помощь в открытии предприятий, государственные субсидии на расширение производства, открытие новых государственных предприятий, предоставление государственных заказов промышленности в период спадов, организация общественных работ. К экономическим средствам регулирования величины и структуры предложения рабочей силы относятся налоговые рычаги, позволяющие стимулировать или ограничивать предложение рабочей силы, организация переподготовки населения за счет фонда занятости, которая охватывает официально зарегистрированных безработных. Воздействие на заработную плату можно рассматривать как общий экономический способ определенного регулирования спроса и предложения рабочей силы. Обобщая вышесказанное,

можно сказать, что государственная политика в области занятости в России призвана регулировать заработную плату, стимулировать создание новых рабочих мест и развитие предпринимательства, оказывать помощь безработным в организации собственного дела, создавать сети предприятий защищенной занятости для инвалидов, организовывать переподготовку работников, организовывать общественные работы и выплату пособий по безработице.

Регулирующие функции государства должны быть согласованы со всеми субъектами социально-трудовых отношений: государством, наемным работником, работодателем, профсоюзами, союзами работодателей. В общем случае возможны следующие взаимосвязи между субъектами социально-трудовых отношений: работник-работник; работник-работодатель; профсоюз-работодатель; работодатель-государство; работник-государство и др. (рис. 2). В современных условиях наличие и сила этих взаимосвязей разная и определяется как общей ролью субъектов взаимоотношений в РФ, так и частными особенностями их в отдельных регионах России.

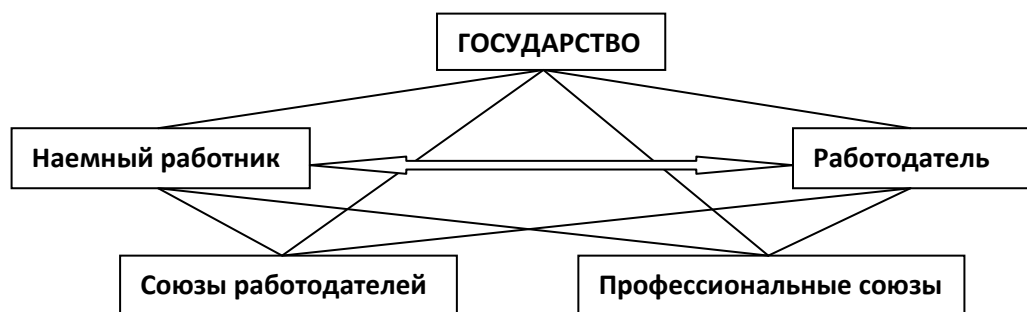


Рисунок 2. Взаимосвязи между основными субъектами социально-трудовых отношений

В условиях рыночной экономики основными ролями государства в этих взаимоотношениях являются роли законодателя, координатора и организатора отношений между наемным работником и работодателем, посредника и арбитра при трудовых спорах. Кроме того, государство также является работодателем.

В современных условиях обсуждаются вопросы «стратегического партнерства», «социального партнерства»,

«частно-государственного партнерства» субъектов социально-трудовых отношений. Заметим, что однозначного толкования термина «стратегическое партнерство» не существует. Будем рассматривать его как универсальную форму взаимодействия субъектов предпринимательства в любом виде деятельности. Целью такого является реализация интересов субъектов партнерства. При этом ограничительным условием служит сохранение и поддержание

стабильного уровня социально-экономического развития региона. Под «социальным партнерством» понимается общественная структура, направленная на согласование совместных действий различных сторон в выработке и реализации общественно значимых договоров на определенный срок. «Частно-государственное партнерство» понимается как совокупность форм средне- и долгосрочного взаимодействия государства и бизнеса для решения общественно значимых задач на взаимовыгодных условиях государства и бизнеса. Социальное партнерство государства, бизнеса и некоммерческих организаций декларируется как основа инновационного развития России [21, 22].

Вышеприведенная информация необходима как минимальная база для объяснения постановки задачи имита-

ционного когнитивного моделирования российского рынка труда и обоснования предлагаемого для этого средства моделирования — объединения в единой схеме исследования и принятия решений методов системной динамики, агентного и когнитивного моделирования. Основной целью моделирования является «проектирование» возможных путей развития российского рынка труда, ведущих к его становлению и разрешению социально-экономических проблем, обозначенных выше.

На рисунке 3 представлен один из начальных вариантов когнитивной карты G «Взаимосвязь факторов на российском рынке труда», в которой в качестве вершин отражена часть обозначенных в предыдущем тексте факторов (рынок, структурная безработица, государство, работодатель, миграция и т.д.)



Рисунок 3. Когнитивная карта G «Взаимосвязь факторов на российском рынке труда»

Формальный анализ модели G показал следующее. Такая система структурно неустойчива, поскольку в ней имеется 6 отрицательных из 16 циклов обратной связи (согласно теореме о структурной устойчивости в системе должно быть нечетное число отрицательных циклов для устойчивости). Система неустойчива и по возмущению, и по начальному значению, поскольку максимальный по модулю корень характеристического уравнения матрицы отношений графа G больше единицы. Эти выводы иллюстрируются также графиками им-

пульсных процессов (рис. 4 и 5), которые соответствуют различным проанализированным сценариям возможного развития ситуаций в такой системе. На графиках по оси ординат отмечены такты моделирования, по оси абсцисс — величины импульсов в вершинах когнитивной карты, которые порождаются начальным импульсом-возмущением в какую-либо вершину (или совокупностью возмущений). Графики — это варианты научного предвидения возможного развития ситуаций в системе при выяснении вопроса: «А что будет, если...?»

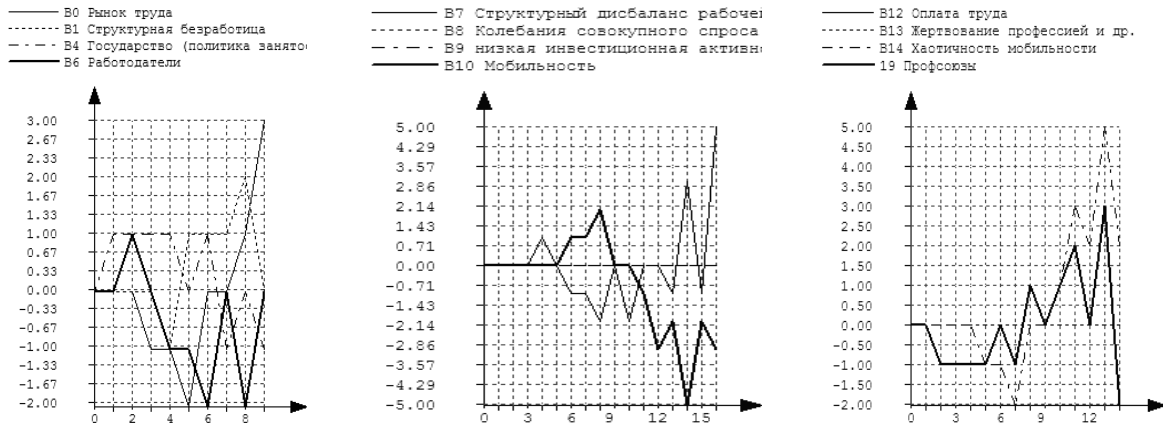


Рисунок 4. Сценарий №1. «Начинает реализовываться общегосударственная политика занятости»: $q_4 = +1$, $Q = \{0,0,0,+1,0,\dots,0\}$.

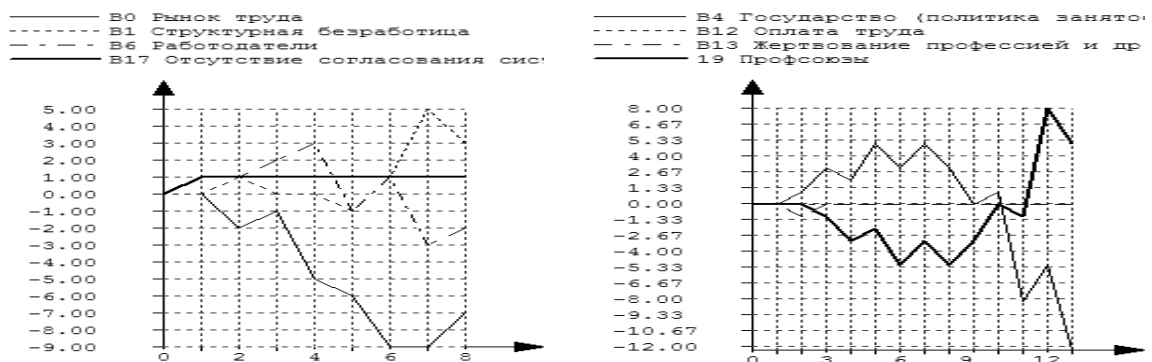


Рисунок 5. Сценарий №2. «Работодатели и система образования начинают действовать несогласованно»: $q_6 = +1$, $q_{17} = +1$; $Q = \{0,0,0,0,0, +1,0,\dots,+1,0\}$.

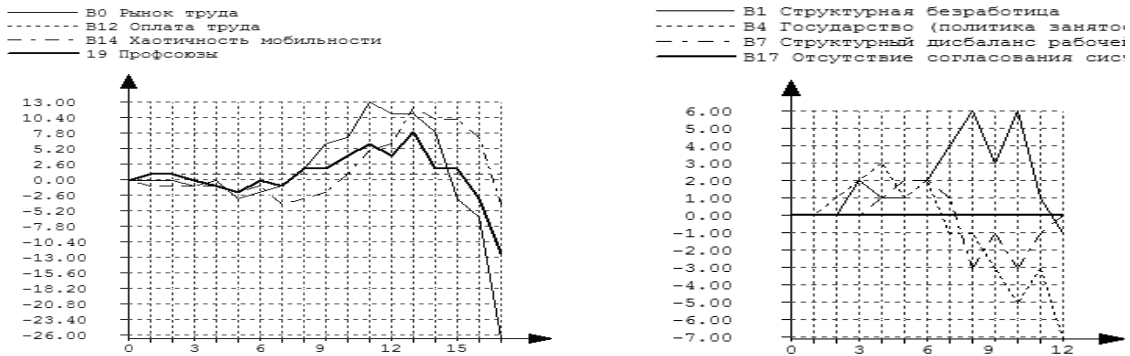


Рисунок 6. Сценарий №3. «Профсоюзы усиливают свою деятельность, оплата труда повышается, но хаотичность мобильности не исчезает»: $q_{12} = +1$, $q_{14} = +1$, $q_{19} = +1$

Рисунки 4—6, иллюстрирующие возможности методологии когнитивного моделирования и поддерживающего ее инструментария, представляют лишь незначительную часть результатов исследования регионального рынка труда. Когнитивная карта на рисунке 3 рассматривается как «стартовая», которая в процессе корректировки своей струк-

туры и изменения факторов-вершин все более приближается также к уточняемой в процессе исследования цели исследования — выяснению влияния той или иной формы взаимосвязи между основными субъектами социально-трудовых отношений (рис. 2) и определению наилучшей формы (в современной ситуации на российском рынке труда).

Примечания:

1. Кашепов А.В., Сулакшин С.С., Малчинов А.С. Проблемы и решения: монография. М.: Научный эксперт, 2008. 232 с.
2. Капелюшников Р.И. Конец российской модели рынка труда?: Препринт WP3/2009/06. М.: ГУ ВШЭ, 2009. 80 с.
3. Капелюшников Р.И. Российский рынок труда: адаптация без реструктуризации. URL: http://www.ecsoc.ru/images/pub_ecsoc/2004/08/30/0000010764/Kapelush.doc
4. Гелета И.В. Современное состояние и перспективы рынка труда // Гуманитарные и социально-экономические науки. 2011. № 1. С. 68-71.
5. Каменских Н.А. Реализация принципа социального партнерства // Новые информационные технологии в образовании: доклады и выступления участников восьмой междунар. науч.-практ. конф. «Использование программных продуктов фирмы «1С» в инновационной деятельности учебных заведений», 29-30 января 2008 г. М., 2008. Ч. 1. С. 55-59.
6. Исследовательский центр портала Superjob.ru. URL: <http://www.superjob.ru>.
7. Прангишвили И.В., Иванус А.И. Системная закономерность золотого сечения, системная устойчивость и гармония // Проблемы управления. 2004. № 2. С. 2-9.
8. Иванус А.И. Заработная плата и «золотое сечение» // Практический маркетинг. 2003. №3.
9. Иванус А.И. Модель гармоничного рынка по правилу «золотого сечения» // Практический маркетинг. 2003. № 7 (77).
10. Иванус А.И. Гармоничный подход к когнитивному управлению инновационной экономикой // Академия Тринитаризма. URL: <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0232/013a/02322128.htm>
11. Форрестер Дж. Мировая динамика. М.: Наука, 1978.
12. Сидоренко В.Н. Системная динамика. М.: ТЕИС, 1998.
13. Каталевский Д.Ю. Системная динамика и агентное моделирование: необходимость комбинированного подхода // Устойчивое экономическое развитие: интеграция государства и бизнеса в современном обществе: материалы 14-й Междунар. науч.-практ. конф. М.: ГОУВПО ГУУ, 2009.
14. Максимов В.И. Когнитивные технологии — от незнания к пониманию // Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций: сб. тр. 1-й Междунар. конф. (CASC'2001). М.: ИПУ РАН, 2001. Т. 1. С. 4-18.
15. Сценарный анализ динамики поведения социально-экономических систем / В.В. Кульба, Д.А. Кононов, С.С. Ковалевский [и др.]. М.: ИПУ РАН, 2002. 122 с.
16. Абрамова Н.А., Авдеева З.К. Когнитивный анализ и управление развитием ситуаций: проблемы методологии, теории и практики // Проблемы управления. М.: ИПУ РАН, 2008. № 3. С. 85-87.
17. Горелова Г.В., Захарова Е.Н., Радченко С.А. Исследование слабоструктурированных проблем социально-экономических систем: когнитивный подход. Ростов н/Д: Изд-во РГУ, 2006. 332 с.
18. Горелова Г.В., Масленникова А.В. Имитационное моделирование на основе когнитивной методологии и системной динамики, анализ системы «Юг России» // Системный анализ в экономике-2012: сб. ст. в материалах науч.-практ. конф., секция 2. М.: ЦЭМИ РАН, 2012. С. 50-65.
19. Горелова Г.В. Рынок труда Юга России, когнитивный анализ развития // Системный анализ и информационные технологии: материалы 14-й Междунар. науч.-техн. конф. SAIT 2012. Киев, 2012. С. 44-46.
20. Горелова Г.В., Жминько А.Е., Ляховецкий А.М. Моделирование рынка труда, комплексный подход. // Вестник Адыгейского государственного университета. Сер. Экономика. Майкоп: Изд-во АГУ, 2012. № 3.
21. Кузнецова О.Б. Стратегия развития региона и совершенствование института социального партнерства // Управление общественными и экономическими системами. 2006. № 1. С. 87-110.
22. Арцер Т.В. Проблемы модернизации и перехода к инновационной экономике // Проблемы современной экономики. 2011. № 3 (39).

References:

1. The agent is “a certain substance which, possessing activity and autonomous behavior, can make decisions according to some set of rules, interact with an environment and other agents and change. (Karpov Yu.G. Imitating modeling of systems. Introduction in modeling with Anylogic 5. SPb.: BHV-Petersburg, 2009.)

-
2. Kashepov A.V., Sulakshin S.S., Malchinov A.S. Problems and decisions: monograph. M.: Scientific expert, 2008. 232 pp.
 3. Kapelyushnikov R.I. End of the Russian labor market model?: WP3/2009/06 pre-print. M.: GU VShE, 2009. 80 pp.
 4. Kapelyushnikov R.I. Russian labor market: adaptation without restructuring. URL: http://www.ecsoc.ru/images/pub_ecsoc/2004/08/30/0000010764/Kapelush.doc
 5. Geleta I.V. Current state and labor market prospects // Humanities and social - economic sciences. 2011. No. 1. P. 68-71.
 6. Kamenskikh N.A. Realization of the principle of social partnership // New information technologies in education: reports of participants of the Eighth Intern. Sci. Conf. "Use of software products of "1C" firm in innovative activity of educational institutions", January 29-30, 2008. M., 2008. P.1. P. 55-59.
 7. Research center of portal Superjob.ru. URL: <http://www.superjob.ru>.
 8. Prangishvili I.V., Ivanus A.I. System law of a golden section, system stability and harmony // Management Problems. 2004 . No. 2. P. 2-9.
 9. Ivanus A.I. Salary and "golden section" // Practical Marketing. 2003. No. 3.
 10. Ivanus A.I. Model of the harmonious market by the "golden section" rule // Practical marketing. 2003 . No. 7 (77).
 11. Ivanus A.I. Harmonious approach to cognitive management of innovative economy // Trinitarizm's Academy. URL: <http://www.trinitas.ru/rus/doc/0232/013a/02322128.htm>
 12. Forrester J. World dynamics. M.: Nauka, 1978.
 13. Sidorenko V.N. System dynamics. M.: TEIS, 1998.
 14. Katalevsky D.Yu. System dynamics and agent modeling: need of the combined approach // Sustainable economic development: state and business integration in modern society: materials of the 14th Intern. Sci. Conf. M.: GOUVPO GUU, 2009.
 15. Maksimov V.I. Cognitive technologies: from ignorance to understanding // Cognitive analysis and management of development of situations: Proc. 1st Intern. Conf. (CASC'2001). M.: IPU Russian Academy of Sciences, 2001. V. 1. P. 4-18.
 16. Scenario analysis of dynamics of behavior of social and economic systems / V.V. Kulba, D.A. Kononov, S.S. Kowalewski [etc.]. M.: IPU Russian Academy of Sciences, 2002. 122 pp.
 17. Abramova N.A. Avdeeva Z.K. Cognitive analysis and management of development of situations: problems of methodology, theory and practice // Management Problems. M.: IPU Russian Academy of Sciences, 2008. No. 3. P. 85-87.
 18. Gorelova G.V., Zakharova E.N., Radchenko S.A. Research of weakly-structured problems of social and economic systems: cognitive approach. Rostov—on—Don: RGU Publishing House, 2006. 332 pp.
 19. Gorelova G.V., Maslennikova A.V. Imitating modeling on the basis of cognitive methodology and system dynamics, the analysis of South of Russia system // System analysis in economy-2012: Coll. of papers in materials of Sci. Conf. Section 2. M.: TsEMI Russian Academy of Sciences, 2012. P. 50-65.
 20. Gorelova G.V. Labor market of the South of Russia, cognitive analysis of development // System analysis and information technologies: materials 14th Intern. Sci. Conf. SAIT 2012. Kiev, 2012. P. 44-46.
 21. Gorelova G.V., Zhminko A.E. Lyakhovetsky A.M. Modeling of a labor market, integrated approach. // Bull. of Adyghe State University. Economics. Maikop: AGU Publishing House, 2012. No. 3. .
 22. Kuznetsova O.B. Strategy of development of the region and improvement of institute of social partnership // Management of public and economic systems. 2006. No. 1. P. 87-110.
 23. Artser T.V. Problems of modernization and transition to innovative economy // Problems of modern economy. 2011 . No. 3 (39).