

На правах рукописи

ШВЕДОВСКИЙ ВЯЧЕСЛАВ АНАТОЛЬЕВИЧ

**СОЦИОЛОГО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ
В ИССЛЕДОВАНИИ СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ**

АВТОРЕФЕРАТ

**ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
ДОКТОРА СОЦИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК**

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 22.00.01 –
ТЕОРИЯ, ИСТОРИЯ И МЕТОДОЛОГИЯ СОЦИОЛОГИИ**

**МОСКВА
2010**

Диссертация выполнена на кафедре истории, теории и методологии социологии Российского государственного социального университета.

Официальные оппоненты: доктор философских наук, профессор

Петров Владимир Михайлович

доктор социологических наук, профессор

Толстова Юлиана Николаевна

доктор физико-математических наук, профессор

Дмитриев Михаил Геннадьевич

Ведущая организация: Санкт-Петербургский Государственный университет, факультет социологии.

Защита состоится 2 марта 2011 г. в 14.00 на заседании диссертационного совета Д 212.341.01 по социологическим и философским наукам при Российском государственном социальном университете по адресу: Россия, 129226, г. Москва, ул. Вильгельма Пика, д. 4, корпус 2, зал диссертационного совета.

С диссертацией можно ознакомиться в Научной библиотеке Российского государственного социального университета (по адресу: Россия, 129226, г. Москва, ул. Вильгельма Пика, д. 4, корпус 3).

Автореферат размещён на сайте Российского государственного социального университета: <http://www.rgsu.net>.

Автореферат диссертации разослан «___» _____ 2010 г.

Учёный секретарь
диссертационного совета
к.с.н., доцент

И.В. Долгорукова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Отличительной чертой современного общества является его постоянная модернизация. Социум в целом и отдельные его сферы непрерывно меняются, причём эти изменения носят, как правило, амбивалентный характер: совершенствуется одно, приходит в упадок другое. Поэтому возникает потребность в исследовании различных социальных процессов не только с целью их анализа, но также и с целью их прогноза, т.е. без моделирования здесь не обойтись.

Однако то моделирование, которому обучается большинство социологов, носит общетеоретический характер, в лучшем случае поднимаясь до уровня схем или графиков, таблиц и формул первичной обработки эмпирического материала. И в то же время, опираясь на опыт математического моделирования в смежной и родственной дисциплине – экономике, современное общество в лице государства и бизнеса всё более взыскательно обращается к социологии с настоятельным требованием развивать прогнозную функцию в соответствии с возможностями высоких информационных технологий. Социальные процессы относятся к числу трудно формализуемых объектов. Их моделирование только в показателях экономического измерения к концу XX столетия повсеместно доказало свою неэффективность, особенно для России, где «Social man» традиционно преобладает над «Economic man». Явное знание динамики социальных показателей, порождаемых внутренними свойствами социума, требует, по мнению многих исследователей, чётко выраженному ещё академиком А.А.Самарским, нового подхода к построению моделей социальных процессов. Новое в этом подходе – математическое моделирование, т.е. создание модели – образа оригинала – и её «изучении с помощью реализуемых на компьютерах вычислительно-логических алгоритмов». Заметным препятствием к правильному построению социолого-

математических моделей в исследовании социальных процессов оказалось естественнонаучное происхождение многих исследователей, дискредитирующих эти модели некритичным приписыванием особенностей природных процессов процессам социальным. Несмотря на то, что социология накопила значительный объём знаний по проблемам моделирования социальной динамики, до сих пор трудно говорить о наличии общей методологии построения социолого-математических моделей как инструмента исследования социальных процессов.

Во второй половине XX века рядом исследователей, было выявлено заметное ускорение мирового эволюционного процесса, ещё более усилившееся с развитием Интернета и приведшее к тому, что прежние государственные и общественные институты стали всё чаще давать сбои в управлении обществом. Налицо сложившееся противоречие между ускоряющимся в эпоху информатизации усложнением социума и возможностями инструментальной оснащённости социальной рефлексии. Актуальность этой проблемы ещё более возрастает, если учитывать не только ускорения социальных процессов, но и их тесную связь с переходными процессами трансформации современной России в контексте глобализации. Особое значение здесь имеет переход, как нашей страны, так и всего мирового сообщества с «экономико-центрической» неустойчивой модели на устойчивую модель развития общественного воспроизводства, в которой более инертная социокультурная сфера ограничивает неустойчивость менее инертной экономической сферы. И хотя на ускорившийся рост сложности социальных процессов российский социум отреагировал ростом числа социологических факультетов, отделений и кафедр, однако в вузовских программах курсов лекций «социальное прогнозирование» и «математическое моделирование социальных процессов» стали появляться только в последнее время, что при отсутствии развитой методологии создания социолого-математических

моделей в исследовании социальных процессов не решает проблемы, а, быть может, даже только маскирует её.

Таким образом, диссертационное исследование актуально потому, что в основе вышеназванной проблемы лежит обостряющееся противоречие между требуемым в эпоху информатизации уровнем социолого-математического моделирования и его наличной практикой в отечественной социологии, обусловленной, прежде всего, недостаточностью развития методологии обсуждаемого моделирования. Разрешению этого противоречия и служат тема, объект, предмет, цель и задачи диссертационного исследования.

Степень разработанности проблемы. Разработанность проблемы видится в степени и характере математического учёта социологических особенностей в моделях. Говоря о них для социолого-математических моделей, обычно подразумевают *сложность, многомерность, многоуровневость, многокомпонентность, открытость, целостность и динамичность*. Однако специалисты в области синергетики также приписывают своим объектам перечисленные особенности. Основы социологических подходов к выделению искомым особенностей заложены в трудах О. Конта, М. Вебера, Э. Дюркгейма, К. Маркса и др. О. Конт отметил, что социология отличается от «более естественных» наук *историчностью*. Другой особенностью социальных процессов, такой же верной, как историчность, является *субъектность*. Основатель «понимающей социологии» М. Вебер рассматривал социальные действия как функцию от способов понимания людьми социальных фактов, т.е. «*понимание*» – это *фильтр, преобразующий воспринимаемую информацию. Эту особенность назовём рефлексивностью*.

Нахождение такого специфического единства как названных выше, так и иных особенностей социолого-математического моделирования, на взгляд автора, достижимо при синтезе как минимум трёх подходов, позволяющих

раскрыть распределение ресурсов социального управления на стреле времени: эволюционно-генетического с его влиянием социокультурных традиций, синергетического (роль включённости в современные социальные ситуации) и информатико-кибернетического (притягательность идеалов, долгосрочных целей и стратегических проектов). На их основе формируется совокупный эволюционный потенциал и его распределение по сферам приложения. Более того, замечена общая макроисторическая тенденция (А.Д. Урсул) постепенного смещения центра тяжести в распределении используемых объёмов этих ресурсов от сфер рефлексии прошлого к представлениям будущего: от «жить, как жили отцы и деды» к «жить, как живут в продвинутых группах, слоях, странах» и далее. Вопрос о большей значимости для перспектив современного моделирования одной из двух особенностей социолого-математических моделей: историчности или рефлексивности – решается на основе такого критерия решения проблемы прогрессивности социальных процессов, как способность к «самотрансцендентности» (П. Штомпка). Неограниченная способность человека «к созиданию и обучаемости, в возможности воспринимать или создавать новшества, а также наследовать и постоянно наращивать общий багаж знаний, мастерства, стратегий, технологий и т.д.» обеспечивает надёжный, с одной стороны, «основной росток, источник прогресса». С другой стороны, поскольку «самотрансцендентность» без «самореферирования» (Н. Луман) как функции рефлексивности субъекта невозможна, то более перспективным основанием для развития социолого-математического моделирования представляется именно эта вторая его особенность. В приведённом раскрытии «самотрансцендентности» уже содержатся долговременная и кратковременная компоненты рефлексивности, с которыми соотносим диахронность (например, создание новшеств) и синхронность (восприятие новшеств) процесса эволюции социума.

Среди практически значимых моделей социальных процессов наиболее ранние, но актуальные и сегодня, разработки встречаются в связи с т.н. процессами социальной «диффузии» – слухов, инноваций, примеров подражания (Математические методы в современной буржуазной социологии. М.: Прогресс, 1968. 407 с.). Так, в упомянутом сборнике опубликована статья Н.П. Рашевского [Математические методы...,с.175], содержащая модель, впоследствии часто использованная или упомянутая в работах многих исследователей подражательного поведения, в которой явно прослеживаются такие особенности, как рефлексивность (частота контактов или интенсивность общения, актуализующих массу социальных фактов сторонников позиций X или Y, а также духовные факты – «коллективные представления», интериоризованные как в априорных установках субъектов позиций X или Y). Применимость модели, однако, ограничена бинарным разбиением социума.

В 1953 г. Т. Хегерstrand предложил постулаты модели распространения инноваций как результат процесса распространения слухов. Её отличие от последней – в явном учёте такого свойства рефлексивности субъекта – перцепиента сообщений – как пороговая восприимчивость информации.

В ряде фундаментальных исследований (80-е годы XX века) представлены положения, согласно которым логично перенести методы «природной» синергетики в социологию (*Springer Series in Synergetics, up to vol.69*), поскольку, по мнению авторов, описываются большие ансамбли «единиц», каждая из которых находится в одном из нескольких различных состояний. Но в то же время авторы признают, что имеются существенные отличия «единиц» и «взаимодействий» в человеческом обществе, например, они не только не элементарны и всегда носят комплексный многокомпонентный характер, но и, как правило, сложность социальных на порядок выше естественнонаучных процессов.

Фундаментальной разработке этих теоретических вопросов посвящены работы школы И.Р. Пригожина, в которых показано, что динамические системы, описывающие *социальные процессы, не являются консервативными, т.е. их особенность – в необратимости.* Но шаг от теории в плоскость прикладных применений, заключающийся в установлении пропорциональности между сложностью отраслей производства и объёмами циркулирующей в них технологически необходимой информации, осуществил академик В.А. Трапезников (ИПУ РАН).

В отечественной социологии вопросы, связанные с методологией построения социолого-математических моделей как инструментов прикладных социологических исследований социальных процессов разработаны недостаточно.

Утверждению важности для адекватного моделирования социальных процессов математически отображать наряду с материальной и духовную составляющую, представляемую информационными переменными и зависимостями, посвящены работы В.И. Жукова и Г.С. Жуковой, отражённые в докладах Международной конференции «Математическое моделирование социально-экономической динамики – MMSED» в 2004–2010 гг. Так на MMSED-2010 в докладе «Субстанциональная модель социальной реальности» авторы обосновывают, опираясь на идеи *двойственности* и *симметрии*, необходимость учитывать *альтернативность, необратимость, неустойчивость* и *рефлексивность* как особенности социальных процессов, в частности: «Рефлексия позволяет человеку наблюдать и изучать самого себя, в том числе и свою духовную составляющую, своё сознание, соотносить себя с окружающим миром». Свои идеи авторы выразили на языке высоко абстрактной математики – категорий и функторов. Прикладные модели на основе идеи *двойственности* и *симметрии* (учитель–ученик, врач–пациент и т.п.) строил Э.Р. Григорян (2001–2003).

Наиболее востребованным моделирование социальных процессов, на наш взгляд, становится в связи с экономико-математическим моделированием.

Одной из первых отечественных социально-экономических математических моделей следует назвать модель системы общественного воспроизводства Советской России, сформулированную Н.Д.Кондратьевым. Однако из 10 уравнений для определения показателей модели системы общественного воспроизводства социально-экономической переменной можно назвать только трудовую занятость – остальные 9 уравнений соотносятся с чисто экономическими показателями, т.е. это «экономико-центрическая модель».

Особенно знаковыми работами по моделированию длинных волн цикла Кондратьева с выходом на прогнозирование такого социального показателя, как степень социальной напряжённости, являются статьи С.В.Дубовского. В них на базе оригинальной модели этого цикла прогнозируются временные интервалы первой половины XXI века, в пределах которых, по мнению автора, высоки риски обострения в российском социуме социальной напряжённости. Однако эти прогнозы страдают высоким размахом неопределённости даже для годового масштаба времени, что снижает их ценность для оперативного прогнозирования.

Особенности социолого-математического моделирования – сложность, субъектность, «историзм», равный необратимости, многофакторность, целостность были частично рассмотрены в работах авторов коллективной монографии (Моделирование социальных процессов. М.: Наука, 1970): А.Г. Аганбегяна, И.С. Алексеева, Ф.М. Бородкина, Ю.Н. Гаврильца, В.Ф. Турчина, Ю.А. Левады, В.Н. Шубкина, О.И. Шкаратана и др. На основе подобных исследований российскими учёными в данной коллективной монографии был сформулирован принцип поэтапного подхода к управляемости как одного из необходимых подходов в изучении социальных процессов.

Одну из попыток применить математическое моделирование в исследовании этнических процессов, опираясь на подходы, возникающие на пересечении биологии и социологии, предпринял (1985–1987) А.Ю. Бузин. Опираясь на богатый эмпирический материал по межнациональным бракам в Ленинграде, Б.Е. Винер (1996–1998) построил качественную регрессионную модель этнической идентичности, однако вопросы исследования динамики процесса этнической идентификации автором даже не упоминаются. Попыткой формализовать этнологическую концепцию Л.Н. Гумилёва является работа А.К. Гуца (1995–1997), (Глобальная этносоциология. Омск: ОмГУ, 1997.) в которой изучается проблема стабильности неравновесных социальных процессов.

Важно подчеркнуть, что именно теория нелинейных неравновесных процессов в природе и обществе находится в центре внимания Института математических исследований сложных систем МГУ (создан В.А. Садовничим и И.Р. Пригожиным в 1995 г.), разрабатывающего математический аппарат для описания динамики сложных систем и процессов управления ими на основе результатов абстрактной теории динамических систем школы А.Н. Колмогорова – в 1960-80 гг. (В.М. Алексеев, Д.В. Аносов, В.И. Арнольд, Я.Г. Синай и др.).

Одними из последних отечественных обзорных работ, содержащих сведения о социолого-математическом моделировании, являются публикации Ю.М.Плотинского (1990–2000 гг.). В них подробно раскрывается потенциал когнитивного моделирования. Трудов по моделированию социальных процессов издано немало. Всё же обзор литературы не будет полон, если не упомянуть такие отечественные работы, как монография А.А. Самарского и А.П. Михайлова (1997 г.), Ю.Н. Гаврильца (1974 г.), Г.А. Голицына и В.М. Петрова (1990–2010), А.А.Кугаенко (1998 г.), В.В. Лебедева (1997 г.), А.В.Петрова, Ю.Г.Федулова (2000 г.), А.А.Петрова и П.С. Краснощёкова

(2000 г.), Д.Л. Андрианова и др. (1995–2010), М.Г. Дмитриева и др. (2004–2010), П.Н. Лукичёва (2002), С.Ю. и А.Ю. Малковых (2000–2010), В.П. и В.В.,Скитовичей, Д.С. Чернавского, Б.А. Сулакова и др. (1995–2010), В.Т.Цыба (2009). Достаточно полное представление о современном социолого-математическом моделировании даёт серия сборников (1–10) ежегодного семинара «Математическое моделирование социальных процессов».

Отметим, что важным аспектом адекватности при построении модели является подбор таких её переменных, которые согласуются с социальными показателями своих эмпирических референтов. Это позволяет предотвращать, например, ничем не обоснованный выбор «хороших» функций (в том числе, функций высокой степени «гладкости»), таящий в себе возможность привнесения ложных эффектов в прогнозирование и другие результаты моделирования.

В этом аспекте гарантом адекватности выступают изначально правильно выстраиваемые дискретные модели (А.А. Самарский и А.П. Михайлов). Одно из наиболее удачных и последовательных применений дискретных уравнений в моделировании социальных явлений и процессов осуществлено Д. Хейсом. В сущности, в его работе излагается «путевой» анализ и хотя событие-явление интерпретируется им как результат множества причин-процессов (многокомпонентность), всё же он ограничивается моделированием социальной статики. В попытке перейти к динамике автором вводится учёт запаздывания действия одних причин по отношению к другим. Однако он вынужден признаться в непреодолимых трудностях построения технологии моделирования динамики социальных процессов. Неудача Д. Хейса неслучайна: для явного моделирования «самореферирующей системы», т.е. её рефлектирующих функций, требуется отображение в той или иной степени, как минимум, удвоенного признакового пространства - надстройки для моделирования сознания.

Одной из результативных попыток учёта этой надстройки для прикладных целей явилось математическое моделирование Ю.Н. Гаврильцом и Б.А. Ефимовым формирования и изменения установок взаимодействующих индивидов, правда, ограниченных условиями и механизмами «поля» рыночного пространства. Другой важной линией учёта рефлексивности и историчности явилось моделирование, основанное на цепях Маркова, изменения религиозных предпочтений для всего множества верующих основных конфессий, атеистов и не определившихся с верой в российском социуме (В.А. Ефремов). Однако чувствительность этой модели к социальным изменениям ограничена годом.

Заметное число публикаций посвящено проблемам моделирования процессов расовой сегрегации (*Journ. Of Math. Sociology*), на наш взгляд, имеющих свои аналоги и в моделировании отношений мигрантов и коренных жителей городов и межэтнических конфликтов в России.

Несмотря на обилие работ, на наш взгляд, не была в полной мере раскрыта многогранная роль рефлексии социальных субъектов, т.е. того, что отличает неживую от живой материи, а внутри последней отличает социальную от других форм жизни. Таким образом, недостаточно освещён учёт параметров информационно-когнитивной составляющей в социолого-математическом моделировании (и на этапе построения модели, и на этапе вычислительного эксперимента) социальных процессов как элементов морфогенетических, так и трансмутационных изменений (П. Штомпка), в частности, для решения общих теоретико-методологических вопросов о подключении дополнительных измерений в моделировании социальных процессов:

- в ходе эндогенного введения социальных переменных в модель системы общественного воспроизводства;

- в исследовании роли и при обосновании необходимости учёта «знания» в качестве независимого третьего аргумента производственной функции, такой же «кумуляты», как «труд» и «капитал»;

- в выборе базовой математической модели для такого социолого-математического моделирования социальных процессов, в котором на уровне классов используемых функций обеспечивается сопряжение различных сфер общественного воспроизводства, прежде всего, экономической и социальной;

для решения прикладных задач:

- в учёте параметров рефлексивности различных социальных групп, определяющих их поведение для нужд оперативного прогноза;

- в применении информационно-энтропийного подхода к отображению нелинейности как исторической необратимости – для морфогенетических моделей, или сложности – для репродуктивных моделей – на разных этапах и фазах моделирования социальных процессов, что и определило выбор темы исследования.

Цель диссертационного исследования – разработать основы методологии построения социолого-математических моделей в исследовании социальных процессов, с учётом особенностей, прежде всего, рефлексивности, историчности и сложности. Для достижения с общеметодологических позиций моделирования цели диссертационного исследования предполагается решение следующих **задач**:

- 1) обосновать неизбежную необходимость обращения к социальным показателям изменений социальной сферы системы воспроизводства;
- 2) выявить сходство и отличие социолого- и экономико-математических моделей социальных процессов и моделей природных процессов;

- 3) обосновать выбор базовой социолого-математической модели в исследовании социальных процессов;
- 4) построить на макроагрегированном уровне социолого-математическую модель эволюционного усложнения социума как модель накопления инновационных знаний (открытий, изобретений и др.) и информации об инфраструктуре внедрения;
- 5) разработать модель системы социального воспроизводства «Макросоциум» на базе моделирования единства диахронной и синхронной составляющих;
- 6) разработать методику получения социологических выводов на разных этапах формализации модели «Макросоциум»;
- 7) разработать, исходя из идеи потенциального подхода концепции «Макросоциума», базовую и модифицированные варианты моделей региональной этнополитической динамики;
- 8) обосновать с позиций социально-сетевой топологической модели стратегию ограничения коррупционной составляющей террористической активности;
- 9) построить социолого-математические модели динамики преступлений эндогенного терроризма.

Объектом исследования являются эндогенные направленные и циклические (воспроизводственные) социальные процессы.

Предмет исследования – социолого-математические модели в исследовании социальных процессов.

Теоретико-методологическая основа исследования. Теоретико-методологическую основу исследования составляют концептуальные

положения теоретической социологии и социальной философии, а также общая теория и практика математического моделирования социальных процессов с помощью систем динамических моделей. Базой макроагрегированных ориентиров построения и исследования социолого-математических моделей выбран институционально-сетевой подход. Методы анализа: структурно-функциональный, информационный и институционально-сетевой.

Эмпирической базой для диссертационной работы послужили результаты социологических исследований, в проведении которых автор участвовал в период 2002–2010 гг. К числу использованных при анализе исследований относятся:

1. «Состояние и тенденции межнациональных отношений этнодемографического развития населения г. Москва» Государственное учреждение «Московский дом национальностей», МГУ им. М.В.Ломоносова, Московский городской психолого-педагогический университет, 2004 г.
2. *«Социология безопасности развивающегося российского общества в условиях противодействия угрозам терроризма: социально-гуманитарный аспект»* - межкафедральный грант Социологического ф-та МГУ им. М.В. Ломоносова - В апреле – июле 2007 года был проведен по районированной, случайной выборке анкетный опрос студенческой молодежи в ВУЗах: г. Москвы, Краснодарского края, Республики РСО – Алания, Астраханской области; котируемые признаки – пол, возраст (N = 1750 человек, с первого по пятый курс).
3. «Региональная модель социальной сплоченности в контексте преодоления глобального кризиса». Шифр "2009-1.1-303-074-033" Госконтракт от 23 июля 2009 года № 02.740.110361. ФЦП "Научные и

научно-педагогические кадры России". Рук. проекта д.с.н., проф. Осадчая Г.И., Ответственный исполнитель д.с.н., проф. Юдина Т.Н.», проведённое РГСУ в 2009-2010 гг; выборка – стратифицированная, квотная, со случайным отбором на последнем этапе, котируемые признаки – пол, возраст, этнические группы; (N = 1200 человек).

Информационной базой исследования послужили: аналитические и статистические материалы Госкомстата, РЕВ (Российский экономический барометр), ФАПСИ (1999–2007 гг.), Счётной Палаты РФ (2000–2006 гг.) и Правительства Московской области (2000–2002 гг.).

Научная новизна диссертационного исследования:

- 1) обоснована неизбежная необходимость обращения к социальным показателям для описания изменений социальной сферы системы воспроизводства;
- 2) при построении социолого-математических моделей выявлены сходство и отличие социолого- и экономико-математических моделей социальных процессов и моделей природных процессов;
- 3) в исследовании социальных процессов обоснован выбор базовой социолого-математической модели;
- 4) на макроагрегированном уровне построена социолого-математическая модель эволюционного усложнения социума как модель накопления инновационных знаний (открытий, изобретений и др.) и информации об инфраструктуре внедрения;
- 5) разработана модель системы социального воспроизводства «Макросоциум»;
- 6) разработана методика получения социологических выводов на разных этапах формализации модели «Макросоциум»;

- 7) исходя из идеи потенциального подхода концепции «Макросоциума», разработаны базовая и модифицированные варианты моделей региональной этнополитической динамики;
- 8) обоснована социально-сетевая топологическая модель стратегии ограничения коррупционной составляющей террористической активности;
- 9) построены социолого-математические модели динамики преступлений эндогенного терроризма.

ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ

- Социальные процессы, для исследования которых строятся социолого-математические модели, являются элементами многосферной системы социального воспроизводства. Эти модели, представляющие изоморфное отображение упрощённого образа тех или иных социальных процессов, в «свёрнутом виде» содержат знание о показателях, структуре их взаимосвязей, а также о связях этих процессов с процессами, происходящими в других сферах системы воспроизводства. Условием корректности вывода системы уравнений моделей социальных процессов из самого общего нелинейного уравнения в частных производных первого порядка, неразрешённого относительно главного показателя продуктивности общества и сформулированного для баланса факторов сфер (экономической, социальной и др.) социального воспроизводства, является обязательность выполнения условия теоремы о неявной функции. Это условие означает и саму возможность функционирования экономической сферы, и одновременно интерпретируется как неотъемлемая необходимость учёта в макромоделе такого показателя изменения социальной сферы, как социальная неоднородность, коррелирующего с показателем социального неравенства.

- Сходство социолого- и экономико-математических моделей социальных процессов с моделями природных процессов, состоит в отображении такого их общего свойства, как инертность процессов, а отличие заключается в природе этой инертности. Все процессы живой природы связаны с так или иначе участвующей в них информационной компонентой, которая отсутствует в процессах неживой природы, но в социологии и экономике эта компонента выражена высшей формой информационно-когнитивного показателя – «знанием». Различие между экономико- и социолого-математическими моделями основывается на том, что большинство из рассматриваемых социальных процессов (диффузии, этнической самоидентификации и т.п.) определяется социокультурной рефлексией, временной масштаб которой выше периодов экономических циклов (циклы деловой активности: сезонные, Китчина – 3~4 года, Жюгляра – 7~11 лет), но соизмерим с периодом цикла Кондратьева – смены технологических укладов. Таким образом, за счёт более глубокой рефлексивности, дольше прорабатываемой социумом, инертность социальных процессов выше, чем инертность экономическая, что ведёт к прикладным следствиям – существованию социальных констант в моделях социально-экономических процессов.

- Базовая социолого-математическая модель в исследовании социальных процессов, в общем случае, есть не консервативная дискретная система рекуррентных уравнений на множестве функций, описывающих зависимости с учётом рефлексивности, таких, что максимальная гладкость классов этих функций меньше, чем в аналогичных случаях для моделей природных, но выше, чем для экономических процессов.

- Существующая в данное время система социального воспроизводства конкретной страны есть результат длительного исторического пути, важной составляющей которого является эволюционный морфогенез,

представляющий единство диахронных и синхронных компонент усложняющегося социума. На высокоагрегированном уровне рассмотрения процесса эволюции архаичного социума (в категориях: производство, обмен, распределение, потребление) его достаточной социолого-математической моделью является последовательность усложняющихся по числу вершин и дуг орграфов, представляющих группой перестановок социальные воспроизводственные циклы. Для такой последовательности выведен количественный «закон перемен», основанный на накоплении «портфеля инноваций» и позволяющий оценить «порог сложности», при достижении которого происходит переход к новому укладу общества. Построен алгоритм оценки сложности каждого этапа эволюционного усложнения архаичного социума, т.е. «порога сложности». Эти оценки находятся в зависимости как от совершаемых и осваиваемых обществом открытий, так и от комбинаторики компонент инфраструктур, обеспечивающих новое производство, т.е. от накапливаемых инновационных элементов, сложность которых выбирается в соответствии с принципом социальной инертности, т.е. пропорционально сложности наличного социума. Применение группового подхода к построению эволюционных последовательностей приводит к групповой решётке, реализующей множество вариантов возможных эволюционных траекторий, из которых отбираются наиболее вероятные в соответствии с критерием минимизации оценок сложности модельных этапов эволюции в единстве её диахронной и синхронной компонент. Для линейных участков эволюции социума объём генерируемой в отрасли социального воспроизводства удельной информации, т.е. на одного работника, пропорционален степени сложности типичного рабочего места.

- Совокупность социальных процессов, представленная составом системы взаимоувязанных уравнений социолого- и экономико-

математической модели «Макросоциум», определена в соответствии с её концепцией системы воспроизводственных процессов и множества социологических гипотез и представляет высший для данного исторического момента результат единства длительной эволюции её диахронной и синхронной составляющих.

Сформулированная методика получения социологических выводов о совокупности взаимоувязанных тенденций моделируемых социальных процессов на основе создаваемой вычислительной среды, отвечающей разным этапам формализации модели «Макросоциум», базируется на двух принципах: вариационном и самореферирования. Первый воплощается в методе неопределённых множителей Лагранжа, уравнениями связей для которого являются найденные выражения для макромодели. На этой основе методика позволила получить расчёт необходимого количества специалистов в области высоких технологий для преодоления порога сложности при создании инновационного сектора экономики, опирающийся на оценку усложнения социума в зависимости от совершаемых и осваиваемых в обществе открытий; второй принцип – Н. Лумана, применённый к «Макросоциуму», позволил оценить объём генерируемой в общественном воспроизводстве управленческой информации, выступающей в качестве антиэнтропийного ресурса, предназначенного противостоянию накапливающимся «социальным шумам» и пропорционального величине метрической энтропии «Макросоциума» как инварианту динамической системы.

- С откалиброванной и оттестированной моделью «Макросоциум» был проведён ряд серий вычислительных экспериментов. На основе анализа и интерпретации результатов этих вычислительных экспериментов были получены следующие социологические выводы об изученных социальных процессах: существует граница зарубежных лицензионных заимствований в

«портфеле изобретений», превышение которой наносит ущерб российскому социуму; социально-политическая стабильность эволюции общественного воспроизводства зависит от уровня социального неравенства и среднего дохода; существует диапазон показателей физического статуса населения, для которого найдена прямая пропорциональность между снижением значений этих показателей и снижением значений показателя социальной напряжённости.

- Методический подход в стратегии дедуктивного построения социолого-математических моделей социальных процессов, генетически увязанных с «Макросоциумом», основан на выделении иерархии временных масштабов изменения актуальных потенциалов – компонент совокупного эволюционного потенциала, например, социально-психологического потенциала, благодаря которому были построены:

- базовая модель серии «Северный Кавказ», предназначенная для прогнозирования динамики уровня социальной напряжённости и опирающаяся на цикл этнической самоидентификации, выведенный период которого обратно пропорционален величине показателей рефлексивной культуры: а) уровню образованности; б) уровню тревожности;

- система взаимосвязанных моделей серии «Северный Кавказ», в которой взаимодействуют несколько этносов, обладающая эффектом, подтверждаемым в математической теории систем: период цикла самоидентификации каждого этноса сокращается в силу установления между этносами связной коммуникации, меняющей параметры рефлексивности конкретных социумов.

- В построенной тополого-сетевой модели, представляющей неплоскостное обобщение модели К. Левина, найдена сетевая закономерность, объясняющая закон « $6,7 \pm 2$ » о количестве объектов,

одновременно удерживаемых в поле внимания реципиента, и позволяющая строить стратегию ограничения негативной социальной активности (экстремизма, терроризма, коррупции). Эта стратегия заключается в одновременном многомерном ограничивающем воздействии с размерностью выше 4.

- Построена «Объединённая модель террористической активности», представляющая систему трёх взаимодействующих блоков: 1) социально-экономический механизм, вводящий акторов конфликта в поле взаимодействия; 2) взаимодействие акторов конфликта, определяющее вероятность появления жертв; 3) трансляция угроз и последствий конфликтных взаимодействий. Средствами вычислительного эксперимента с моделью террористической активности подтверждено существование порога ксенофобии, превышение которого приводит к эффекту массового террора – погрому, и установлены параметры эффективной стратегии ограничения преступлений террористической направленности: уровень социального неравенства, доля контактов коренных жителей с мигрантами и др.; эффективность стратегии ограничения коррупционной составляющей преступлений террористической направленности, основанная на ограниченных возможностях рефлексивности социального субъекта, зависит от множества автономных каналов воздействия (метод Кюрасао, «электронное правительство» и др.).

Теоретическая и практическая значимость диссертационного исследования. Результаты диссертационного исследования могут представлять научный интерес для специалистов в области управления социальными процессами, например, МГУ, РАГС, ИС РАН, ИСПИ РАН, РГСУ, СПбГУ, Минэкономразвития, МВД, МЧС, ФСБ, Министерства обороны, Совета Безопасности. По итогам моделирования как экстремисткой активности в Южном федеральном округе, так и долгосрочного

прогнозирования развития социально-экономических объектов РФ, а также для анализа социально-экономической эффективности крупномасштабных проектов, созданы программно-моделирующие комплексы, апробированные в Ситуационном центре Президента Российской Федерации (см. акты о внедрении). Разработанные методики, модели и выводы, полученные на основе их применения, могут быть использованы в учебном процессе при чтении лекций по курсам социолого-математического моделирования, социального проектирования и прогнозирования.

Апробация и реализация диссертационного исследования. Основные выводы и положения были изложены в докладах и выступлениях на Всесоюзной научной конференции «Проблемы применения математических методов и ЭВМ в социологических исследованиях» (декабрь 1978 г., г. Звенигород); Международном семинаре (ВНИИСИ – 1980 г.); Всесоюзном семинаре «Математическое моделирование социальных процессов», АОН при ЦК КПСС, Научный совет АН СССР по проблеме «Математическое моделирование», М., 1989; Научном семинаре РАГС, 1998; конференциях, посвященных памяти акад. А.Н. Тихонова (1999), математическим идеям П.Л.Чебышева (2002) – Обнинск, акад. А.А. Самарского (2009) – Дубна; «Математическое моделирование социальной и экономической динамики – MMSED (2004, 2007)» – Москва, РГСУ; «Зимние чтения РГСУ по математике, информатике и социологии» (с 2003 – ежегодно); на I Всероссийском Социологическом Конгрессе, Секция «Методы социологических исследований» – Математическое моделирование, С.-Пб., 2000; 2-м и 3-м Всероссийском Социологическом Конгрессе, Секция «Математическое моделирование социальных процессов», М., 2003 и 2006 гг.; IV-й Международной Кондратьевской конференции, М., МФК, 2001; на 3-й и 4-й Международной конференции по проблемам управления (2006, 2009) М., ИПУ РАН; на Междисциплинарном ежегодном научном семинаре

«Математическое моделирование социальных процессов», Москва, (с 1999 г. – ежегодно – социологический ф-т МГУ им. М.В. Ломоносова).

Материалы диссертации были также использованы в ряде научных проектов, выполненных по программам научных исследований РГНФ и РФФИ, а также активно используются при научном руководстве аспирантами (под руководством автора успешно защищена диссертация на соискание учёной степени кандидата социологических наук в 2009 году).

Основные положения диссертации нашли отражение в 42 научных публикациях общим объёмом более 31 п.л., в том числе в 3-х монографиях (две в соавторстве) и четырнадцати статьях в журналах, рекомендованных ВАК.

Структура и объём диссертации. Диссертация состоит из введения, трёх глав, девяти параграфов, заключения, библиографии и десяти приложений. Объём диссертации – 319 печатных страниц.

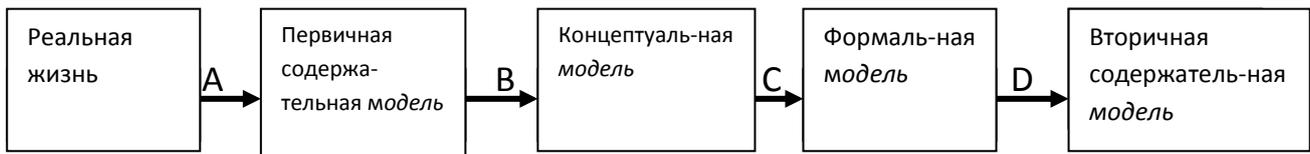
ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во *введении* дается обоснование актуальности темы диссертационного исследования, ставится проблема, определяются объект, предмет исследования, цель и задачи работы в соответствии со степенью научной разработанности проблемы в научной литературе, определяется научная новизна работы, положения, выносимые на защиту, структура работы, раскрываются теоретическая и практическая значимость исследования, формы апробации основных результатов. В *первой главе* – «**Теоретико-методологические основы построения социолого-математической модели в исследовании социальных процессов**» – рассматриваются общетеоретические вопросы моделирования как третьего метода познания, наряду с эмпирическим и теоретическим, а также специфика математического моделирования.

В первом параграфе первой главы – «Социолого-математическая модель как свёрнутое знание о показателях и структуре социальных процессов» – раскрываются соотношение знания и информации, роль познавательных моделей и даётся определение модели, показывается её место в целостном процессе моделирования в соответствии с триадой А.А. Самарского: «модель – алгоритм – программа» и его представлением о роли вычислительного эксперимента. Даётся определение познавательной модели и приводится классификация их основных типов: 1) семантическая, 2) механическая; 3) статистическая; 4) системная; 5) диатропическая. При всём разнообразии средств и методов моделирования в реальном процессе социолого-математического моделирования всегда можно оценить, когда осуществляется 1) нисходящая стратегия исследования (НСИ) Г. Галилея, т.е. дедуктивная, а когда 2) восходящая стратегия исследования (ВСИ) Ф. Бэкона, т.е. индуктивная. В интересах ясности построения идеализированных типов моделирования в работе (Татарова Г.Г. Классификация исследовательских практик в социологии как основание математической формализации // Математическое моделирование социальных процессов. М.: МАКС Пресс, 2001. Вып. 3. С.179-201) приведена типологизация трудноформализуемых исследований, 4 из 9 типов которых можно соотнести с моделями, рассматриваемыми в данной диссертации. В них используются описательные или объяснительные гипотезы, а тип исходных данных либо слабо, либо жёстко структурирован. Представляется справедливым соотнести эти 4 типа с моделированием на основе дискурсивного и интуитивного подходов. При этом в реальном моделировании воздействия одного подхода на другой отчетливо определяются позиции, когда доминирующим является познание в «понятиях», т.е. дискурсивное, а когда доминирует познание как «постижение» исследуемого объекта или субъекта, т.е. передаваемое ученикам через образцы научения, что вызвало к жизни, например, нейрокомпьютерные методики.

Модели, рассматриваемые ниже, являющиеся дискурсивными, прежде всего, соотносятся с классами 32 и 33 по цитируемой выше типологии, ибо модель без гипотез построить невозможно.

Для более отчётливого понимания и активного использования социолого-математических моделей для поддержки инновационного развития общества полезна следующая методологическая цепь социологического исследования, предложенная Ю.Н. Толстой. Поводом к этому является согласие с исследовательницей, что каждое звено этой цепи есть специфическая модель – этап. При этом цепочка этапов моделирования для ВСИ (см. ниже) в своих звеньях может комбинаторно причудливо сочетать эти стратегии в зависимости от накопленных первичных идеализированных объектов и моделей, притягивающихся к этим звеньям:



Связки в виде стрелок последовательности «отражают процессы абстрагирования (A), концептуализации (B), формализации (C), анализа формальной модели и интерпретации его результатов (D)» (Математическое моделирование социальных процессов. М.: МАКС Пресс, 2003. Вып. 5. С.4-22). При этом сам этап формализации включает в себя подэтапы: 1) логический – доматематический; 2) предматематический; 3) математический. В итоге рассмотрена самая общая модель ядра системы общественного воспроизводства как баланс его факторов. Условием корректности вывода системы уравнений моделей социальных процессов из самого общего нелинейного уравнения в частных производных первого порядка, неразрешённого относительно главного показателя продуктивности общества и сформулированного для баланса факторов сфер (экономической, социальной и др.) социального

воспроизводства является обязательность выполнения условия теоремы о неявной функции. Это условие означает и саму возможность функционирования экономической сферы, и одновременно интерпретируется как неотъемлемая необходимость учёта в макромоделе такого показателя изменения социальной сферы, как социальная неоднородность, коррелирующего с показателем социального неравенства. Получены следствия о роли социального неравенства в общественном воспроизводстве.

Во *втором параграфе первой главы – «Сходство и отличие социолого-математических моделей и математических моделей в естественных науках и экономике»* – показывается, что процессы в естественных науках породили представления об устойчивых стационарных моделях как основе описания явлений мира, т.е. существующее устойчиво. Исследования сложных систем в науках о живой материи (социологии, биологии, психологии и т.д.) и неравновесных процессов в физике, физической химии обосновали новый фундаментальный постулат: предсказуемость существующего. Тезис об увеличении эволюционного потенциала общества как главном ориентире усилий всех его субъектов находит своё подтверждение в новейших достижениях математики абстрактных динамических систем – «стабильности неравновесного». Тем самым социологическая теория получает новое смысловое измерение, позволяющее выйти за пределы не стыкующихся между собой теорий стабильных или конфликтных социумов. В сущности, это смысловое измерение проявляет специфическую составляющую эволюционного потенциала – запас разнообразия, который позволяет определять этап приложения ресурсов: либо этап постепенной эволюции, либо – революционный этап, или их комбинация – в реформах. В 90-е годы развивалась и теория аутопойезиса Н.Лумана, обобщению роли коммуникаций которой сегодня служит интенсивно развивающаяся теория социальных сетей. Подходы, направление и содержание развития этой теории во многом

определились в «сетевых» разработках М. Кастельса. Особое наполнение и развитие институционально-сетевой методологии нашло отражение в работе (Кузнецов В.Н. Социология компромисса. М.: Книга и Бизнес, 2007), например, в подчёркивании комплементарности основополагающих черт российского национального характера – соборности и коллективизма и коммунитарности социальной сети, противостоящей западной установке на индивидуализм, а также в акцентировании перспективной роли геокультуры как основы культуры компромисса, в основании инфраструктуры которой также лежит социальная сеть. Новым шагом является эндогенное введение научно-технического прогресса в производственную функцию в качестве её третьего аргумента. Таким образом, E - ВВП (или НД) зависит от трёх кумулят: L -«труда», K -«капитала» и C -«знаний». Обсуждаемая система обыкновенных дифференциальных уравнений выписывается для характеристик решения нелинейного уравнения в частных производных первого порядка: $\Phi(K; L; C; E; p_k, p_l, p_c) = 0$. (1) Здесь $p_k = i$ – норма процента, $p_l = 1$ – средняя ставка зарплаты; $p_c = h$ – усреднённая стоимость единицы фактора производства в сфере информатизации.

В *третьем параграфе первой главы – «Выбор базовой социолого-математической модели в исследовании социальных процессов»* – продемонстрирован результат этого выбора, используемый в данном исследовании. Модель представляет собой не консервативную дискретную динамическую систему: $X_{n+1} = A(X_n, X_{n-1}, \dots, X_{n-m})$, где X_n – вектор в k -мерном признаковом пространстве с метрикой не слабее, чем в интервальных шкалах, n – дискретное время, т.е. это система рекуррентных соотношений с m – лагом. Смысл рекуррентной зависимости заключается в установлении связи значения показателя в текущий момент времени от значений этого и иных показателей в предыдущие моменты времени.

Следующими по значению для решения прикладных задач являются конечно-разностные модели. Здесь полагается справедливой гипотеза о разбиении времени текущего процесса на равные интервалы, т.е. «кванты» τ (часы, дни и т.п.):

$$X_{n+1} = X_n + \tau * F(t_n, X_n), \text{ где } t_n = n * \tau.$$

Условием перехода конечно-разностных уравнений в обыкновенные дифференциальные уравнения (из дискретной модели в непрерывную модель) является существование конечного предела: $\lim (X_{n+1} - X_n) / (t_{n+1} - t_n)$ при $(t_{n+1} - t_n = \tau) \rightarrow 0$

Классы функций, используемых в экономической и социальной сферах, находятся в определённых соотношениях: опираясь на гипотезу, что инертность социальных процессов для временных масштабов, идентичных с сопрягаемыми экономическими моделями выше, чем у соответствующих экономических моделей, получаем требование, что если класс функций, используемых в последних моделях C^l , то для моделей социальных процессов, он – C^k , где $l < k$.

Вторая глава – «Диахронная и синхронная составляющие социолого-математических моделей в изучении социальных процессов системы воспроизводства» – посвящена вопросам, связанным с объяснением в рамках названного моделирования социальных процессов как эволюции во времени системы социального воспроизводства, так и того, как она проявляется в своём функционировании на исторически-конкретном (современном) интервале времени.

В первом параграфе второй главы – **«Социолого-математическая модель эволюции системы производственных процессов»** – алгебраическими средствами построена последовательность систем отношений, позволяющих моделировать историческую память социума и его эволюцию, начиная с архаичных времён. Показано, что особенностью эволюции как

социального процесса является историческая необратимость, заключающаяся в росте множества «правил запрета», которые обеспечивают рост асимметрии социума. Она ограничивает множество зон проявления совокупного эволюционного потенциала. Например, запрет на кровосмешение укрепляет демографический потенциал, но сужает брачный выбор. Другой особенностью исследуемого класса социальных процессов является возрастание с течением эволюционного времени сложности социальных связей и отношений. Основой макроописания усложняющегося социума является его представление в виде системы ядер воспроизводства. Смысл ядер воспроизводства (ЯВ) можно передать смыслом «производственной функции», широко используемой в экономической теории, которая связывает между собой величины выпуска какой-либо продукции, объем вложенного капитала, занятую рабочую силу и уровень научно-технического прогресса, воплощенный в массе используемых технологий – см. ниже слева на Рис. 1. Заявлен количественный «закон перемен», позволяющий оценить «порог сложности», при достижении которого происходит переход к новому технологическому укладу общества:

Эволюция системы воспроизводства есть усложняющийся ряд ее состояний при таком времени циклирования в спектре найденных ядер воспроизводства, чтобы, находясь на данном уровне когнитивной сложности $H(n)$, открыть, изобрести и освоить новые структурные формы, сложность которых как фильтра восприятия, равна этой же $H(n)$.

$$H(n) \approx \ln L_0 + (n-1)\ln n - \ln \ln (n-1) - n, \quad (2)$$

где n – степень группы S_n для системы общественного воспроизводства, означающее количество ядер воспроизводства в этой системе, $n!$ – максимально возможное число воспроизводственных циклов, и L_0 – const, определяемая как оценка сложности этих циклов, вошедших в «свертку» ЯВ. В сущности, эта константа отражает уровень сложности возникающих целостностей, когда доминирует *синхронная* составляющая эволюционного

процесса. Для оценки L_0 используем представление ЯВ в качестве конечного автомата, а совокупность этих ядер образует новую целостность (см. справа на Рис. 1. Синхронную компоненту).

Воспроизводственные ядра, производственные цепи и новые производственные целостности

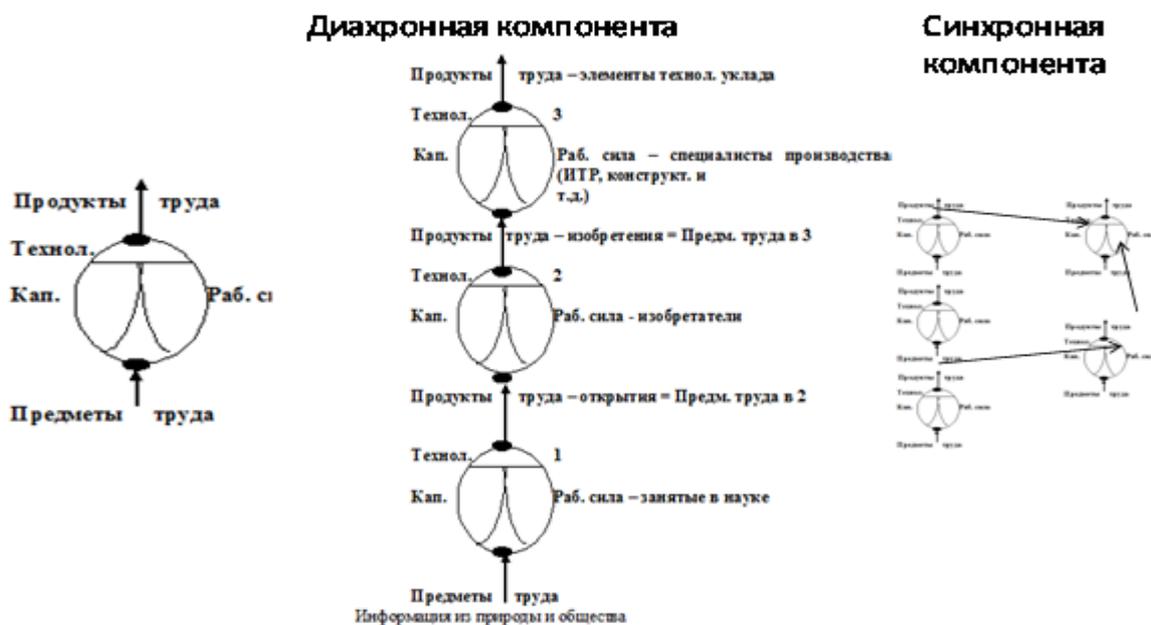


Рис. 1. Схематическое представление ядер производства, цепи ядер и новой целостности из них как синтеза конечных автоматов.

На Рис. 1. слева в виде круга, разбитого на секторы (**Кап.** – капиталовложения, **Технол.** – применяемые технологии, **Раб. сила** – занятые на данном производстве), изображено воспроизводственное ядро (ЯВ), имеющего вход для переработки «Предметов труда» и выход получаемого результата – «Продуктов труда». ЯВ могут образовывать производственные цепи, в которых продукты труда одних ЯВ составляют предметы труда других ЯВ, как это усматривается в последовательности добывающих и обрабатывающих отраслей. Исходя из информационно-кибернетического подхода каждое воспроизводственное ядро (ЯВ) представимо конечным автоматом, а их объединения – объединениями конечных автоматов в новые целостности – цепи или замкнутые контуры. Отдельной проблемой являются синтез конечных автоматов и те новые свойства, которые возникают в результате синтеза новой целостности. Эта проблема важна для решения задачи определения L_0 в формуле (2). Примером такой задачи является оценка сложности «синхронной компоненты» Рис. 1. В итоге её решения $L_0 \sim \rho \cdot 2^n / n$, где n – число элементов в но-

вой целостности, а $\rho = \min L(E)/(i-1)$, где i – число входов элемента E , а минимум берётся по всем элементам, имеющим не менее 2-х входов. Для автоматов $1 \leq \rho \leq 2$, и тогда для целостности из 5 ЯВ в приведённой на Рис. 1 синхронной компоненте, если считать по максимальной сложности (Математическая энциклопедия. М.: Советская энциклопедия, 1984. т. 4. С. 1187-1188) получим L0~13.

Во *втором параграфе второй главы* – «*Концепция модели системы социального воспроизводства «Макросоциум» и социальные гипотезы её системы уравнений*» – рассматривается концептуальная модель системы общественного воспроизводства и социальные гипотезы динамического моделирования происходящих в ней процессов. Система общественного воспроизводства (СОВ) – это система воспроизводственных ядер, охваченных совокупностью воспроизводственных циклов (ВЦ). Ниже приведена Схема 2 этой концептуальной модели. При рассмотрении Схемы 2 возможны три плана ее прочтения: 1) по социальным воспроизводственным циклам, 2) по субъектам воспроизводственных циклов, 3) по потенциалам различных видов воспроизводства. Система социального воспроизводства, если ограничиваться подходом К. Маркса, имеет два главных определяющих цикла: воспроизводства *людей* и воспроизводства *вещей* (Гребнев Л.С. Философия экономики (старые истины и новое мышление). М.: Луч, 1991. 154 с.). Эти два воспроизводственных цикла в этой работе дополнены третьим – обмена веществ – между обществом и природой, не актуальным в XIX веке, но ставшим основой одной из угроз XX века – экологической катастрофы. С учётом современных реалий, названные макроциклы модели естественно дополнить четвертым циклом – *информационно-когнитивным* или циклом воспроизводства *знаний* (служащим базой дифференциации народов и инновационной экономики). Многие выдающиеся отечественные учёные (А.И. Анчишкин, Н.Н. Моисеев, В.А.Коптюг, С.П. Курдюмов, В.Н. Кузнецов, А.Д. Урсул и др.) уделяли и уделяют ключевое внимание именно этому контуру системы общественного воспроизводства: от «экономики знаний», основанной на инвестициях в так называемые «нестабильные» (не фиксированные) активы, например, в НИОКР (т.е. в фирмы без производства как такового: исследовательские, дизайнерские и т.п. предприятия), до доминирующих позиций в «производстве» смыслов и концептов геокультуры.

Именно этот контур модели в комбинациях с 1-м и 2-м контурами образует, как представляется, основу новых амбивалентных общественных

трансформаций.

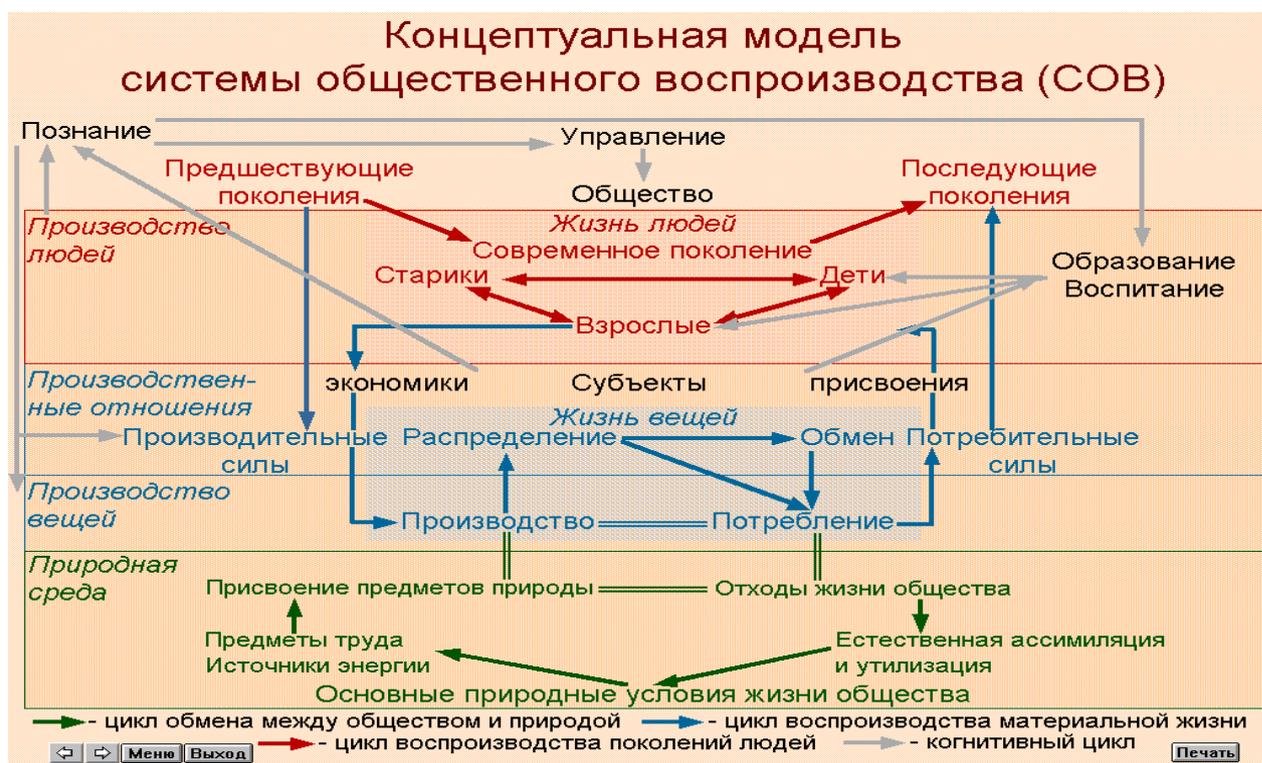


Схема 2. Концептуальная модель системы общественного воспроизводства.

Стрелки на схеме многофункциональны, например, 1) показывают последовательные этапы в экологическом цикле; 2) характеризуют взаимозависимость представителей разных поколений в цикле «жизнь людей»; 3) структурируют когнитивные потоки по источникам и адресатам познавательного процесса. Последнее, в этом ракурсе СОВ стран(ы), может рассматриваться как когнитивная машина, распознавательная мощность которой зависит от множества культурных кодов этносов, составляющих суперэтнос данной страны, а с другой стороны, «алфавит» машины. Объединение таких машин в мировом масштабе – безальтернативный выход перед нарастающим валом усложняющихся угроз планетарного и выше уровня. Второй аспект прочтения Схемы 2 позволяет вычлнить следующие элементы социальной структуры: субъекты познания – например, ученые, субъекты управления – госчиновники, работники муниципальных служб и менеджеры, субъекты воспитания и образования – учителя, преподаватели, воспитатели,

субъекты производства – специалисты (ИТР), рабочие, крестьяне, работники сферы услуг, субъекты обмена (работники торговли), субъекты присвоения и т.д. Третий план прочтения Схемы 2 связан с потенциальным подходом. В соответствии со списком субъектов СОВ, соотносящихся с каждым из 4 главных воспроизводственных циклов на Схеме 2, выделяются следующие две группы потенциалов: 1) экономический, демографический, научно-технический, производственный, военный; 2) интеллектуальный, информационный, культурный, морально-политический (социально-психологический – СПП), т.е. потенциалы «гуманитарной группы». Заметим, ранее упомянутый эволюционный потенциал общества функционально зависит от каждого из представленных в этих двух группах частных потенциалов. С учётом описанных выше трех планов прочтения, Схема 2 была развита до математически формализованной модели в виде системы обыкновенных дифференциальных уравнений.

Что касается социально-экономических гипотез системы обыкновенных дифференциальных уравнений «Макросоциума», то основная социально-экономическая гипотеза построения системы уравнений состоит в том предположении, что правая часть уравнений представима в качестве баланса конкурирующих факторов – тех, которые способствуют росту скорости изменения переменной u_i , и тех, которые ему препятствуют. Рассматриваемая динамическая модель системы общественного воспроизводства или же просто модель «МАКРОСОЦИУМ» описывается системой в общем случае нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений в форме Коши. Другой социологической гипотезой является предположение, что основные макросоциальные переменные выводятся эндогенно как факторы, входящие в баланс с экономическими факторами нелинейного уравнения, обсуждённого выше (1). Источником ещё двух важных гипотез является упомянутый выше аутопойезис Н. Лумана: 1) пропорциональность информационного потока в

управлении системой общественного воспроизводства для парирования роста «шумов в социальной машине», т.е. метрической энтропии её динамической системы; 2) социально-политическая стабильность – баланс социальных групп «за» и «против» существующего общественного строя. Модель содержит 41 фазовую переменную и 200 коэффициентов. Среди 41 уравнения системы 39 обыкновенных дифференциальных и 2 нелинейных алгебраических уравнения для переменных *производительность труда* и *вычислительный парк*. Модель «точечным» образом описывает динамические процессы в экономике, социуме и т.п. страны, не выходя на уровень учёта географических различий.

В *третьем параграфе второй главы – «Методика социологических выводов в ходе формализации «Макросоциума» и результаты вычислительных экспериментов»* – представлены анонсированная методика и результаты вычислительных экспериментов - с откалиброванной моделью (пределы инновационных заимствований, социально-политическая стабильность и цены нефти). Методика заключается в получении искомым прогнозных оценок с учётом обыкновенных дифференциальных уравнений характеристик для обобщённой модели Н.Д. Кондратьева в качестве «уравнений связи», определяющих условия локального экстремума. Таким образом, основная гипотеза метода заключается в уверенности, что требуемое решение находится на интегральных траекториях системы обыкновенных дифференциальных уравнений характеристик.

Ключевой идеей в развиваемой методике является применение информационного подхода Голицына-Петрова для получения макросоциологических выводов без решения характеристической системы обыкновенных дифференциальных уравнений для обобщённого уравнения Кондратьева, но с их использованием в качестве уравнений связи в методе неопределённых множителей. С помощью предложенной методики получена оценка (Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 18. Социология и политология. 2008. №4.

С.92-105), а в выступлении президента Д.А. Медведева (Рос. Газ. – 2009. – 7 окт.) была сформулирована аналогичная оценка экспертов: 100–150 тыс. требуемой численности специалистов по высоким технологиям в инновационных сферах экономики. Вузы должны выпускать указанных специалистов ≥ 170 тыс. в год.

Этот результат отражает наличную недостаточность в РФ кадрового потенциала в корпусе специалистов по высоким технологиям для того, чтобы преодолеть эволюционный «порог сложности» в построении инновационной экономики. Оценка сложности фигурирует и в другом методически подобном расчёте, а именно объёма информации, необходимой для поддержки управленческих решений. Расчёт основан на введённом академиком А.Н. Колмогоровым для динамических систем инварианте – метрической энтропии, оценивающим скорость их стохастизации. Идея этого инварианта как антиэнтропийного ресурса (В.А. Трапезников) развита в «Макросоциуме», на котором был проведён ряд экспериментов – см.Таблицу 1:

Результаты вычислительного эксперимента по определению «порога заимствований» в инновациях

Табл. 1.

Увеличение объема лицензионных закупок	5%	10%	50%
ВВП	0	+0.1%	-0.14%
Количество изобретений	0	+0.14%	+0.7%
Диффузия	0	-2.4%	-12%

План ВЭ содержал последовательный ряд дискретно увеличивающихся значений такого параметра, как «объём лицензионных закупок». Результаты ВЭ продемонстрировали, что исследуемые переменные модели – «Внутренний валовой продукт», «Количество изобретений» и «Диффузия инноваций»

одинаково не чувствительны к росту параметра только при его вариациях на 5% и менее. При 10-кратном увеличении этого параметра обнаружались заметные негативные тенденции: спад показателей «ВВП» и «Диффузия инноваций». Таким образом из Табл. 1. усматривается вывод, что политику закупки лицензий на новые технологии за рубежом следует весьма взвешенно корректировать, имея в виду интересы развития собственного корпуса изобретателей. На ниже представленном графике Рис. 2 показана полученная в ходе расчётов, заказанных Счётной Палатой РФ для обоснования бюджетных решений, позитивная динамика прогнозируемых значений показателя социально-политической стабильности в зависимости от изменений мировых цен за баррель нефти.

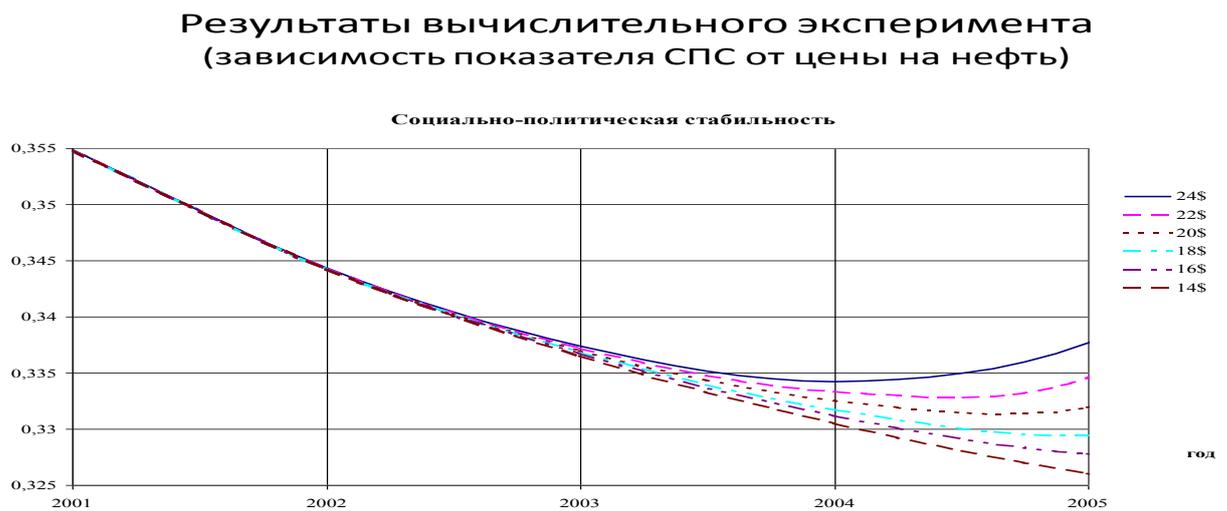


Рис. 2 Динамика показателя социально-политической стабильности (СПС) в зависимости от мировых цен на нефть.

Следует всегда иметь в виду угрозу для социально-политической стабильности от резкого снижения этих цен. В ходе ВЭ по определению роли социального неравенства для эволюции системы общественного воспроизводства России начала XXI века было установлено, что существует область критических значений индекса *социально-политической стабильности*, достижение которых чревато сменой социального порядка. В

серии ВЭ при изучении влияния физического статуса на социальные показатели был получен приметный результат: существует область значений, когда ослабление этого статуса снижает социальную напряжённость.

В *третьей главе – «Социолого-математические модели экстремистской активности и преступлений террористической направленности»* – представлены социологические результаты, полученные с помощью математических моделей, генетически связанных с главной базовой моделью СОВ «Макросоциума». Они позволяют прогнозировать динамику этнополитического конфликта, оптимизировать стратегии снижения угроз преступлений террористической направленности (ПТН) в сферах коррумпированных отношений и отношениях «мигрантофобы – мигранты». В *первом параграфе третьей главы – «Базовая и модифицированные варианты социолого-математических моделей экстремистской активности в этнополитической динамике»* – описываются этносоциологические основания базовой модели этнополитической динамики и приводятся основные выводы ее опытной эксплуатации. В основание базовой модели заложено представление о социально-психологическом потенциале (СПП) – Р как готовности представителей данного этносоциума совершать действия, поступки в защиту выбранного курса развития. Предлагается «сканирующий» механизм самоидентификации этноса, с помощью которого осуществляется повседневное раскрытие и коррекция этого потенциала: $P = \chi_1 * P(Q) + \chi_2 * P(S)$; $\chi_1 + \chi_2 = 1$, где $P(Q)$ – статическая компонента СПП, $P(S)$ – динамическая компонента СПП, χ_1 , χ_2 – веса вхождения соответствующих компонент в СПП. Схематично механизм ежедневного мониторинга типичной личностью исследуемого этноса своего круга общения работает так. Включение каждого хозяина двора в механизм мониторинга обеспечивается отправлением циклов ежедневных хозяйственных ритмов сельского образа жизни, например,

образующих каждое утро «коммуникационную площадку» в месте сбора общественного стада. Здесь естественным порядком осуществляется этническая самоидентификация в ходе деловых договорённостей разных членов сельской общины, например, «кузнеца» и «оружейника», «сапожника» и «фельдшера» и т.д. В ходе этого процесса, с одной стороны, удовлетворяются насущные потребности (заказ виноделу к предстоящей свадьбе, кузнечные работы для оружейника и т.п.) на основе выработанного этносом культурно-хозяйственного опыта. С другой стороны, заодно обговаривается текущая социально-экономическая, политическая обстановка: «Кто, куда, зачем...». В итоге аналитического исследования системы уравнений этой модели было получено выражение (3) для периода T гармонической составляющей динамики Q , показателя, изменяющегося пропорционально показателю социальной напряжённости:

$$T = T_e \cdot \frac{2}{\pi} \cdot \left(\frac{Q_M^2}{\beta} + 1 \right) E_i \left(\frac{Q_M}{(Q_M^2 + \beta)^{1/2}} \right) \text{ где } T_e = 2\pi \sqrt[4]{2/\pi} \left(\frac{\chi_2 \mu \beta}{\chi_1 \alpha \rho^3} \right)^{1/2},$$

(3) где β – параметр, характеризующий средний уровень тревожности этноса, ρ – параметр, прямо пропорционально зависящий от среднего уровня образования представителей данного социума, Q_M – стартовая разница сторонников и противников, χ_1, χ_2 – веса статической и динамической частей P , α и μ – величина параметров, служащих для «привязки» функциональных зависимостей законов Вебера-Фехнера, Стивенса, используемых в модели, к эмпирическим данным. После калибровки модели с использованием спектрального анализа временных рядов для показателя социальной напряжённости и иных средств идентификации был построен динамический прогноз для Q . Прогноз оказался достаточно удачным, чтобы модель была поставлена для эксплуатации в Ситуационный центр.

В итоге исследований установлено: *Период цикла самоидентификации этноса* – T обратно пропорционально зависит от *уровня его образованности* – ρ .

Чем выше *доля динамической составляющей* – χ_2 / χ_1 в социально-психологическом потенциале, тем больше T – период цикла самоидентификации этноса.

Чем больше *уровень тревожности* – β в социуме, тем меньше период цикла самоидентификации этноса – T .

В целом: период T есть функция от показателей рефлексивности репрезентативных представителей этноса.

В этом же параграфе представлена первая модификация базовой модели, в которой учтены потоки мигрантов между субъектами РФ из Южного федерального округа. Важно отметить в связи с этими потоками угрозу «резонансной раскачки» этноса- k -соседа с беспокойным m -регионом за счёт квадратичной «скорости» сближения отношения периодов колебаний T_k/T_m с отношением пары простых чисел – признаком резонанса.

Далее представлена следующая модификация базовой модели, в которой рассматривается взаимодействие двух этносов уже не только за счёт миграции, но и с использованием средств мобильной связи (в силу их взрывного развития в последние годы).

В итоге установлено: при взаимодействии этносов по этой модели происходят колебания численностей, как и в модели для одного электората, но с увеличенной частотой (взаимное влияние этносов: увеличение связности коммуникаций этносов за счёт интенсивного роста распространённости мобильной связи приводит к более «быстрым» колебаниям). Дальнейший анализ модифицированной базовой модели и проведённые вычислительные

эксперименты позволили установить условия интересного социального эффекта, когда один из этносов становится «ведущим», а другой «ведомым». Во *втором параграфе третьей главы – «Основы тополого-сетевой социолого-математической модели ограничения террористической активности»* – излагаются результаты неплоскостного тополого-сетевого обобщения модели К. Левина жизненного пространства личности. Они раскрывают возможности использования показателей рефлексивных свойств модели в подходах к «типичной личности» в первом и третьем параграфах данной главы. В первом параграфе таким свойством является уровень сложности восприятия, обусловленный усреднённой степенью образованности «типичной личности» исследуемых социумов.

В последнем параграфе показатель рефлексивности используется дважды: 1) как пороговая характеристика мигрантофобии и 2) как оценка числа независимых каналов воздействия в модели исследования стратегий ограничения коррупции.

В *третьем параграфе третьей главы – «Многомодульная социолого-математическая модель эндогенной террористической активности»* – предлагается разработанная базовая модель террористической активности (МТА) и приводятся итоги исследования задачи снижения угроз преступлений террористической направленности на её основе. Сама базовая модель террористической активности состоит из трёх основных блоков, каждый из которых записывается в виде дискретной динамической системы:

1) Блок социально-экономического механизма ввода акторов в конфликтное поле (СЭМ) основан на идее притяжения «рабочей силы» к растущему социально-экономическому потенциалу крупного города и её выталкивания из трудоизбыточных стран и регионов (концепция причин миграции Г. Джерома и Е. Ли);

2) Блок поля взаимодействия акторов конфликта основан на идее существования социальных коммуникационных констант города: среднего числа встреч на маршруте «дом–работа–дом», частоты встреч, отмеченных в памяти;

3) Блок трансляции угроз и последствий конфликтного взаимодействия основан на модели распространения слухов в городе.

Для мигрантов наиболее характерными являются либо депрессивно-апатичное, либо депрессивно-агрессивное состояния. Они отличаются высоким уровнем пессимизма в оценках своего будущего, что порождает в их среде две линии поведения. С одной стороны, это состояние детерминирует определённую виктимность, т.е. образ «мишени» для агрессивных мигрантофобов. С другой стороны, указанное состояние в значительной степени индуцирует некоторый уровень агрессии и конкретный уровень их самоорганизованности, который латентно содержит в себе возможность «ответного хода». Приводится объединённая модель террористической активности, в которой ключевым блоком является второй, включающий: экономический потенциал субъекта РФ; число рабочих мест; численность агрессивных мигрантофобов; численность безработных; степень социального неравенства; численность гастарбайтеров; численность жертв террористического акта; выталкивающие факторы страны-донора мигрантов; социально-политическая стабильность. Фрагментарно механизм блока «Взаимодействие акторов конфликта» записан в нескольких конечно-разностных уравнениях. Прежде всего, в силу действия социально-экономических факторов формируется контингент мигрантов-инородцев – будущих мишеней террора. Далее описываются динамика численности агрессивных мигрантофобов, косвенно управляемая за счет общей безработицы в регионе-доноре, и динамика вероятности встреч агрессивных мигрантофобов с мигрантами и гастарбайтерами. Переменная численности

жертв терактов нелинейно зависит от превышения порога приемлемости частоты указанных встреч, достижение которой приводит к возникновению преступлений террористической направленности (ПТН). В Объединённой модели также учитываются и блоки «Ответный ход мигрантов» и «Коррупционная составляющая преступлений террористической направленности – КС ПТН». Для неё была поставлена и решена задача выявления сравнительной эффективности разных управляющих воздействий. Рассчитывались два индекса эффективности: 1) по количеству случаев ПТН – \mathcal{E}_k , 2) по числу жертв – $\mathcal{E}_ж$. В итоге, результаты исследования показали, что эффективность управляющих воздействий делится на воздействия стратегического, тактического и оперативного характера. В узком подходе «затраты – эффект» наиболее выгодными оказываются воздействия оперативного характера. В частности, расчёты показали высокую эффективность для предотвращения паники или стихийных погромов отключение в городе мобильной связи. Менее эффективной и более дорогой по реализации, но достаточно действенной, оказалась высылка из города нелегальных мигрантов. Однако такие управляющие воздействия не меняют саму воспроизводственную основу этого рода преступлений. Невыгодными – в этом подходе – оказываются стратегические воздействия, связанные с ограничением социального неравенства, в том числе, снижением отношения доходов «самой богатой» и «самой бедной» социальных групп, с воспитанием культуры мирной жизни.

Но именно эти «затратные» общественные сдвиги способны в корне изменить воспроизводственный механизм. Иначе ситуация социальной эксклюзивности ведёт эти группы населения – «мигрантофобов» и «мигрантов» – к формированию девиантного поведения. С помощью социолого-математического моделирования возможно определить

регулирующие воздействия, помогающие существенно ограничить экстремистские формы его проявления.

В *заключении* представлены итоги и выводы диссертационного исследования. Подчёркивается, что роль особенностей социолого-математического моделирования в повышении его адекватности раскрыта на ряде решённых задач учёта сложности и историзма в моделировании эволюции социума; многомерности, многокомпонентности и информационной составляющей в моделирующем комплексе «Макросоциум»; рефлексивности, многомерности и многокомпонентности в моделях динамики этнополитических конфликтов и в моделировании террористической активности, изучаемых в социологии безопасности.

Особенно подчёркнута в обеспечении адекватности моделирования роль методологического подхода, разработанного на базе информатики и применения идей симметрии и энтропийных оценок в качестве критериев выбора «вектора» направленности социальной эволюции.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ ОТРАЖЕНО В СЛЕДУЮЩИХ ПУБЛИКАЦИЯХ АВТОРА

МОНОГРАФИИ:

1. *Шведовский В.А.* Особенности социолого-математического моделирования в исследовании социальных процессов. М.: АПКиППРО, 2009. – 236 с. – 14,75 п.л.

СТАТЬИ В ЖУРНАЛАХ, РЕКОМЕНДОВАННЫХ ВАК:

2. *Шведовский В.А.* Детерминизм и статистичность в динамических моделях // СоцИс. 1985. №1. С.128-134. – 0.6 п.л.
3. *Шведовский В.А.* Об основах выбора стратегического направления развития многоэтнического государства (социальные коды, социальный

- генотип и место в глобальном социоморфогенезе – на примере России) // Безопасность Евразии – Журн. выс. гуманитар. технологий. 2001. №1. С.329-345. – 1.9 п.л.
4. *Шведовский В.А.* Динамическая модель электорального поведения // Математическое моделирование. 2000. Т. 12, №8. С.46-56. – 0.6 п.л.
 5. *Шведовский В.А.* «Внутреннее обоснование» социальных переменных в динамической модели системы общественного воспроизводства // Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 18, Социология и политология. 2007. №1. С.75-89. – 0.6 п.л.
 6. *Шведовский В.А.* Оценка кадрового «порога сложности» НТП: учёт потоков информации в уравнениях характеристик обобщённой модели Кондратьева // Вестн. Моск. Ун-та. Серия 18, Социология и политология. 2008. №4. С.92-105. – 0.7 п.л.
 7. *Шведовский В.А.* Моделирование влияния физической активности населения на динамику социальных показателей качества жизни // Социология. Журн. рос. социол. ассоц. 2009. № 4. С.163-173. – 0.7 п.л.
 8. *Шведовский В.А.* О гипотезе ограничения рождаемости в основных этнических группах иммигрантов Москвы // Человеческий капитал. Научно-практический журнал. Российский государственный социальный университет. М.: Изд-во «Союз», 2010. Вып. 9 (21). С.27-29. – 0.8 п.л.
 9. *Шведовский В.А.* Математическое моделирование динамики напряженности этнополитического конфликта // Социология 4М. 2002. №14. С.151-175.– 1.5 п.л./ автора 0.75 п.л.
 10. *Шведовский В.А., Шведовская Т.Л.* Социальные коды России как социально-генетический ресурс определения вектора ее стратегического

развития // Безопасность Евразии – Журн. выс. гуманитар. технологий. 2003. №3. С.677-692. - 0.9 п.л./автора 0.7 п.л.

11. *Шведовский В.А., Ковалёв В.Ф., Маслов А.И., Михайлов А.П.* Обобщенная модель электорального поведения и применения к изучению этно-политического конфликта // Математическое моделирование. 2003. Т. 15, №8. С.39-56. – 1 п.л./автора 0.25 п.л.
12. *Шведовский В.А.* Математическое моделирование региональных конфликтов в контексте глобализации (на примере Северного Кавказа) // Вестн. Моск. Ун-та. Серия 18, Социология и политология. 2004. №4. С.43-54. – 0.7 п.л./автора 0.35 п.л.
13. *Шведовский В.А.* Построение модели взаимодействия электоратов // Математическое моделирование. 2008. Т. 20, №7. С.107-118. – 0.7 п.л./автора 0.35 п.л.
14. *Шведовский В.А.* Динамика взаимодействующих электоратов в окрестности положения равновесия // Математическое моделирование. 2009. Т. 21, №7. С.43-54. – 0.7/ автора 0.35 п.л.

ДРУГИЕ ПУБЛИКАЦИИ:

15. *Шведовский В.А.* О возникновении случайных флуктуаций в модели подражательного поведения. // Вопр. моделиров. социально-экономических объектов. М.: Изд-во ЦЭМИ АН СССР, 1978. С.87-99. – 0.75 п.л.
16. *Шведовский В.А.* Моделирование распространения информации в смежных социальных группах / В кн. Математические методы в социологическом исследовании. М.: Наука, 1981. С.207-214. – 0.45 п.л.

17. *Шведовский В.А.* О применении метода мысленного эксперимента для построения калибровочных оценок в нелинейной однопродуктовой модели имитационного моделирования социальных аспектов информатизации // Проблемы применения средств вычислительной техники и информатики. М., 1989. Вып.3. С.24-32. – 0.5 п.л.
18. *Шведовский В.А.* Об использовании социальных переменных для анализа социально-экономической эффективности крупномасштабных проектов средствами вычислительного эксперимента на макроэкономической модели: Препринт. - М.: Институт автоматизированных систем, 1992. 59 с. – 3.5 п.л.
19. *Шведовский В.А.* Социальные коды России и проблема выбора направления её стратегического развития // Россия – XXI век: тезисы докл. II Всерос. науч. конф. (Москва). М., 1999. С.177-182. – 0.3 п.л.
20. *Шведовский В.А.* Динамическая модель этнополитического конфликта: построение, возможности и результаты применения // Математическое моделирование социальных процессов: сб. науч. трудов ежегод. семина. / МГУ им.М.В.Ломоносова. Социологический ф-т. – М.: 2000. Вып. 2. С.31-36. – 0.3 п.л.
21. *Шведовский В.А.* Постановка теоретико-группового анализа воспроизводственной модели стран для определения их социальных генотипов // Математическое моделирование социальных процессов: сб. науч. трудов ежегод. семина. / МГУ им.М.В.Ломоносова. Социологический ф-т. – М.: 2001. Вып. 3. С.13-34. – 1.3 п.л.
22. *Шведовский В.А.* Выбор направления стратегического развития в многонациональном государстве на основе учета его социальной генетики // Материалы к IV Международной Кондратьевской конференции. – М.: МФК, 2001. С.262-266. – 0.25 п.л.

23. *Шведовский В.А.* Теоретико-групповое представление циклов общественного воспроизводства и эволюции их систем // Математические идеи П.Л. Чебышева и их приложения к современным проблемам: Тезисы к докл. науч. конф. – Обнинск: 2002. С.92-93. – 0.2 п.л.
24. *Шведовский В.А.* Опыт теоретико-группового представления циклов общественного воспроизводства // Математическое моделирование социальных процессов: сб. науч. трудов ежегод. семина. / МГУ им. М.В.Ломоносова. Социологический факультет. М., 2002. Вып. 4. С.52-88. – 1.5 п.л.
25. *Шведовский В.А.* Социально-генетический ключ инновационной экономики // Российское общество и социология в XXI веке: социальные вызовы и альтернативы: Тез. докл. и выступл. на II Всероссийском социологическом конгрессе в 3 т. – М.:Альфа-М, 2003. Т.1. С.515-517. – 0.2 п.л.
26. *Шведовский В.А.* Моделирование социально-психологических последствий и вероятности совершения актов экстремизма и терроризма // Математическое моделирование социальных процессов: сб. науч. трудов ежегод. семина. / МГУ им. М.В.Ломоносова. Социологический факультет. М.: МАКС Пресс, 2005. Вып. 7. С.44-58. – 0.8 п.л.
27. *Шведовский В.А.* Информационный критерий Голицына в методике использования обобщенного уравнения Кондратьева для оценки культурно-образовательного порога // Информационный подход в искусствоведении: Труды Всероссийской конференции-симпозиума памяти Г.А. Голицына ИИ РАН – МГК. М., ИИ РАН, 2007. С.128-136. – 0.4 п.л.
28. *Шведовский В.А.* Информационный критерий в обобщении уравнения Н.Д.Кондратьева для современной социально-экономической ситуации в России // Математическое моделирование социальных процессов: сб. науч.

тр. ежегод. семин. / МГУ им. М.В.Ломоносова. Социологический ф-т. М.: КДУ, 2007. Вып.9. С.55-86. – 1.9 п.л.

29. *Шведовский В.А.* Оценка ограничения социального неравенства в политике предотвращения социального взрыва. Секция С. 1 «Управление в междисциплинарных социально-экономических моделях», Труды IV Международной конференции по проблемам управления (26–30 января 2009 г.), Учреждение РАН ИПУ им. В.А. Трапезникова. М., 2009. С. 700-714. – 0.9 п.л.
30. *Шведовский В.А.* . О применении теста Колмогорова – Мартина-Лёфа к траекториям символьной динамики топологической модели личности // Современные проблемы математического моделирования (Дюрсо -09): Труды XIII-ой Всероссийской школы-семинара. – Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального университета, 2009. С.487-491. – 0.2 п.л.
31. *Шведовский В.А.* Математическое моделирование источников преступлений террористической направленности и современная безопасность // Политика: власть, безопасность, бизнес. М., 2008. № 91. С.45-47. – 0.2 п.л.
32. *Шведовский В.А.* Математические модели источников преступлений террористической направленности и современная безопасность // Научно-практическая конференция. Совет Федерации РФ. М., 2009. С.113-117. – 0.25 п.л.

Всего по теме диссертации опубликовано 42 работы.

Общий объём публикаций по теме диссертации – 37 п.л.