



Л. И. БОРОДКИН

МОДЕЛИРОВАНИЕ ИСТОРИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

ОТ РЕКОНСТРУКЦИИ РЕАЛЬНОСТИ
К АНАЛИЗУ АЛЬТЕРНАТИВ

ВВЕДЕНИЕ

Математическое (компьютерное) моделирование исторических процессов и явлений – одна из наиболее дискуссионных тем в обширном проблемном поле методологии истории. Дискуссиям этим уже более 40 лет; смена поколений историков, заметные изменения «методологического ландшафта» сместили акценты, снизили накал споров. Моделирование заняло более прочное (хотя и достаточно скромное) место в арсенале методов и технологий исторического исследования. Однако ряд вопросов по-прежнему остаются дискуссионными. Среди них, например, такие. В какой мере историк может доверять компьютерным реконструкциям исторических процессов, явлений, артефактов? Можно ли использовать компьютерное моделирование как инструмент анализа возможных альтернатив развития того или иного исторического процесса? Допустимо ли использовать построенные модели исторических процессов в целях прогнозирования? В какой мере можно допустить перенос моделей, созданных в смежных социальных науках и доказавших там свою полезность, в сферу исторических исследований? Ответы на эти и другие актуальные вопросы мы пытаемся найти в этой книге.

Упомянутые дискуссии нашли отражение в главах книги, и не только на теоретическом уровне. Ряд глав содержит достаточно подробное изложение конкретно-исторических исследований, выполненных с помощью предложенных автором моделей. При этом приходилось решать вопрос о том, насколько глубоко следует охарактеризовать исторический контекст моделирования в каждом из рассматриваемых случаев. Этот контекст раскрывается в той мере, которая, на наш взгляд, достаточна для понимания результатов моделирования.

Здесь, однако, встает и другой вопрос: насколько подробно и на каком уровне формализации следует дать описание используемых математических методов и моделей? Ответ на этот вопрос

зависит от того, на какую аудиторию ориентирована данная книга. Думается, что аудитория эта достаточно широкая, но в основном гуманитарная. Прежде всего, хотелось бы, чтобы историки смогли разобраться в возможностях моделирования исторических процессов и явлений, поэтому в описании моделей мы делали акцент на объяснение логики действий, осуществляемых в ходе моделирования, хотя для желающих дается и более формализованное описание метода.

Структура книги включает, кроме введения и заключения, девять глав, сгруппированных в виде четырех разделов (частей). Первая часть посвящена методологическим и историографическим аспектам моделирования исторических процессов и явлений. Вторая часть дает представление о возможностях моделирования при рассмотрении социальной динамики в социумах прошлого. В качестве основной модели используются т.н. марковские цепи. Рассматриваются четыре сюжета социальной динамики: в крестьянской среде дореформенной России, в годы столыпинской реформы и в годы нэпа, а также в среде частных предпринимателей 1920-х гг. В этих главах моделирование используется для подтверждения (или отклонения) существующих гипотез о характере социальных перемещений в среде русского крестьянства XIX века, а также для анализа возможных альтернатив развития социальных процессов в Советской России конца 1920-х гг.

Интерес социально-гуманитарных наук к появившемуся в последней четверти XX века синергетическому подходу не обошел стороной и историков. Нелинейные модели неустойчивых и переходных процессов, составляющих ядро этого трансдисциплинарного направления, привлекают внимание историков, изучающих подобные процессы в исторической перспективе. Третья часть книги, с одной стороны, отражает накал дискуссий, ведущихся историками по вопросам применения концепций и моделей синергетики в исторических исследованиях; с другой стороны, материал двух глав этой части содержит примеры использования синергетики историками.

Когда говорят о применении моделирования в истории, имеют в виду, как правило, области социально-экономической или поли-

тической истории. Однако компьютерные модели успешно применяются и в историко-культурных исследованиях, на базе уже не количественных (статистических) данных, а текстовых и визуальных источников. Важность последних актуализируется и в контексте «визуального» и «цифрового» поворотов, переживаемых исторической наукой. Одна из глав содержит результаты компьютерной реконструкции истории средневекового текста, основанной на математической модели генерации его копий (списков). В другой главе дается описание результатов виртуальной реконструкции эволюции монастырского комплекса на основе применения методов и технологий 3D моделирования.

* * *

Идею написания этой книги предложил в начале 1990-х гг. акад. Иван Дмитриевич Ковальченко, мой учитель, в соавторстве с которым мы опубликовали ряд работ. К этому времени мы осуществили моделирование социальной динамики крестьянства в годы столыпинской реформы; ранее были апробированы и другие модели: так, с середины 1970-х гг. по инициативе Л. В. Милова, в соавторстве с ним был проведен цикл исследований текстов памятников средневекового права (с использованием формальных текстологических моделей); на рубеже 1980-х–1990-х гг. мы провели апробацию моделей социальных процессов 1920-х гг. в совместных с М. А. Свищевым исследованиях. Однако ощущение, что с книгой не надо спешить, что впереди еще новые горизонты в развитии этой тематики, подтвердилось, когда во второй половине 1990-х гг. пришло время «науки о сложном», основанной на нелинейных моделях и концепциях синергетики. В течение последующего десятилетия моделирование исторических процессов привлекло не один десяток историков и математиков, активно включившихся в это направление. Книга отражает и этот, достаточно новый этап исследований в области моделирования исторических процессов.

В течение 20 лет автор неоднократно обсуждал те или иные сюжеты и разделы будущей книги с целым рядом коллег. Трудно переоценить пользу полученных советов и рекомендаций. Упомяну здесь, прежде всего, А. Ю. Андреева, А. Д. Богатурова, голландского

коллегу П. Доорна, С. П. Капицу, А. В. Коротаева, И. М. Пушкареву, П. В. Турчина, а также моих коллег по кафедре исторической информатики исторического факультета МГУ и по Ассоциации «История и компьютер (прежде всего – В. Н. Владимирова и И. М. Гарскову). В работе над книгой помогало неизменное внимание и доброжелательное отношение к теме исследования со стороны декана исторического факультета МГУ, акад. С. П. Карпова.

Всем им (и многим другим коллегам) автор приносит свою глубокую благодарность и признательность.

Ответственность за возможные недочеты в тексте несет, разумеется, автор.

ЧАСТЫ

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ И ИСТОРИОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИСТОРИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Во введении отмечалось, что мы обсуждаем математические модели (как правило, в их компьютерной реализации, поэтому в дальнейшем мы называем их компьютерными моделями). Работы российских исследователей оказались одними из первых в этой области. Первый проект такого рода был инициирован у нас в начале 1970-х гг., а статья, содержащая его результаты и посвященная компьютерному моделированию Пелопонесских войн, была опубликована в середине 1970-х гг.¹ и вызвала острую дискуссию². К сожалению, эти работы остались почти неизвестными за рубежом. Так, в недавней публикации одного из авторитетных британских специалистов в области моделирования в гуманитарных науках отмечается, что если в социальных науках компьютерные модели получили распространение с конца 1960-х гг., то в гуманитарных науках они долго оставались неизвестными и привлекли небольшое внимание лишь в течение последнего десятилетия³. В то же время, оценивая перспективы использования компьютерных моделей в гуманитарных науках (и, в частности, в истории) Маккарти видит в них «технологический логос», инструмент, позволяющий дать представление о том, «чего мы не знаем, а в некоторых случаях – и не сможем узнать другим путем»⁴. В двух главах данной части книги обсуждаются методологические и историографические аспекты моделирования исторических процессов, их специфика и типология.

Глава I

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИСТОРИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Развитие науки породило множество моделей. Это объясняющие и дескриптивные (описательные) модели, теоретические и эмпирические, алгебраические и качественные, общие и частичные, модели *a-priori* и *a-posteriori*, динамические и статические, расширенные и ограниченные, имитационные и экспериментальные, детерминистические и стохастические, семантические и синтаксические, не говоря уже об иных типах моделей, с которыми можно столкнуться в исследовательской практике. Функция моделей может быть исследовательской и эвристической, редуцирующей и упрощающей, объясняющей или управляющей, а в общем – формализующей исследование.

Проблемам моделирования посвящено огромное число работ, в которых вводятся десятки и сотни определений понятия «модель», классификаций моделей, типов математического моделирования. Термином «модель» в философской литературе обозначают «некоторую реально существующую или мысленно представляемую систему, которая, замещая и отображая в познавательных процессах другую систему-оригинал, находится с ней в отношении сходства (подобия), благодаря чему изучение модели позволяет получить новую информацию об оригинале». В этом определении заложена генетическая связь моделирования с теорией подобия, принципом аналогии. Другой аспект моделирования отражен в определении методолога М. Вартофски: «Модель является наилучшим посредником между теоретическим языком науки и здравым смыслом исследователя».

Обратимся к математическим моделям и возможностей их использования историками.

Методологическим проблемам применения математических методов и моделей в исторических исследованиях посвящено большое количество работ⁵, однако наиболее основательно эти

проблемы рассмотрены в монографии акад. И. Д. Ковальченко⁶. В центре внимания данной главы находятся методические и методологические проблемы, возникающие при рассмотрении возможностей и границ применения математических моделей в исторических исследованиях. Анализ этих проблем требует предварительного обращения к более общим аспектам, связанным с закономерностями и этапами процесса математизации социально-гуманитарного знания. Именно этот, более широкий контекст необходим для понимания специфики математического моделирования *исторических* процессов.

Математические методы и модели в социальных науках: закономерности, специфика и этапы применения

Процесс внедрения математических методов в исследовательскую практику социально-гуманитарных наук (получивший название математизации социального знания) является многоаспектным, содержит в себе черты как интеграции, так и дифференциации современной науки. Основные подходы к решению проблем, возникающих в этом процессе, были обсуждены в течение последних десятилетий XX в.

Применение математических методов в исторических исследованиях обладает определенной спецификой по сравнению, например, с аналогичным процессом в социологических или в экономических исследованиях. В то же время этот процесс имеет определенные общие черты с процессом математизации естественных наук. Рассмотрим кратко некоторые методологические проблемы, связанные с применением математических методов в социально-гуманитарных науках и имеющие существенное значение для нашего дальнейшего обсуждения вопросов построения математических моделей исторических процессов и явлений.

Наиболее общей в методологическом плане является проблема объяснения принципиальной возможности использования математики в различных областях знания. Обсуждая эту проблему, известный математик, акад. Б. В. Гнеденко писал о «мучительном вопросе, который ставили перед собой многие поколения матема-

тиков и философов: каким образом наука, казалось бы, не имеющая прямых связей с физикой, биологией, экономикой, применяется с успехом ко всем этим областям знания?»⁷. Этот вопрос тем более уместен, что понятия математики и выводы из них, которые вводятся и строятся без явных видимых связей с проблемами, понятиями и задачами различных дисциплин, все чаще находят в них применение и способствуют более точному познанию.

«Заказчиками» для развития математики сегодня являются, наряду с естественнонаучными, и гуманитарно-социальные дисциплины, выдвигающие задачи, которые слабо формализуются в рамках традиционной математики⁸. Это существенно новый этап в развитии математики, если учесть, что на протяжении истории человечества действительный мир три раза давал мощные импульсы развитию математики⁹. Первый раз - в древние времена, когда потребности счета и землепользования вызвали к жизни арифметику и геометрию. Второй сильный импульс математика получила в XVI–XVII вв., когда задачи механики и физики привели к формированию дифференциального и интегрального исчисления. Третий мощный импульс со стороны реального мира математика (особенно прикладная) получила в конце XX века: это науки о человеке, «сложные системы» разных видов (в том числе и социальные), проблемы информации. «Можно не сомневаться, – отмечает Г. Е. Шиллов, – что «структурализация» новых областей математики, формирующихся под влиянием этого импульса, потребует у математиков многих лет и десятилетий напряженной работы»¹⁰. Теперь этот список дополняется проблемами искусственного интеллекта, анализа «больших данных» и т.д.

В этой связи представляет интерес и точка зрения выдающегося математика XX века Дж. фон Неймана: «Решающая фаза применения математики к физике – создание Ньютоном науки механики – едва ли могла быть отделена от открытия дифференциального исчисления. ...Важность *социальных* явлений, богатство и множественность их проявлений по меньшей мере равны физическим. Следовательно, надо ожидать – или опасаться, что потребуются математические открытия того же ранга, что дифференциальное исчисление, для того, чтобы произвести решительный переворот в этой области»¹¹.

Воздействие современного этапа научно-технического развития с ее важной социальной компонентой существенно изменило традиционное представление о математике как о «вычислительной» науке. Одним из главных направлений развития математики сегодня является исследование качественных сторон объектов и процессов. Математика XX века – это качественная теория дифференциальных уравнений, топология, математическая логика, теория игр, теория нечетких множеств, теория сетей и графов и ряд других разделов, «которые сами с цифрами не оперируют, а изучают соотношения между понятиями и образами»¹².

Важной методологической проблемой математизации социального знания является определение степени универсальности математических методов и моделей, возможности переноса методов, применяемых в одной области науки, в другую. В связи с этим следует, в частности, рассматривать вопрос о том, нужны ли специальные математические методы для исследования в социально-гуманитарных науках, или можно обойтись теми методами, которые возникли в процессе математизации естественных наук.

Основу для рассмотрения данного круга вопросов создает единство методологической структуры социального и естественнаучного познания, обнаруживаемое в следующих главных пунктах: описание и обобщение фактов; установление логических и формальных связей, дедукция законов; построение идеализированной модели, адаптированной к фактам; объяснение и предсказание явлений¹³.

Науки о природе и обществе осуществляют постоянный обмен методами: социально-гуманитарные науки все шире привлекают математические и экспериментальные методы, естественные науки – индивидуализирующие методы, системный подход и т.д. Острота проблемы «двух культур» (Ч. Сноу) постепенно снижается.

Существенно, что использование математических моделей позволяет установить общность процессов, изучаемых различными отраслями знания. Однако, единство мира, общность основных принципов познания природы и общества отнюдь не уменьшают специфику социальных явлений. Так, едва ли смогут найти применение в социально-гуманитарных науках большинство математи-

ческих моделей, созданных в процессе развития физики и других естественных наук. Это следует из того очевидного методологического положения, что именно специфика, внутренняя природа изучаемого явления или процесса должны определять подход к построению соответствующей математической модели. По этой причине аппарат многих разделов математики не используется в социально-гуманитарных науках. Наибольшее же распространение в этих дисциплинах получили методы математической статистики, основанные на результатах теории вероятностей¹⁴. Объяснение этой ситуации потребует рассмотрения вопроса о закономерностях и этапах процесса внедрения математических методов в любой отрасли науки.

Опыт математизации научного знания свидетельствует о наличии трех этапов (их еще называют формами математизации) в этом процессе. Первый этап состоит в «численном выражении изучаемой реальности для выявления количественной меры и границ соответствующих качеств»¹⁵; с этой целью проводится математико-статистическая обработка эмпирических данных, предлагается количественная формулировка качественно установленных фактов и обобщений. Второй этап заключается в разработке математических моделей явлений и процессов в рассматриваемой области науки (это уровень частных теоретических схем); он отражает основную форму математизации научного познания. Третий этап – использование математического аппарата для построения и анализа конкретных научных теорий (объединение частных построений в фундаментальную теоретическую схему, переход от модели к теории), т.е. формализация основных итогов самого научного знания¹⁶.

В контексте нашего рассмотрения возникает необходимость затронуть вопрос – как определяется в современной науке понятие «математическая модель»? Как правило, речь идет о системе математических соотношений, описывающих изучаемый процесс или явление; в общем смысле такая модель является множеством символических объектов и отношений между ними. Как отмечает Г. И. Рузавин, «до сих пор в конкретных приложениях математики чаще всего имеют дело с анализом величин и взаимосвязей между ними. Эти взаимосвязи описываются с помощью уравнений и

систем уравнений»¹⁷, в силу чего математическая модель обычно рассматривается как система уравнений, в которой конкретные величины заменяются математическими понятиями, постоянными и переменными величинами, функциями. Как правило, для этого применяются дифференциальные, интегральные и алгебраические уравнения. Получившаяся система уравнений вместе с известными данными, необходимыми для ее решения, называется математической моделью¹⁸. Однако, развитие новейших разделов математики, связанных с анализом нечисловых структур, опыт их использования в социально-гуманитарных исследованиях показали, что рамки представлений о языке математических моделей должны быть раздвинуты, и тогда математическую модель можно определить как любую математическую структуру, «в которой ее объекты, а также отношения между объектами могут интерпретироваться различным образом (хотя с практической точки зрения математическая модель, выраженная с помощью уравнений, представляет собой наиболее важный тип модели)»¹⁹.

В то время как в «точных» науках применяются все три формы математизации, (что дает основание говорить о «непостижимой эффективности» математики в естествознании²⁰), науки «описательные» используют преимущественно лишь первую из указанных форм. Хотя, разумеется, и в совокупности социально – гуманитарных наук этот процесс имеет определенные различия. Лидируют здесь экономические исследования, в которых прочно освоены первые два этапа математизации (в частности, построен целый ряд эффективных математико-экономических моделей, авторы которых удостоены Нобелевских премий), происходит движение к третьему этапу²¹.

Оценивая сложившуюся ситуацию с «отставанием» в целом социального знания по степени проникновения в них точных методов, некоторые представители естественных наук объясняют это рядом причин субъективного характера. Более обоснованной представляется другая точка зрения, исходящая из того, что точные науки изучают сравнительно простые формы движения материи. «Уж не потому ли возникло это «отставание», - пишет известный математик-вероятностник, – что люди, занимавшиеся гуманитар-

ными науками, были, что ли, «глупее» занимавшихся точными? Отнюдь нет! Просто явления, составляющие предмет гуманитарных наук, неизмеримо сложнее тех, которыми занимаются точные. Они гораздо труднее поддаются формализации. Для каждого из такого рода явлений гораздо шире спектр причин, от которых оно зависит... И все же в ряде случаев мы просто вынуждены строить и здесь математические модели. Если не точные, то приближенные. Если не для однозначного ответа на поставленный вопрос, то для ориентировки в явлении»²². Как отмечает в этой же связи Г. И. Рузавин, в большинстве наук о человеке, которые традиционно считаются неточными, объект исследования настолько сложен, что он гораздо труднее поддается формализации и математизации. Поэтому стремление рассматривать точное естествознание как идеал научного знания игнорирует специфику исследования в других науках, качественное отличие объекта их изучения, несводимость высших форм движения к низким²³.

Здесь уже содержится подход к решению вопроса о том, соответствуют ли результаты, полученные с помощью математических методов в той или иной сфере социального знания, тем эталонам, критериям, которые приняты в «точных» науках? С одной стороны, общественные и естественные науки используют набор критериев научности, основанных на одних и тех же гносеологических принципах. Основные требования к научному методу могут быть сведены к следующему: предметность, фактичность, полнота описания, интерпретируемость, проверяемость, логическая строгость, достоверность и т.д.²⁴.

С другой стороны, исследовательская деятельность в рамках *математического* стандарта научности есть по преимуществу познание логически возможного; *естественнонаучный* стандарт ориентирован на получение результатов, эффективных для практической, предметной деятельности; *социально-гуманитарный* стандарт научного знания «ориентирован, помимо этого, на получение социально-значимых результатов, согласующихся с целями, основными ценностными установками социально-исторического субъекта»²⁵. Не претендуя здесь на анализ сложной проблемы соотношения стандартов научности, отметим лишь очевидную несво-

димось процесса исторического познания к чисто логическим или математическим процедурам²⁶. Сопоставление реальных процессов математизации различных областей социального знания выявляет существенные различия в характере этих процессов, происходящие прежде всего из специфики природы знания в тех или иных социальных науках. Представляется, что дискуссии о пределах проникновения математических методов в социально-гуманитарные науки²⁷ не могут быть плодотворными без выявления *типов* социального знания.

А. М. Коршунов и В. В. Мантатов выделяют три типа социального знания: *социально-философское, социально-экономическое и гуманитарное знание*²⁸. Эти типы знания могут дополнять друг друга даже в рамках одной науки. Примером такого соединения является *историческая наука*, дающая описание социальных событий во всей их специфике и индивидуальности, но вместе с тем опирающаяся на определенные закономерности развития, прежде всего экономического. Как отмечают указанные авторы, социально-экономическое знание по своему типу имеет некоторые общие черты с естественнонаучным знанием²⁹. Именно поэтому в исследованиях социально-экономических процессов находят эффективное применение математические методы познания. Важным условием теоретизации социального знания, отмечают А. М. Коршунов и В. В. Мантатов, «является развитие специализированного языка, который открывает возможность конструирования и оперирования идеализированными моделями действительности. Построение такого языка преимущественно связано с применением категориального аппарата соответствующей научной дисциплины, а также формально-знаковых средств математики и логики»³⁰.

В. Ж. Келле и М. Я. Ковальзон, обсуждая ту же проблему, выделяют два типа социального знания³¹. Один из них в определенной мере подобен естественнонаучному и может быть связан с применением математических методов, но во всех случаях предполагает такое описание социальных процессов, при котором внимание сосредоточивается на «объективном начале общества, объективных закономерностях и детерминантах». Этот тип знания за неимением более удачного термина авторы называют *социологическим*³².

Другой тип знания – социально-гуманитарный или просто *гуманитарный*. В его рамках вырабатываются методы научного анализа и индивидуализированного описания духовной стороны жизни человека. Эти типы социального знания отличаются друг от друга в первую очередь тем, что в соответствии со своими познавательными возможностями отображают различные аспекты реальности, дополняя друг друга. Поскольку грани между этими типами знания подвижны и относительны, они могут объединиться в рамках одной науки (пример такого рода дает *история*). Методологическое значение предложенной типологизации состоит в том, что она дает подход к решению «извечного спора гуманитариев и их противников по вопросу о том, каким должно и может быть научное знание об обществе – или только прошедшим через «математический фильтр», строгим, формализованным, «точным», или сугубо гуманитарным, раскрывающим «человеческую», духовную сторону социально-культурной реальности, не претендующим на точность и принципиально отличным по своему характеру от знания естественного»³³. Признавая существование различных типов научного социального знания, тем самым мы снимаем указанную проблему дихотомичности научного знания и переводим разговор в другую плоскость – изучения специфики различных типов социального знания, их познавательного потенциала и – соответственно – возможностей их формализации и моделирования.

Второй аспект социального знания, влияющий на процесс его математизации, определяется зрелостью соответствующей научной области, наличием сложившегося концептуального аппарата, позволяющего на качественном уровне установить наиболее важные понятия, гипотезы и законы³⁴. «Именно опираясь на такой качественный анализ исследуемых объектов и процессов, можно ввести сравнительные и количественные понятия, выразить найденные обобщения и установленные закономерности на точном языке математики»³⁵, получив тем самым эффективный инструмент анализа в данной научной области. В этой связи нам представляется справедливой точка зрения акад. Н. Н. Моисеева, который считает, что «принципиально нематематизируемых» дисциплин вообще не существует. Другое дело – степень математизации и этап эво-

люции научной дисциплины, на котором математизация начинает работать»³⁶.

Отмеченные факторы и особенности процесса математизации социального знания проявились и в опыте применения математических методов и моделей в исторических исследованиях, обладающих при этом определенной спецификой. Рассмотрим здесь ряд методических и методологических аспектов этого процесса, оказавшихся в последние годы в центре внимания историков, использующих в конкретно-исторических исследованиях методы математического моделирования.

Математические модели исторических процессов: специфика, уровни, типология

Освоив в течение первого десятилетия своего развития практически весь арсенал традиционных математико-статистических методов (включая дескриптивную статистику, выборочный метод, анализ временных рядов, корреляционный анализ и т.д.), отечественная квантитативная история во второй половине 1970-х годов перешла к активному применению методов многомерного статистического анализа и современных методов анализа временных рядов. На сегодняшний день большинство работ, связанных с использованием математических методов в исторических исследованиях, основано на статистической обработке данных исторических источников; эти работы, в соответствии с рассмотренной выше периодизацией, следует отнести к первому этапу математизации научных исследований. На этом этапе было продвинуто решение многих актуальных проблем исторической науки³⁷.

Однако совершенствование методологии исторических исследований в 1980-е годы создало предпосылки для перехода ко второму этапу математизации – построению математических моделей исторических процессов и явлений. Последние два десятилетия позволяют говорить об освоении исторической наукой второго этапа. Проблематика моделирования исторических процессов и явлений обладает ярко выраженной спецификой. Обоснование этой специфики содержится в работах И. Д. Ковальченко, в кото-

рых охарактеризованы суть и цели моделирования, предложена типология моделей исторических процессов и явлений, включающая *отражательно-измерительные* и *имитационные* модели³⁸. Выделяя два этапа моделирования (сущностно-содержательный и формально-количественный), И. Д. Ковальченко отмечает, что количественное моделирование состоит в формализованном выражении качественной модели посредством тех или иных математических средств³⁹. Роль этих средств существенно различается при построении отражательно-измерительных и имитационно-прогностических (а точнее – ретропрогностических) моделей.

Модели первого типа характеризуют изучаемую реальность инвариантно, такой, какой она была в действительности. Измерительное моделирование основано, как правило, на выявлении и анализе статистических взаимосвязей (с помощью регрессионного анализа) в системе показателей, характеризующих изучаемый объект. Здесь речь идет о проверке сущностно-содержательной модели с помощью методов математической статистики. Роль математики сводится в этом случае к статистической обработке эмпирического материала.

Гораздо менее апробированными в практике отечественных количественных исследований являются математические модели, применение которых не ограничивается обработкой данных источника. Целью таких моделей может быть реконструкция отсутствующих данных о динамике изучаемого процесса на некотором интервале времени; анализ альтернатив исторического развития; теоретическое исследование возможного поведения изучаемого явления (или класса явлений) по построенной математической модели. Модели такого типа можно отнести к *имитационным* и *аналитическим*⁴⁰.

Как известно, при изучении современных социально-экономических процессов широкое распространение получили *имитационно-прогностические* модели, которые, заменяя собой объект познания, выступая его аналогом, позволяют имитировать, воспроизводить в компьютере варианты его функционирования и развития. Тем самым они служат эффективным средством решения многочисленных задач, связанных с прогнозированием, управлением, планированием и т.д.

Очевидно, что при изучении прошлого, когда исследователь имеет дело с уже совершившейся реальностью, имитационное моделирование имеет свою специфику сравнительно с имитацией последующего развития текущей действительности. Накопленный в отечественной и зарубежной историографии опыт позволяет выделить два типа имитационных моделей: *имитационно-контрфактические* и *имитационно-альтернативные* модели исторических процессов⁴¹.

Проблемы контрфактического моделирования, ассоциирующегося с произвольным перекраиванием исторической реальности, вовсе не означают невозможности применения “не-отражательного” моделирования в исторических исследованиях. Более того, к середине 1990-х гг. это направление было отмечено Нобелевской премией, которую получили известные американские клиометристы – Роберт Фогель и Дугласс Норт. В тексте обоснования решения Нобелевского комитета отмечалось, в частности: *«Р. Фогель и Д. Норт были пионерами в том направлении экономической истории, которое получило название «новая экономическая история» или клиометрика, т.е. направление исследований, которое сочетает экономическую теорию, количественные методы, проверку гипотез, контрфактическое моделирование»*⁴².

Для нас, однако, более важной представляется возможность использования математических моделей при изучении *альтернатив* исторического развития. Проблеме альтернативности уделяется немало внимания в работах историков-методологов второй половины 1990-х гг. Эту проблему в качестве одной из основных на современном этапе развития исторических исследований рассматривал А. Я. Гуревич⁴³. Альтернативность в истории является одним из основных аспектов анализа исторической закономерности в работах Б. Г. Могильницкого⁴⁴.

Модели могут быть эффективным инструментом изучения альтернативных исторических ситуаций. Моделирование того или иного из возможных исходов позволит более глубоко понять реальный ход исторического развития и объективный смысл и значение борьбы общественных сил за тот или иной вариант этого развития⁴⁵. Имитация альтернативной исторической ситуации и

расчет значений интересующих исследователя показателей должны основываться на определенных, в той или иной мере вероятных и правомерных допущениях. Обоснование этих допущений приобретает важнейшее значение. В имитационно-альтернативных моделях, характеризующих хотя и контрфактические, но объективно возможные состояния объекта, параметры модели определяются на основе данных, характеризующих реальные состояния изучаемой системы.

Говоря о необходимости разработки новых методов и моделей, «улавливающих специфику исторических явлений», К. В. Хвостова приходит к выводу, что «детальный количественный анализ локально-временных социально-экономических и политических тенденций..., привел бы к более основательной постановке проблемы альтернатив исторического развития. Анализ, в том числе и количественный, роли факторов, вызвавших смену тенденций, приблизил бы к ответу на вопрос о вероятности дальнейшего функционирования, которой обладала прерванная тенденция, и тем самым о случайном или закономерном характере факторов, вызвавших прекращение ее развития»⁴⁶.

Важной вехой в обсуждении методологических проблем моделирования исторических процессов послужила дискуссия, развернувшаяся на страницах журнала «Новая и новейшая история» в 1997 г.⁴⁷ В ней приняли участие 15 историков из шести стран Европы и Америки.

Примечания

¹ Гусейнова А. С., Кузищин В. И., Павловский Ю. Н., Устинов В. А. Опыт имитационного моделирования историко-социального процесса // Вопросы истории. 1976; № 11.

² Ковальченко И. Д. О моделировании исторических явлений и процессов // Вопросы истории, 1978. № 8.

³ McCarty W. Fictions of Possibility: Simulation for the Humanities from its History in the Technosciences // Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences, Vol. 7, № 9, 2016. P. 1553.

⁴ Ibid.

⁵ См., например, работы по этой проблематике, опубликованные в течение последнего десятилетия: Ковальченко И. Д. Методы исторического исследования. М., 1987; Он же. Место количественных методов в исторических исследованиях.

ниях // Историческая наука. Вопросы методологии. М., 1986; *Миронов Б. Н.* История в цифрах. Л., 1991; *Хвостова К. В.* Гносеологические предпосылки современной количественной истории // Россия и США на рубеже XIX–XX столетий. (Математические методы и моделирование в исторических исследованиях.) М., 1992; *Хвостова К. В., Финн В. К.* Проблемы исторического познания в свете современных междисциплинарных исследований. М., 1997. *Бородкин Л. И.* Методологические проблемы применения математических методов в историко-гуманитарных исследованиях // Математизация современной науки: предпосылки, проблемы, перспективы. М., 1986.

⁶ *Ковальченко И. Д.* Методы исторического исследования. М., 1987. *Бородкин Л. И.* Математические модели в исторических исследованиях: *deus ex machina?* – Математическое моделирование исторических процессов. М., 1996; *Бородкин Л. И., Таранин М. В.* О типологии математических моделей исторических процессов. – Там же.

⁷ *Гнеденко Б. В.* Математика и научное познание. М., 1983. С. 21.

⁸ *Барабашев А. Г.* Диалектика развития математического знания. М., 1983. С. 148.

⁹ *Кацивели Г. (Г. Е. Шилов).* Математика и действительность // Историко-математические исследования. Вып. 20. М., 1975. С. 24.

¹⁰ Там же. С. 25.

¹¹ *Нейман Дж., Моргенштерн О.* Теория игр и экономическое поведение. М., 1970. С. 7–9.

¹² *Сергиев А.* Методологические проблемы количественного анализа политических процессов. Вступительная статья к книге: *Мелихов С. В.* Количественные методы в американской политологии. М., 1979. С. 14.

¹³ *Коршунов А. М., Мантатов В. В.* Диалектика социального познания. М., 1988. С. 58.

¹⁴ Об этом писал и акад. А. Н. Колмогоров: «Существенным остается значение математики для социальных дисциплин в форме подсобной науки – математической статистики». См.: *Колмогоров А. Н.* Математика в ее историческом развитии. М., 1991. С. 27.

¹⁵ *Ковальченко И. Д.* Методы исторического исследования. С. 316.

¹⁶ См, например: *Алексеев И. С.* Этапы и закономерности математизации науки // Математизация науки: предпосылки, проблемы, перспективы. М., 1986. С. 42. Характерный пример III этапа математизации дает, например, теория квантовой механики, «выведенная» в основном из уравнений Шредингера, Гейзенберга, Дирака.

¹⁷ *Рузавин Г. И.* Математизация научного знания. М., 1984. С. 48.

¹⁸ *Самарский А. А.* Что такое вычислительный эксперимент? // Наука и жизнь. 1979. №. 2. С. 27.

¹⁹ *Рузавин Г. И.* Указ. соч. С. 50.

²⁰ *Вигнер Е.* Непостижимая эффективность математики в естественных науках // Этюды о симметрии. М., 1971.

²¹ Данилов-Данильян В. И., Рывкин А. А. О математизации в социально-экономических исследованиях // Математизация науки: предпосылки, проблемы, перспективы. М., 1986.

²² Грекова И. Методологические особенности прикладной математики на современном этапе ее развития // Вопросы философии. 1976. № 6.

²³ Рузавин Г. И. Математизация научного знания. М., 1984. С. 193.

²⁴ Коршунов А. М., Мантатов В. В. Указ. соч. С. 60.

²⁵ Кезин А. В. Научность: эталоны, идеалы, критерии. М., 1985. С. 83–84; См. также: Ильин В. В. Критерии научности знания. М., 1989. С. 5–12.

²⁶ Эти вопросы получили глубокое рассмотрение в работах В. К. Финна и К. В. Хвостовой: Финн В. К., Хвостова К. В. Проблемы исторического познания в свете современных междисциплинарных исследований. М.: РГУ, 1997; Финн В. К., Хвостова К. В. Содержательные и логические проблемы когнитивного исторического анализа // Электронный научно-образовательный журнал История. 2013. № 2 (18).

²⁷ См., например: Математизация науки: предпосылки, проблемы, перспективы. М., 1986.

²⁸ Коршунов А. М., Мантатов В. В. Указ. соч. С. 11–16.

²⁹ Там же. С. 15.

³⁰ Там же. С. 58.

³¹ Келле В. Ж., Ковальзон М. Я. Теория и история. (Проблемы теории исторического процесса). М., 1981. С. 31.

³² Там же.

³³ Там же. С. 32.

³⁴ Отметим, впрочем, что рассматриваемый второй аспект связан с первым, основанным на изложенной выше типологизации социального знания.

³⁵ Рузавин Г. И. Указ. соч. С. 191. Об этом же пишет и акад. Ю. А. Митропольский: «Применение математики к другим наукам имеет смысл только в единении с глубокой теорией конкретного явления. Об этом важно помнить, чтобы не сбиваться на простую игру в формулы, за которой не стоит никакого реального содержания». Митропольский Ю. А. О роли математики в научно-техническом прогрессе // Математика и научно-технический прогресс. Киев, 1973. С. 14.

³⁶ Моисеев Н. Н. Математика ставит эксперимент. М., 1979. С. 78.

³⁷ См., например, обзор в работе: Ковальченко И. Д., Бородкин Л. И. Современные методы анализа исторических источников с помощью ЭВМ. М., 1987. С. 44–86.

³⁸ Ковальченко И. Д. Методы исторического исследования. С. 365–366. См. также: Он же. О моделировании исторических явлений и процессов // Вопросы истории, 1978. №. 8; Он же. О моделировании исторических процессов и явлений // Количественные методы в советской и американской историографии. М., 1983.

³⁹ Ковальченко И. Д. Методы исторического исследования. С. 366.

⁴⁰ Классификация математических моделей исторических процессов обсуждается в работе Л. И. Бородкина и М. В. Таранина в сборнике «Математическое

моделирование исторических процессов» (М., 1996). См. также: *Бородкин Л. И.* Компьютерное моделирование исторических процессов: еще раз о математических моделях // *Круг идей: развитие исторической информатики.* М., 1995.

⁴¹ Здесь следует отметить распространенное заблуждение: контрфактические (и альтернативные) ситуации могут изучаться на основе, якобы, исключительно имитационных моделей. Это не так, нередко математическим средством для построения контрфактических моделей являются регрессионные уравнения.

⁴² См.: *The Newsletter of Cliometric Society.* 1993. Vol. 8. № 3.

⁴³ *Гуревич А. Я.* Историк конца XX века в поисках метода. Одиссей. Человек в истории. 1996. – М.: Coda, 1996.

⁴⁴ *Могильницкий Б. Г.* Об исторической закономерности как предмете исторической науки. – *Новая и новейшая история*, 1997, № 2.

⁴⁵ *Ковальченко И. Д.* Методы исторического исследования. С. 407–408.

⁴⁶ *Хвостова К. В.* Гносеологические предпосылки современной количественной истории // *Россия и США на рубеже XIX–XX столетий (Математические методы и моделирование в исторических исследованиях.)* С. 8. Об этом см. также: *Potash P. J.* Systems Thinking, Dynamic Modeling, and Testing History in the Classroom. In: *Historical Methods. A Journal of Quantitative and Interdisciplinary History.* Vol. 27, № 1, Winter 1994. P. 25.

⁴⁷ *Методологические проблемы исторической информатики и количественной истории.* – *Новая и новейшая история*, 1997, № 3, № 5.

Г л а в а II

ИСТОРИОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ИСТОРИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Рассматривая ситуацию с применением математических методов и моделей в исследованиях советских историков в середине 1980-х гг., мы оценили ее как начало перехода от первого этапа («статистического») ко второму, связанному с моделированием исторических процессов и явлений¹. Десять лет спустя, во второй половине 90-х годов, была пройдена, на наш взгляд, половина дистанции между двумя этапами. В течение этого десятилетия в нашей стране был опубликован целый ряд работ по проблемам методологии² и методики³ моделирования исторических процессов, с помощью математических моделей получены содержательно значимые результаты при изучении социальной мобильности в период нэпа⁴, динамики социально-политической напряженности в России в конце XIX – начале XX вв.⁵, популяционно-демографических процессов в эпоху палеолита⁶ и т. д. Публикация в 1996 г. сборника статей «Математическое моделирование исторических процессов»⁷ обозначила освоение второго этапа процесса применения математических методов в исторических исследованиях, связанного с разработкой математических моделей.

В данном разделе мы обращаемся к вопросу об эволюции и типологии математических моделей исторических процессов с учетом накопленного опыта их применения; при этом в центре внимания находятся модели преимущественно дедуктивного типа (т.е. не относящиеся к измерительно-отражательным моделям, с преобладанием индуктивного подхода в их построении⁸). Характеризуя условия использования дедуктивного моделирования, акад. И. Д. Ковальченко отмечает, что оно «возможно только тогда, когда теоретический уровень познания явлений позволяет сконструировать их абстрактную сущностно-содержательную модель»⁹. Оценивая познавательную ценность различных видов моделирования в истории, И. Д. Ковальченко ранжировал их следующим образом

(в восходящем порядке): эмпирическое (индуктивное – Л. Б.) моделирование; математическая (статистическая – Л. Б.) верификация гипотез; дедуктивное моделирование¹⁰. Столь высокая оценка моделей дедуктивного типа соответствует их месту в методическом арсенале большинства наук, использующих математические модели. Физики, биологи или экономисты, упоминая о моделях, имеют в виду, как правило, математические модели дедуктивного типа, позволяющие выводить новое знание путем анализа построенной модели как математического объекта.

Отечественная количественная история к концу XX века накопила определенный опыт применения моделей, не относящихся к типу отражательно-измерительных моделей¹¹ (последние хорошо изучены и получили широкое распространение в работах наших клиометристов). Однако нельзя утверждать, что имеется полная ясность со спецификой, ограничениями и возможностями применения в истории различных моделей, в которых доминирует дедуктивное начало, а также с использованием при их построении того или иного математического аппарата. Представляет интерес выявление соотношения имитационных моделей и других моделей, не относящихся к отражательно-измерительным. В этом контексте представляются существенными и проблемы соотношения модели изучаемого исторического процесса, объясняющих его теорий и имеющихся эмпирических данных, а также проблемы верификации моделей различных типов. Рассмотрение этих вопросов позволит, как мы надеемся, повысить адекватность математических моделей, используемых в исторических исследованиях.

* * *

Очевидно, математические модели дедуктивного типа можно классифицировать, исходя из различных принципов. В своих предшествующих работах¹² мы акцентировали внимание на двух существенных аспектах такой классификации¹³.

1. Начнем с соотношений, которые выражают зависимости между состояниями и параметрами моделируемой системы. Здесь возникают следующие возможности:

а) состояния системы в заданный момент времени однозначно определяются через параметры системы, входную информацию и начальные условия. Это случай так называемых *детерминистических* моделей;

б) при помощи упомянутых соотношений можно определить (тоже однозначно) лишь распределения вероятностей для состояний системы, если заданы распределения вероятностей для начальных условий, параметров системы и входной информации. В этом случае модель называют *вероятностной* (стохастической).

2. Теперь обратим внимание на способ конструирования математической модели и дальнейшего ее использования для изучения рассматриваемой системы. В этом аспекте модели можно разделить на аналитические и имитационные.

а) Для *аналитических* моделей характерно, что процессы функционирования элементов рассматриваемой системы записываются в виде некоторых функциональных соотношений (уравнений). Аналитическая модель может исследоваться либо аналитически, когда стремятся получить в общем виде явные зависимости (решения) для зависимых величин, либо численно, когда, не имея возможности решать имеющиеся уравнения в общем виде, мы все же получаем численные результаты с помощью компьютера.

б) В *имитационных* моделях приближенно воспроизводится сам изучаемый процесс в смысле его функционирования во времени, причем имитируются элементарные явления, составляющие процесс, с сохранением их логической структуры и последовательности протекания во времени. Моделирующий алгоритм позволяет по исходным данным, содержащим сведения о начальном состоянии процесса (входной информации) и его параметрах, получить сведения о состояниях процесса на каждом последующем шаге. Основным преимуществом имитационных моделей по сравнению с аналитическими является возможность моделирования весьма сложных процессов (с большим числом переменных, нелинейными зависимостями, обратными связями), не поддающихся аналитическому исследованию. Основным же недостатком имитационного моделирования заключается в том, что полученное решение (динамика моделируемого процесса) всегда носит частный характер,

отвечая фиксированным значениям параметров системы, входной информации и начальных условий.

Что касается классификации компьютерных моделей, используемых в исторических исследованиях за рубежом, то здесь наибольшее признание получил, пожалуй, подход, предложенный в работе Дж. Р. Холлингсворта и Р. Ханнемана, известных американских специалистов по моделированию исторических и социальных процессов¹⁴, весьма близкий к тому, который развивался в наших работах. Рассмотрим их работу подробнее.

Концептуальная работа Холлингсворта и Ханнемана состоит из трех основных частей. Первая из них содержит дискуссию об имитационных моделях и возможностях их использования историками. Во второй части авторы обсуждают сходство и различие в логике анализа «аналитических», «статистических» и «имитационных» моделей, рассматриваемых в качестве основных типов моделей в социальных науках. Наконец, в третьей части работы представлен пример построения модели в историко-политологическом исследовании.

Холлингсворт и Ханнеман рассматривают модель как формализованное выражение теории. Говоря строго, теория есть ряд дедуктивно связанных обобщений, которые могут быть использованы для объяснения других обобщений. Обсуждая типы формализованных моделей, они используют термин «*математическая (или аналитическая) модель*» для обозначения класса моделей, которые описывают диффузию, рост, изменения и другие общие процессы, используя дифференциальное исчисление, алгебру или марковские цепи. Под «*статистической моделью*» авторы понимают класс моделей (также включающих одно или несколько уравнений и ограниченное число переменных), которые описывают различные линейные и квазилинейные процессы. *Имитационные модели*, как менее известные историкам, рассматриваются Холлингсвортом и Ханнеманом подробнее остальных типов.

Существенное внимание в проблематике моделирования уделяется проблемам *верификации* моделей историко-социальных процессов; при этом для многих математических и имитационных моделей параметры в основном зафиксированы *a priori*, тогда как

в статистических моделях все параметры оцениваются прямо из данных, которые верифицируют эту модель. (Хотя, отметим, в ряде случаев математические и имитационные модели используют статистические оценки как способ полной или частичной параметризации). Главное отличие между этими двумя видами параметризации модели заключается в том, что статистический подход дает нам более обоснованные оценки. Нет никакой гарантии, что значения параметров, выбранных *a priori* для математической или имитационной модели, являются оптимальными хоть в каком-либо смысле. Статистические модели используют одни и те же данные для оценки параметров и для оценки «правильности» модели; тем самым они приводят к более точному соответствию с эмпирическим материалом, чем модели, которые не используют данные для параметризации. Однако при этом надо отдавать себе отчет, что хорошее соответствие данным является необходимым, но не достаточным условием верификации.

Табл. 2.1 дает сжатое представление о соотношении трех рассмотренных Холлингсвортом и Ханнеманом подходов к моделированию исторических процессов.

Решение вопроса о применении математического, статистического или имитационного моделирования для построения теории, которая объясняет изучаемый динамический процесс, зависит от уровня концептуального знания о его природе, детальности представлений о структуре процесса, характера и объема имеющихся исходных данных. Все три стратегии полагают, что теории, которые описывают исторический процесс, выводятся из системы взаимосвязей между переменными. Более того, все три подхода требуют, чтобы исследователь был уверен в том, какие переменные необходимы и какие взаимосвязи существуют между ними.

Эти три подхода, вообще говоря, приводят исследователя к построению различных типов теорий. Там, где используется аналитическое моделирование, имеются небольшие возможности для анализа поведения систем с нелинейными или обратными связями. Когда выбрано статистическое моделирование, мы вынуждены оценивать параметры модели из уравнений. Такие модели также имеют ограниченное применение в случае наличия обратных свя-

Таблица 2.1

Сравнение трех подходов к моделированию динамики

	Аналитические модели	Статистические модели	Имитационные модели
1	2	3	4
Примеры	Дифференциальные уравнения; марковские цепи.	Регрессионные уравнения, фактор-анализ, log-линейные модели.	Системы конечно-разностных уравнений
Ограничения	Одно или несколько уравнений и переменных, простая форма взаимосвязей между ними.	Малое число уравнений, большое число переменных, более сложные связи между ними. Обратные связи трудны для исследования.	Допускается большое число переменных и уравнений. Сложная форма взаимосвязей между ними.
Требования к данным	Модели являются дедуктивными, выводимыми из теории. Данные различного качества необходимы для подтверждения надежности модели.	Модели выводятся из предположений о роли факторов, с привлечением большого количества данных высокого качества.	Модели отчасти выводятся из теории. Возможны данные низкого качества для подтверждения надежности модели.
Значение для построения теории	Ориентированы на анализ динамики. Упрощенное представление о переменных и связях между ними. Результаты моделирования выводятся путем аналитического решения. Предполагаются детерминистические связи между переменными.	Весьма ограниченные формы динамических связей. Тенденция к построению сложных измерительных теорий. Дедукции из модели являются тривиальными. Предполагаются стохастические взаимосвязи.	Ориентированы на анализ динамики и допускают нелинейные связи. Тенденция к построению сложных эмпирико-дедуктивных теорий. Предполагаются как детерминистические, так и стохастические связи.
Верификация модели	Параметризация проводится либо a priori, либо статметодами. Применение может быть весьма ограниченным. Параметризованные тесты на хорошее соответствие модели возможны только статистическими методами. При несоответствии модели дается некоторая специфическая диагностическая информация.	Параметризация проводится статметодами, из данных. Предположения для оценки могут быть очень сложными для выполнения (например, структура ошибок). Разработаны критерии верификации. Некоторая диагностическая информация возможна в случае соответствия модели данным.	Параметризация проводится либо a priori, либо статметодами. Эмпирически можно проводить сильные тесты модели. Ошибкам измерения особого внимания не уделяется. Отсутствуют параметризованные тесты на соответствие модели. Диагностика в случае несоответствия модели весьма неудовлетворительна.

зей. Если используется имитационное моделирование, тогда мы относительно свободны от математических или статистических ограничений. Это может быть чрезвычайно полезно для построения теории: есть возможность учитывать сложные обратные и нелинейные связи. Однако, в этом случае мы ограничены в понимании изучаемой системы пределами экспериментирования с моделью.

Разрабатывая *имитационную* модель, исследователь сталкивается с вопросом: должна ли она отображать реальность (данные) или теорию? Имитационные модели «стоят» между данными и теорией, как и статистические модели, хотя последние редко рассматриваются как «аналоги» теорий. В отдельных случаях мы можем решить, что модель должна быть ближе либо к теории, либо к данным, так как очень редко случается, что наблюдения так просты или теория так элегантна, что и то и другое может быть представлено в модели. Модели, которые стремятся к описательной реалистичности, имеют тенденцию быть информативнее при помощи теории, однако они не являются ее аналогами. Когда модель рассматривается как успешная, это говорит больше о возможностях теории для интерпретации изучаемых событий, чем об общей пригодности этой теории. Что касается моделей, ищущих элегантности и абстрактного представления теории, то зачастую они могут не соответствовать имеющимся данным. Когда такие модели успешны, они нередко говорят нам больше о строении и согласованности теории, чем о ее способности объяснять сложность данного явления.

Выбор между описательной адекватностью и теоретической адекватностью модели является делом вкуса. Этот выбор, однако, не является тривиальным, т.к. он связан с ответом на «базовый» (в терминах Ханнемана и Холлингворта) вопрос: пытаемся ли мы использовать теорию для интерпретации данных, или мы пытаемся проверить теорию путем применения модели к имеющимся данным? Эти две цели рассматриваются обычно как дополняющие друг друга, а не противоположные. На практике, однако, исследователь должен совершенно ясно представлять себе цель построения модели.

Отметим, что в 1990-х гг. появились работы историков, в которых указанные типы моделей «переплетаются», выходя за рамки

данной классификации. Так, работы А. Л. Пономарева¹⁵ демонстрируют возможности «комбинированного» моделирования при решении задач реконструкции данных, отсутствующих в изучаемом источнике. Автор обращается к двум различным сюжетам византийской истории XI–XIV вв., при исследовании которых используется, по сути, один методический прием, связанный с применением известного закона Ципфа (а точнее, его модификации) для экстраполяции числа объектов, частота встречаемости которых в изучаемой совокупности равна нулю. В первом случае вопрос, сформулированный в названии работы в виде парафраза из Экклезиаста, сводится к оценке объема производства монет в Трапезундской империи, во втором случае восстановлению подлежит число фамилий византийской знати и численность генуэзского купечества. Модели негауссовой статистики, апробированные А. Л. Пономаревым, могут применяться для широкого круга задач реконструкции «того, чего нет» в источниках.

Другая область исторического знания, где с успехом работают модели «смешанного типа», – это историческая демография. Уже в 1990-х гг. за рубежом был опубликован целый ряд работ, авторы которых комбинируют статистические и аналитические подходы для оценки параметров и реконструкции демографических процессов прошлого¹⁶.

В работе В. Л. Носевича¹⁷ рассмотрены возможности моделирования динамики исторических (вернее, доисторических) сообществ, эволюционировавших на пути к самоорганизации. Этот подход естественным образом приводит автора к обсуждению концепций синергетики. Построенная им компьютерная модель динамики раннепалеолитического общества имитирует процесс демографического воспроизводства «хозяйственных групп» с учетом культурного фактора, а также случайных колебаний в состоянии природной среды, приводивших к активизации миграционных процессов. Имитационная модель позволила «проследить» процесс выживания множества генеалогических линий на протяжении десятков тысяч лет, с выявлением географических ареалов, в которых доминировали те или иные популяции. В. Л. Носевич анализирует выявленное с помощью модели спонтанное нарушение исходной

однородности и возникновение определенной пространственной структуры расселения, ее постепенного усложнения. По-видимому, в перспективе макроанализ эволюции доисторических сообществ возможен только на путях построения компьютерных моделей, и работа В.Л. Носевича представляется очень интересным и эффективным началом этого многообещающего направления исследований.

В течение последнего десятилетия продолжалась публикация статей по методологическим аспектам моделирования исторических процессов и явлений, обзору исследований в этой области¹⁸. Новый импульс получили работы по компьютерному моделированию в военно-исторических исследованиях¹⁹.

Работы А. Ю. Андреева, Л. И. Бородкина и М. И. Левандовского²⁰ отражают растущий в мировой науке интерес к моделям нелинейной динамики как эффективному подходу для изучения нестационарных, нестабильных процессов. Такие понятия как «теория катастроф», «синергетика», «бифуркации», «хаос», «странные аттракторы» входят в лексикон самых разных наук, приближающихся к грани того, что было определено Нобелевским лауреатом И. Пригожиным как «познание сложного». Эти понятия нашли применение при изучении динамики социальных конфликтов, а также биржевой динамики начала XX в.

В начале XXI века интерес к моделированию исторических процессов заметно возрос – в основном вследствие формирования междисциплинарного сообщества «Клиодинамика»²¹, получившего известность после публикации десятков работ, в которых содержатся результаты моделирования различных исторических процессов. Основным постулатом клиодинамики является доминирование закономерностей в развитии исторических процессов. Поэтому основной ее задачей является выявление и исследование исторических закономерностей на основе анализа долговременных социальных процессов, верификация их с использованием разнообразных массивов данных – исторических, археологических и др.²² Участники этого сообщества применяют теоретические и математические методы (систематические сравнения, формулирование и проверка гипотез, моделирование, статистическая обработка данных и построение формализованных теорий).

Следуя основоположникам клиодинамики, ее можно определить как новую междисциплинарную область исследований, интегрирующую подходы исторической макросоциологии, теоретической истории, математического моделирования долговременных социальных процессов, нелинейной динамики, построения и использования исторических баз данных, исследований социальной эволюции, исторической демографии и др. Основными достижениями клиодинамики можно считать разработку математических моделей «вековых» социально-демографических циклов и математическое моделирование долгосрочного развития Мир-Системы.

Один из подходов, используемых клиодинамикой, основан использовании агентно-ориентированных имитационных моделей, исследующих поведение децентрализованных агентов и их совокупное воздействие на поведение всей системы в целом. При разработке агентной модели вводятся параметры агентов (это могут быть люди, домохозяйства, поселения, предприятия и т.д.) формулируются правила их поведения, взаимодействия друг с другом и со средой. Компьютерная программа, исходя из этой информации, представленной на индивидуальном уровне, шаг за шагом имитирует динамику системы в целом (моделирование «снизу вверх»).

Анализ методологической базы клиодинамики, результатов исследований, проводящихся в рамках этого нового направления должен стать предметом специального рассмотрения. Немало информативных материалов об этом направлении содержится на сайте <http://cliodynamics.ru>, а также на страницах международного журнала «Cliodynamics»²³. Отметим, что клиодинамика сегодня встречает как положительный интерес, так и критические комментарии²⁴.

* * *

Подводя итоги проведенного сопоставления подходов к моделированию исторических процессов, отметим следующее.

В поисках построения исторического объяснения все исследователи используют модели-конструкции, которые стоят между более абстрактными теориями – с одной стороны и данными

источников– с другой. Модели, основанные на естественном (или обыденном) языке, очень полезны в эвристических изысках или при попытках построения теории. Однако, эти типы моделей имеют тенденцию быть менее успешными при объяснении и верификации. Более структурированными, ясными и простыми языками для построения моделей являются аналитический, статистический и различные типы имитационного моделирования.

Вне зависимости от типа языка, который используется для построения модели, основная логика исследования одинакова во всех случаях. Модель создана для отображения отношений между переменными в теории и отношений между наблюдениями. Модель подвергается тестированию для проверки ее способности отображать и объяснять теорию (часто на основе логического тестирования) и связи между наблюдениями (часто путем статистического оценивания). До той степени, с которой модель способна успешно формировать мост между теорией и данными, она остается полезным инструментом понимания.

Математический, статистический и имитационный языки моделирования имеют различные сильные и слабые стороны. Математические (аналитические) модели сильны для оценки теории, так как они позволяют получить решение в общем случае. С другой стороны, при моделировании сложных процессов они становятся очень трудными для решения и понимания. Более того, математические модели могут встретить существенные трудности при верификации на основе ненадежных данных. В противоположность математическим, статистические модели часто говорят языком наблюдений и более легко верифицируются данными. За это преимущество статистические модели «платят» существенную цену в виде ограничения на сложность теорий, которые они могут представлять.

Имитационные модели имеют больше преимуществ, чем математические и статистические модели, при отображении сложных эмпирических и теоретических взаимосвязей. Этой гибкостью можно злоупотреблять, если построенная модель слишком сложна для того, чтобы быть понятой логически и проверенной эмпирически. Если же имитационные модели используются разумно, они могут

быть полезны в преодолении ограничений других моделирующих языков для целей построения теорий и верификации.

В заключение отметим, что использование моделирования более эффективно в тех областях исторической науки, где достигнут достаточно высокий концептуальный уровень знания и имеются надежные источники. Именно этим объясняется сравнительно успешное состояние дел с использованием компьютерных моделей в исследованиях по социально-экономической истории. Рассмотрение достоинств и недостатков различных типов моделирования исторических процессов и явлений позволит, как мы надеемся, повысить адекватность и корректность математических моделей, используемых в исторических исследованиях. Соответствующие исследовательские практики обсуждаются в следующих главах книги.

Примечания

¹ *Бородкин Л. И.* Методологические проблемы применения математических методов в историко-гуманитарных исследованиях // Математизация современной науки: предпосылки, проблемы, перспективы. М., 1986.

² *Андреев А. Ю.* К проблеме моделирования случайных динамических систем в анализе исторического процесса // Круг идей: развитие исторической информатики. М., 1995; *Бокарев Ю. П.* Компьютерный анализ глобальной истории // Информационный Бюллетень Ассоциации «История и компьютер». 1995. №. 14; *Бородкин Л. И.* Компьютерное моделирование исторических процессов: еще раз о математических моделях // Круг идей: развитие исторической информатики. М., 1995; *Носевич В. Л.* Зарница или заря? Компьютерное моделирование исторических процессов // Круг идей: развитие исторической информатики. М., 1995.

³ *Андреев А. Ю., Левандовский М. И.* Анализ процессов хаотизации при построении исторических моделей // Информационный Бюллетень Ассоциации «История и компьютер». 1995. №. 14; *Бокарев Ю. П.* Некоторые вопросы математических моделей рынков // Математические методы изучения массовых источников. М., 1989; *Бородкин Л. И.* О квазиукрупности состояний марковских цепей: методические аспекты изучения социальной мобильности // Информатика вычислительных систем. М., 1990.

⁴ *Бородкин Л. И., Свищев М. А.* Имитационное моделирование процесса социальных перемещений в частном секторе народного хозяйства периода НЭПа // ЭВМ и математические методы в исторических исследованиях. М., 1995; *Они же.* Моделирование процесса дифференциации крестьянства // ЭВМ и математические методы в исторических исследованиях. М., 1993.

⁵ Греков Б. И., Шаццлло К. Ф. Динамика социально-политической напряженности в России в 1895–1913 гг. Опыт количественного анализа // Россия и США на рубеже XIX–XX столетий. (Математические методы в исторических исследованиях) М., 1992.

⁶ Носевич В. Л. Ветвящиеся случайные процессы в истории человеческих популяций // Компьютер и историческое знание. Барнаул, 1994.

⁷ Математическое моделирование исторических процессов. Сб. статей. Отв. Ред. Л. И. Бородкин. М., 1996.

⁸ Ковальченко И. Д. Методы исторического исследования. М., 1987. Глава 9.

⁹ Там же. С. 362.

¹⁰ Там же.

¹¹ См., например: Хвостова К. В. Количественный подход в средневековой социально-экономической истории. М., 1980; Гусейнова А. С., Павловский Ю. Н., Устинов В. А. Опыт имитационного моделирования исторического процесса. М., 1984; Бородкин Л. И., Милов Л. В. Некоторые аспекты применения количественных методов и ЭВМ в изучении нарративных источников // Количественные методы в советской и американской историографии. М., 1984; Акимов В. П., Сергеев В. М. Изучение структуры конфликта на основе анализа событий: русско-германские отношения в 70-х годах XIX в. // Математические методы и ЭВМ в историко-типологических исследованиях. М., 1988; Бокарев Ю. П. Социалистическая промышленность и мелкое крестьянское хозяйство в СССР в 20-е годы. М., 1989; Ковальченко И. Д. Столыпинская аграрная реформа (Мифы и реальность)//История СССР. 1991. № 2; Бородкин Л. И., Свищев М. А. Ретропрогнозирование социальной динамики доколхозного крестьянства: использование имитационно-альтернативных моделей// Россия и США на рубеже XIX–XX столетий (Математические методы в исторических исследованиях). М., 1992; Носевич В. Л. Ветвящиеся случайные процессы в истории человеческих популяций // Компьютер и историческое знание. Барнаул. 1994.

¹² Бородкин Л. И. Математические методы в задачах моделирования исторических процессов и явлений // Перестройка исторического образования в вузах страны: опыт, проблемы, поиск. Днепропетровск, 1990. Он же. Компьютерное моделирование исторических процессов: еще раз о математических моделях // Круг идей: развитие исторической информатики. М., 1995.

¹³ Подробнее об этом подходе к классификации математических моделей см: Снапелев Ю. М., Старосельский В. А. Моделирование и управление в сложных систем. М., 1974.

¹⁴ Hanneman R. and Hollingsworth J. R. Modeling and Simulation in Historical Inquiry // Historical Methods. Summer 1984. Vol. 17. Number 3. См. также: Hanneman R. Computer-assisted theory building. Modeling dynamic social systems. SAGE. N.Y., 1988.

¹⁵ Пономарев А. Л. “Чего нет, того не сосчитать?” Или сколько в Византии чекали монет. – Математическое моделирование исторических процессов. М., 1996. С. 224–235; Он же. Кого нет, того не сосчитать? Или сколько в Византии было знати и купцов. – Там же. С. 236–245.

¹⁶ Lynch K. A., Greenhouse J. B., Braendstroem A. Biometric Modeling in the Study of Infant Mortality: Evidence from Nineteenth-Century Sweden. In: Historical

Methods. A Journal of Quantitative and Interdisciplinary History. Vol. 31, № 2, Spring 1998. P. 53–64; *Preston S. H., McDaniel A. and Grushka C.* New Model Life Tables for High-Mortality Populations. In: Historical Methods. A Journal of Quantitative and Interdisciplinary History. Vol. 26, № 4, Fall 1994. P. 149–160; *Ruggles S.* Confessions of a Microsimulator: Problems in Modeling the Demography of Kinship. In: Historical Methods. A Journal of Quantitative and Interdisciplinary History. Vol. 26, № 4, Fall 1994. P. 161–170; *Bengtsson T. Brostroem G.* Distinguishing Time-Series Models by Impulse Response. A Case Study of Mortality and Population Economy. In: Historical Methods. Vol. 30, № 4, Fall 1997. P. 165–173.

¹⁷ *Носевич В. Л.* На пути к организации общества как самоорганизующейся системы. – Математические модели исторических процессов. М., 1996.

¹⁸ *Хвостова К. В.* Математические методы в исторических исследованиях и современная эпистемология истории // Новая и новейшая история. 2007. № 3; *Мазур Л. Н.* Исторические модели: виды, возможности и ограничения // Российская история. 2011. № 2; *Гагарина Д. А.* Моделирование в истории: подходы, методы, исследования // Вестник Пермского университета. Серия: Математика. Механика. Информатика. 2009. № 7; *Воробьев В. А., Березовская Ю. В.* Математические модели исторических процессов // Прикладная дискретная математика. 2012. № 2 (16); *Гусева Н. С.* Математизация исторической науки: становление клиометрии в исторической науке во второй половине XX в. // Вестник Томского университета. 2013. № 372.

¹⁹ *Митюков Н. В.* Имитационное моделирование в военной истории / Н. В. Митюков. М., 2007; *Митюков Н. В.* О типологии математических моделей военно-исторических процессов / Н. В. Митюков // История и математика: Анализ и моделирование социально-исторических процессов. М., 2007; *Кульчицкий В. Е.* Компьютерное моделирование событий военной истории на примере статистики вооруженных конфликтов Западной и Центральной Европы XIII–XIX вв. // История и математика: Анализ и моделирование социально-исторических процессов. М., 2007; *Митюков Н. В., Колпаков В. Ю.* Математическое моделирование морских сражений // Вестник ДВО РАН, 2008, № 3; *Васильев П. В.* Трагедия Таллинского прорыва сил Краснознаменного Балтийского флота в августе 1941 г.: анализ и моделирование // Историческая информатика. 2014. № 4.

²⁰ *Андреев А. Ю., Бородкин Л. И., Левандовский М. И.* Синергетика в социальных науках: пути развития, опасности и надежды // Круг идей: макро- и микроподходы в исторической информатике. М., 1998; *Андреев А. Ю., Бородкин Л. И., Левандовский М. И.* История и хаос: новые подходы в синергетике // Сравнительное изучение цивилизаций мира / Ред. К. В. Хвостова. М., 2000; *Андреев А. Ю., Бородкин Л. И.* Нелинейная модель стачечного движения: анализ эффектов самоорганизации // Круг идей: электронные ресурсы исторической информатики. М., 2003.

²¹ Термин был предложен П. В. Турчиным в 2003 г.

²² См., например: История и Математика: Концептуальное пространство и направление поиска / Ред. Турчин П. В., Гринин Л. Е., Малков С. Ю., Коротаев А. В. М., 2007; Проблемы математической истории. Математическое моделирование исторических процессов / Ред. Малинецкий Г. Г., Коротаев А. В. М., 2008; *Гри-*

нин Л. Е., Марков А. В., Коротаев А. В. Макроэволюция в живой природе и обществе. М., 2008; История и Математика. Анализ и моделирование глобальной динамики / Ред. Коротаев А. В., Малков С. Ю., Гринин Л. Е. М., 2010; Коротаев А. В., Халтурина Д. А., Божевольнов Ю. В. Законы истории. Вековые циклы и тысячелетние тренды. Демография. Экономика. Войны. 3-е изд. М., 2010; Коротаев А. В., Халтурина Д. А., Малков А. С., Божевольнов Ю. В., Кобзева С. В., Зинькина Ю. В. Законы истории. Математическое моделирование и прогнозирование мирового и регионального развития. Изд-е 3-е, испр. и доп. М., 2010.

²³ Полное название журнала: Cliodynamics: The Journal of Theoretical and Mathematical History [eScholarship]; URL адрес: http://escholarship.org/uc/irows_cliodynamics

²⁴ Об этом см., напр.: *Spinney, L. Human cycles: History as science // Nature.* (488), 2012; *Мазур Л. Н. Исторические модели: виды, возможности и ограничения // Российская история.* 2011. № 2.

ЧАСТЬ II

ИМИТАЦИОННЫЕ МОДЕЛИ В ИЗУЧЕНИИ СОЦИАЛЬНОЙ ДИНАМИКИ

В российской историографии опыт построения историками имитационных моделей (как в задачах реконструкции исторических процессов, так и в задачах анализа альтернатив) пока невелик. В данном разделе работы мы используем компьютерные модели такого рода в качестве инструмента проверки гипотез о характере социальных перемещений в среде русского крестьянства в XIX и начале XX вв., а также для исследования характера социальной динамики крестьян и частных предпринимателей в годы НЭПа.

Анализ социальной мобильности, характеризующейся изменением человеком (группой) своего статуса и места, занимаемого в социальной структуре общества – одно из основных направлений исследований в современной социальной истории. Различают мобильность горизонтальную и вертикальную. Первая проходит внутри одной социальной общности, вторая выходит за ее рамки. Как отмечает Б. Н. Миронов, историки, говоря о социальной структуре, чаще всего имеют в виду то, что социологи называют социальной стратификацией (социальное неравенство в обществе, разделение последнего на неравноценные социальные группы)¹. Интерпретируя соотношение этих понятий на историческом материале, Б. Н. Миронов отмечает, что социальная структура оказывает влияние на характер мобильности, а социальная дифференциация – результат процессов социальной мобильности². В работах историков нередко в качестве аналога категории «социальная мобильность» используют понятия «социальная динамика», «социальные перемещения». Как нам представляется, это характеризует такие исследовательские ситуации, в которых полноценное исполь-

зование историком категорий «социальная структура», «социальная мобильность» затрудняется сложностью и многоаспектностью тех смыслов, которыми нагружены эти категории в социологии.

В отличие от социологических исследований социальной мобильности, где данные формируются в соответствии с поставленной задачей, в исторических исследованиях имеют дело с теми данными, которые содержатся в источниках и зачастую характеризуют социальную мобильность лишь косвенно или фрагментарно. В этой ситуации для решения задач реконструкции данных о социальной стратификации, проверки гипотез о характере процесса социальной мобильности целесообразно прибегнуть к построению математических моделей, формализующих социальные перемещения людей или групп вверх и вниз в системе социально-имущественных позиций.

Очевидно, что всякая социальная структура и стратификация являются в значительной мере условными, так как зависят от критериев, положенных в их основу³. Так, социальная стратификация русского крестьянства в XIX – первой четверти XX вв. может определяться на основе данных об обеспеченности дворов лошадьми, землей (посевной или удобной), о доходах и т.д. Обычно используют один показатель (чаще всего – число лошадей или площадь посевных), что определяет известную условность вводимых социальных слоев (групп) крестьянства. В двух главах данной части книги социальная стратификация крестьянства будет представлена слоями (группами), различающимися обеспеченностью лошадьми или землей – в зависимости от возможностей используемых источников.

В трех главах данного раздела работы рассмотрены возможности использования в исторических исследованиях имитационных моделей, основанных на аппарате марковских цепей.

О марковских моделях социальной динамики

При построении моделей динамики социальных процессов следует учитывать, что социальные перемещения в значительной мере непредсказуемы на индивидуальном уровне. Это диктует не-

обходимость описания механизма перемещений в вероятностной форме. Важнейший класс таких стохастических моделей составляют марковские процессы, названные по имени выдающегося русского математика А. А. Маркова (1856–1922)⁴.

Мы будем рассматривать однородную цепь Маркова – процесс с дискретным временем, заключающийся в переходах изучаемой системы из одного состояния в другое и обладающий следующим свойством: для каждого момента времени вероятность любого состояния системы в будущем зависит только от ее состояния в настоящем и не зависит от того, когда и каким образом система пришла в это состояние (т. е. от того, как развивался процесс в прошлом)⁵. Динамика распределения вероятностей численностей групп в марковских моделях описывается разностными (для дискретных процессов) или дифференциальными (для процессов с непрерывным временем) уравнениями.

Марковские модели привлекают внимание исследователей социальной динамики по очевидной причине: они являются наиболее простыми среди моделей, учитывающих взаимосвязи различных социальных слоев или групп⁶.

Модель социальной мобильности, основанная на свойствах стационарного марковского процесса с дискретным временем (марковской цепи) описывается начальным состоянием системы (т.е. численностями групп в начальный момент) и матрицей вероятностей переходов из каждой группы в каждую за один “шаг”. Исходя из предположения о стабильности структуры переходов, марковская модель позволяет, отталкиваясь от начальных численностей групп, получить информацию о последующих состояниях системы. На практике вероятности переходов из каждого состояния в любое другое (а также вероятность остаться на следующем шаге в том же состоянии) аппроксимируются эмпирически подсчитанными частотами переходов.

В рассмотренных в данной главе исследованиях социальной динамики в среде русского крестьянства состояниями являются социально-имущественные группы (слои), число которых – три (бедняцкие дворы, середняцкие и зажиточные). Частоты переходов между ними определяются из данных источника; они позво-

ляют оценить приближенно вероятности перехода крестьянских хозяйств из одной группы в другую.

Если одна из первых статей, в которых социальная мобильность рассматривалась как стохастический процесс, относится к 1955 году, то с тех пор опубликованы десятки работ, посвященных моделированию динамики современных социальной процессов с помощью аппарата марковских процессов⁷. В этих моделях рассматривалась, в частности, и межпоколенная, и внутриспоколенная мобильность. Первая относится к изменениям социальной группы от отца к сыну. Здесь поколение представляет естественную дискретную единицу времени, поэтому отпадает необходимость в предположениях о ее значении в годах. Внутриспоколенная мобильность относится к изменениям социального статуса, которые имеют место в течение жизни отдельного индивидуума (или определенного ее интервала). Что касается исторических исследований, то первые работы, в которых изучение социальных перемещений проводилось с помощью стохастических процессов, были опубликованы в начале 1990-х годов⁸.

* * *

Итак, рассмотрим сначала достаточно простую модель межпоколенной мобильности. Предположим, что изменения социальной группы определяются вероятностями перехода, не зависящими от времени. Пусть p_{ij} – вероятность того, что отец принадлежит к группе i , а его сын группе j (т. е. p_{ij} – вероятность перехода $i \rightarrow j$). Тогда для замкнутой системы

$$\sum_j p_{ij} = 1 \text{ для любого } i \leq k, \text{ где } k \text{ – число групп.}$$

Обозначим через $\mathbf{P} = || p_{ij} ||$ матрицу вероятностей переходов (ее размер $k \times k$). Если рассматривать такие семейные линии, в которых отец имеет одного сына, то история семьи (семейной линии) будет цепью Маркова с дискретным временем. Рассматривая изучаемое сообщество как совокупность таких семейных линий, мы сможем выявить тенденции в процессе изменения социальной структуры общества.

Пусть вероятность того, что “прародитель” семейной линии принадлежит группе i , в начальный момент времени равна $p_i(0)$. Обозначим вероятность того, что потомок семьи в момент времени t ($t = 1, 2, \dots$) принадлежит группе j , через $p_j(t)$. Тогда вероятности принадлежности к группам для следующего поколения могут быть рассчитаны рекуррентно:

$$p_j(t+1) = \sum_i p_i(t) p_{ij} \quad (j = 1, 2, \dots, k), \quad (1)$$

В матричной форме уравнения (1) можно записать в следующем виде:

$$\begin{aligned} \vec{P}(t+1) &= \vec{P}(t) P, \\ \text{где } \vec{P}(t) &= \{p_1(t), p_2(t), \dots, p_k(t)\} \end{aligned} \quad (2)$$

Из (2) непосредственно следует, что

$$\vec{P}(t) = \vec{P}(0) P^t \quad (3)$$

Элементы $p(t)$ можно также интерпретировать как ожидаемые доли от всей совокупности, распределенные по различным группам в момент времени t ; вектор $p(0)$ представляет собой исходное (начальное) распределение численности групп.

Матрица P играет основополагающую роль в теории цепей Маркова. Эту матрицу можно использовать для получения из уравнения (3) вероятностей состояний, но ее элементы имеют также и непосредственную вероятностную интерпретацию. Действительно, из уравнения (3) ясно, что p_{ij} есть вероятность перехода ($i \rightarrow j$) через t поколений. Случай $i = j$ (сохранение состояния) представляет особый интерес, поскольку вероятности p_{ij} можно принять за основу измерений мобильности.

В некоторых приложениях изучаемая генеральная совокупность наблюдалась в течении ряда поколений, так что «текущее» (наблюдаемое) состояние соответствует большому значению t . В общей теории цепей Маркова показано, что в пределе, при $t \rightarrow \infty$, вероятности состояний стремятся к определенным предельным значениям, которые удовлетворяют соотношению

$$\vec{P}^* = \vec{P} * P \quad (4)$$

Важным свойством этой установившейся, «финальной» структуры p_j^* является ее независимость от начального состояния $p_j(0)$ ($j = 1, \dots, k$). Как следует из уравнения (4), именно структура матрицы P вероятностей переходов определяет распределение элементов совокупности по k группам в стационарном, равновесном режиме. В том случае, когда одно из состояний цепи Маркова является поглощающим (т. е. соответствует «выходу» из системы: $p_{k+1}^i = 0$ для всех i , $p_{k+1}^{k+1} = 1$, где $(k+1)$ - номер поглощающего состояния), теория позволяет определить среднюю продолжительность пребывания элементов системы в каждом состоянии. С этой целью вычисляется фундаментальная матрица $F = (I - P)^{-1}$, где I - единичная матрица, P - матрица переходов между «непоглощающими» состояниями. Математическое ожидание продолжительности пребывания в i -м состоянии (до попадания в поглощающее состояние, т.е. до выхода из системы) определяется как сумма элементов i -й строки матрицы F ($i = 1, \dots, k$). Поглощающие состояния дают удобное средство формализации таких событий, как разорение, смерть и т.д.

Прямая проверка марковского свойства на эмпирических данных затруднена. В рассмотренном случае исследования межпоколенной мобильности для этого надо располагать записями истории семей, по крайней мере, за три поколения. Косвенное подтверждение марковского свойства обеспечивается близостью между равновесной структурой групп, полученной из теории марковских цепей, и измеренной структурой групп в рассматриваемой совокупности.

В задачах моделирования социальной мобильности на основе марковских цепей рассматривались и более сложные модели – нестационарные, с непрерывным временем, для замкнутых и открытых социальных систем и т.д.⁹

* * *

Накопленный нами опыт использования аппарата марковских цепей в исторических исследованиях позволяет ввести следующую классификацию задач моделирования социальной мобильности

с учетом характера данных, содержащихся в исторических источниках.

1. Источник содержит лишь сведения о численности социальных групп в изучаемой совокупности, относящихся к ряду «временных срезов». Требуется по этим данным восстановить матрицу вероятностей переходов, характеризующую социальную мобильность в рассматриваемой совокупности.

2. Источник содержит данные о распределении элементов совокупности по социальным группам для двух временных срезов. Пусть имеются две (или более) матрицы частот переходов, полученных по различным выборочным данным. Эти матрицы могут давать существенно различающиеся представления о структуре переходов между социальными группами. Требуется определить, какая из имеющихся матриц в большей мере соответствует данным о численности групп.

3. При изучении социальной мобильности на большом интервале времени имеющиеся источники дают сведения о распределении элементов совокупности по группам, относящиеся к началу и концу интервала. Имеется матрица частот переходов между группами, полученная по данным начального периода. Требуется установить, был ли процесс социальных перемещений относительно однородным, стационарным на всем интервале, или структура матрицы вероятностей переходов подвергалась существенным изменениям.

4. Источник дает возможность подсчитать частоты переходов элементов совокупности между группами на начальном периоде анализируемого интервала времени. Данные о последующей динамике социальных переходов отсутствуют. Система является открытой, т. е. на каждом шаге модели одни элементы могут входить в систему, другие – выходить из нее. Требуется построить возможные (альтернативные) варианты динамики численности групп, задавая различные допустимые «сценарии» динамики «входа» и «выхода». Такая имитационная модель позволяет, в частности, оценить «чувствительность» процесса по отношению к возможным модификациям внешних условий. Существенно, что при наличии поглощающих состояний марковской цепи (соответствующих воз-

возможности выхода из системы), марковская модель позволяет оценить среднее время пребывания элементов в каждом из состояний.

Нами разработаны методы решения перечисленных задач и соответствующее программно-алгоритмическое обеспечение. Варианты моделирования социальной мобильности, указанные в пунктах 1–3, рассматриваются в данной работе при изучении динамики социальных перемещений русского крестьянства в XIX – начале XX вв. (главы III, IV). Имитационное моделирование на основе свойств марковских цепей с поглощающими состояниями (4-й пункт) применялось в исследовании социальной мобильности в частном секторе народного хозяйства периода нэпа (глава V).

Г л а в а III

МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ ДИНАМИКИ РУССКОГО КРЕСТЬЯНСТВА В XIX—НАЧАЛЕ XX вв.

Имитационные модели в задачах изучения социальной мобильности крестьянства в дореформенной России

Одно из основных направлений аграрной истории России XIX в. связано с изучением проблем социальных перемещений сельского населения. Первые серьезные работы по этой тематике были выполнены И. Д. Ковальченко, изучавшим подворные описи крестьянских хозяйств за различные годы первой половины XIX в.¹⁰ Источник содержал сведения, которые не только раскрывали соотношение различных по своей хозяйственной состоятельности групп крестьянских дворов, но и давали возможность проследить перемещения дворов по этим группам за достаточно длительные периоды времени (в данном случае речь шла о внутривозрастной социальной мобильности). С этой целью на ЭВМ (в 1960-х гг.!) был осуществлен информационный поиск по материалам подворных описей. Идентификация каждого из дворов, зафиксированных в начальной описи, во всех последующих описях, разделенных периодами в несколько лет, проводилась по именному составу семей, т. е. именам и отчествам крестьян, входящих в состав двора. Всего были обработаны данные по 2000 дворам 11 имений из различных уездов. В результате И. Д. Ковальченко были выявлены особенности социальной мобильности в разных социальных группах и типах крестьянских хозяйств (земледельческого, промыслового и т. д.) в первой половине XIX в.

В работах Б. Н. Миронова 1970-х гг. рассмотрены механизмы влияния процессов вертикальной социальной мобильности на социальную структуру крестьянства (соотношение численности социальных групп), на процессы дифференциации и нивелирования крестьянства¹¹. Исходя из «микродинамики» социальных переме-

щений, им установлена специфика социальной мобильности крестьянства раннекапиталистического типа в пореформенную эпоху и во второй половине XIX – начале XX вв. Историко-сравнительные исследования показали, что, если к середине XIX в. средняя группа включала порядка 50% крестьян, то к началу XX в. эта прослойка «размылась» и составляла менее четверти всех крестьян, на долю же бедной группы приходилось около 60% крестьян. Если в первой половине XIX в. свыше 80% крестьян в течение жизни изменили свой социальный статус, то к началу XX в. этот показатель упал до 50%¹².

Значительное внимание проблемам социальной мобильности крестьянства уделялось в работах эстонских историков Ю. Кахка, Х. Лиги, Х. Палли, А. Руусманна и Х. Уйбу¹³. В этих работах исследовалась межпоколенная вертикальная мобильность. Так, исследуя социальные перемещения 1344 сыновей дворохозяев из имений прихода Рапла, Х. Лиги пришел к выводу, что в начале XIX в. «сыновья дворохозяина имели больше шансов подняться до статуса хозяина, чем сын батрака, бобыля или дворового: соответствующий коэффициент мобильности у первых – 0,52, а у всех остальных – 0,35»¹⁴.

Данные о социальной мобильности крестьян в эстонской деревне во второй четверти XIX в. изучали Ю. Кахк и Х. Уйбу¹⁵. На основе сведений ревизских сказок 1816, 1834 и 1850 гг. ими построены таблицы межпоколенной мобильности для 1297 мужчин из прихода Сангасте (рассматривались три социальных категории: дворохозяева и члены их семей; батраки; бобыли). Результаты работы свидетельствуют о том, что в рассматриваемом периоде времени в процессе развития капиталистических отношений усиливались социальные «перегородки» внутри крестьянства. Так, 53% людей, которые в 1816 г. являлись старшими сыновьями дворохозяев, к 1834 г. оставались в том же положении или наследовали хутора своих отцов; 11% остались на хуторах в качестве членов хозяйской семьи и 29% пошли в батраки. В период 1834–1850 гг. свой статус сохранили уже 60% старших сыновей дворохозяев, и лишь 9% пошли в батраки. Шансы же батрака стать хозяином понизились с 17% в период 1816–1834 гг. до 8% в 1834–1850 гг.¹⁶

Таковы вкратце основные результаты советской историографии изучения социальной мобильности крестьянства в дореформенной России. Анализ этого опыта позволил нам выявить вопросы, на которые трудно было бы дать ответы, исходя из применявшихся ранее методов. В конце 1980-х – начале 1990-х гг. автор провел ряд исследований в данной области на базе имитационного моделирования, получивших затем продолжение¹⁷.

Посмотрим, что может дать для исследования социальной мобильности дореформенного крестьянства использование марковских моделей.

* * *

Рассмотрим сначала два вопроса, связанных с уточнением характера процесса социальных перемещений русского крестьянства в XIX веке (эти вопросы в общем виде сформулированы в пунктах 2 и 3 перечня задач моделирования в предыдущем разделе данной главы).

I. Обратимся к данным о социальной мобильности крестьянства в первой половине XIX в., полученным в указанной выше работе И. Д. Ковальченко¹⁸. Для определения статуса каждого крестьянского двора были выделены три группы дворов по хозяйственной состоятельности – бедные, средние и зажиточные. Анализ «микродинамики» социальных перемещений крестьянских дворов, зафиксированных в материалах подворных описей, позволил собрать следующие сведения: сколько раз дворы каждой группы, указанные в начальной описи, встретились в последующих описях; сколько раз дворы каждой группы встретились в тех или иных группах; сколько дворов все время оставалось в первоначальной группе; сколько дворов, зафиксированных в первой описи, оказались в последней, и как они распределены по группам.

Эти данные с разных сторон характеризуют процесс социальных перемещений крестьянства. Так, интенсивности переходов дворов из одной группы в другую можно определять как на основе «кумулятивных» данных, так и исходя из сравнения начального и конечного состояний каждого двора. В первом случае учитывается,

сколько раз дворы, зафиксированные в начальной описи в определенной группе, встретились (при проведении последующих описей) в каждой из трех групп. Так, например, данные по крестьянским дворам Сосновского имения Гагариных (Горбатовский уезд), представленные в материалах шести описей (1828, 1835, 1842, 1853, 1857, 1860 гг.), охватывают 176 дворов в первой описи, 96 из которых зафиксированы и в последней описи¹⁹. Если обратиться к данным по беднейшим дворам, то 114 дворов этой группы, зафиксированных в 1828 г., встретились в материалах шести описей 508 раз, из них 442 раза – в этой же группе, 59 раз – в средней и 7 раз – в зажиточной группе. Если же изучать движение дворов низшей группы по второму способу, то следует учесть, что из 114 беднейших дворов в материалах описи 1860 г. были найдены лишь 52, распределение которых по группам было таково: 40 дворов – в низшей группе, 11 – в средней и 1 – в зажиточной. Сравнение уровней мобильности беднейших дворов, вычисленных по двум указанным способам, приводит к несколько различающимся результатам. Так, доля дворов этой группы, сохранивших свой статус, составляет 87,6% по первому способу и 76,9% – по второму.

Обратимся теперь к более представительным данным, характеризующим социальную мобильность крестьянских дворов из имений промыслово-земледельческого профиля в 20–50-х годах XIX в. Эти данные предоставляет нам таблица 76 из монографии И. Д.Ковальченко²⁰, в которой содержатся сведения о движении 466 дворов различных групп, относящихся к трем имениям: уже упомянутому Сосновскому, а также к имению Голицыных – Петровскому (Звенигородского уезда) и имению Гагариных – Киясовскому (Серпуховского уезда). Описи по Петровскому имению фиксируют состояние дворов на 1824, 1828, 1834, 1854, 1857 и 1860 гг., а по Киясовскому – на 1817, 1822, 1834, 1840, 1851 и 1858 гг.

Получив сводные (по всем трем имениям) данные о движении дворов из группы в группу, построим соответствующие таблицы переходов по первому и второму способам. Табл. 3.1 содержит сведения о суммарном числе переходов из каждой группы в каждую, а табл. 3.2 – соответствующие частоты переходов, вычисленные по «накопленным» данным. Табл. 3.3 и 3.4 содержат аналогичные све-

дения, полученные по второму способу – путем сравнения статуса дворов, зафиксированных и в первой, и в последней описях. Значения частот в табл. 3.2 и 3.4 получены делением соответствующих чисел в табл. 3.1 и 3.3 на сумму по строке.

Таблицы 3.1–3.4

Сводные данные об интенсивности перемещений дворов из группы в группу, полученные двумя разными способами
 Данные по трем имениям за 1817–1860 гг. (6 подворных описей)

Таблица 3.1

Суммарные числа переходов между группами
 (с учетом данных по всем шести подворным переписям)

Группы дворов	I	II	III
I	798	167	23
II	277	532	76
III	135	161	185

Таблица 3.2

Суммарные частоты переходов между группами
 (с учетом данных по всем шести подворным переписям)

Группы дворов	I	II	III
I	0,81	0,17	0,02
II	0,31	0,60	0,09
III	0,28	0,33	0,39

Таблица 3.3

Количество переходов между группами, подсчитанное из сравнения начального и конечного состояний каждого двора (т.е. по данным только первой и последней подворных описей)

Группы дворов	I	II	III
I	77	26	1
II	59	54	6
III	36	23	8

Таблица 3.4

Частоты переходов между группами, подсчитанные из сравнения начального и конечного состояний каждого двора (т.е. по данным только первой и последней подворных описей)

Группы дворов	I	II	III
I	0,74	0,25	0,01
II	0,50	0,45	0,05
III	0,54	0,34	0,12

Примечание: в табл. 3.1–3.4 используются обозначения: I – беднейшая группа, II – средняя, III – зажиточная.

Сопоставление частот переходов, содержащихся в табл. 3.2 и 3.4, показывает более высокий уровень социальной мобильности, меньшую устойчивость групп (особенно средней и зажиточной) при втором способе вычисления матрицы переходов (т.е. при использовании «кумулятивного» подхода, с учетом данных по всем шести подворным переписям). Так, по данным табл. 3.2 большинство (60%) дворов средней группы на протяжении 20-х – 50-х гг. XIX в. не изменили своего статуса, а по данным табл. 3.4 таких дворов было менее половины (45%). Естественно задаться вопросом – какая из таблиц (3.2 или 3.4) – более точно характеризует социальную мобильность крестьянских дворов промыслово-земледельческих имений в указанный период времени?

Существенный аргумент в обсуждении поставленного вопроса дает использование простой марковской модели. Действительно, табл. 3.2 и 3.4 можно рассматривать в качестве эмпирического приближения соответствующих матриц вероятностей переходов. Данные о распределении по группам дворов промыслово-земледельческого и торгово-земледельческого крестьянства на начало и конец изучаемого нами периода можно также извлечь из работы И. Д. Ковальченко, в которой приводятся доверительные интервалы для доли дворов каждой группы, полученные при доверительной вероятности 0,95²¹. Используя середины этих интервалов в качестве оценок доли дворов каждой из трех групп, получим следующие результаты (табл. 3.5).

Таблица 3.5

Распределение дворов по группам (микроданные по трем уездам)

Период	Группа дворов		
	Беднейшая	Средняя	Зажиточная
1800–1830 гг.	37%	44%	19%
1831–1860 гг.	50%	36%	14%

Источник: Ковальченко И. Д. Русское крепостное крестьянство в первой половине XIX века. М., 1967. С. 349.

Теперь обратимся к уравнению (1), с помощью которого попытаемся построить ретропрогноз распределения дворов по группам во второй трети XIX в., отталкиваясь от данных о распределении дворов в первой половине XIX в.; при этом в качестве матрицы вероятностей переходов будем использовать сначала данные табл. 3.2, а затем табл. 3.4. Результаты имитационного моделирования приводятся в табл. 3.6²².

Таблица 3.6.

Моделирование численности групп крестьянских дворов второй трети XIX в.

Матрица переходов	Группа дворов		
	беднейшая	средняя	зажиточная
По данным табл. 3.2	49 %	39 %	12 %
По данным табл. 3.4	60 %	36%	4 %

Сопоставление данных табл. 3.6 и 3.5 убедительно показывает, что результаты моделирования ближе к данным о распределении дворов по группам при использовании в качестве оценок вероятностей переходов частот из табл. 3.2 (т. е. при использовании «кумулятивных» данных). В этом же убеждает нас и данные о доверительных интервалах, полученные И. Д. Ковальченко для процентного распределения по группам дворов рассматриваемого типа в 1831–

1860 гг. В первом случае (при использовании табл. 3.2) результаты моделирования численности групп «покрываются» доверительными интервалами, а во втором (при использовании табл. 3.4) ретро-прогнозы численности беднейшей и зажиточной групп выходят за границы этих интервалов (и весьма существенно)²³.

Таким образом, использование марковской модели социальных перемещений дворов промыслово-земледельческого крестьянства в центральных уездах дореформенной России дает основание отдать предпочтение одному из двух рассмотренных способов определения частот переходов, основанному на учете данных о том, сколько раз дворы, зафиксированные в начальной описи в определенной группе, встречались во всех последующих описях в каждой из трех групп. Именно этот подход к определению интенсивностей переходов крестьянских дворов из группы в группу использовал И. Д. Ковальченко для анализа социальной мобильности хозяйств рассматриваемого типа в первой половине XIX в. Итогом этого анализа явилось, в частности, выявление «вымывания» середняка в процессе расслоения, существенное превышение частоты переходов из средней группы в беднейшую над частотой переходов средних дворов в зажиточную группу, а также преобладание процессов перемещения зажиточных хозяйств в другие группы (особенно в среднюю) над тенденцией к сохранению этими дворами своего положения²⁴.

* * *

II. Рассмотрим еще один вопрос о характере процесса социальных перемещений русского крестьянства в XIX в., относящийся теперь к «макродинамике» этого процесса. Был ли процесс социальных перемещений российского крестьянства во второй половине XIX в. устойчивым, стационарным? Более конкретно, оставались ли относительно постоянными интенсивности переходов из одних социальных групп в другие, или же сдвиги в характере социальных перемещений дворов различных групп во второй половине XIX в. были существенными?

Попытаемся рассмотреть этот вопрос, используя марковскую модель. В терминах теории марковских цепей требуется установить, был ли процесс однородным, стационарным на рассматриваемом интервале времени или структура матрицы вероятностей переходов подвергалась существенным изменениям? Эмпирическую проверку этих гипотез осуществим на основе данных о социальной структуре российского крестьянства, полученных Б. Н. Мироновым в результате обобщения результатов многочисленных исследований. По этим данным, соотношение социальных групп крестьянства существенно изменилось во второй половине XIX в., в основном за счет уменьшения доли средних дворов и увеличения доли бедных (табл. 3.7)²⁵. Однако, вообще говоря, эти изменения могли происходить и в результате той структуры переходов, которая сложилась в первой половине XIX в. (и, по первой гипотезе, сохранялась в течение второй половины века). Поэтому поставленный вопрос не является надуманным, искусственным.

Таблица 3.7

Распределение дворов по группам (обобщенные данные)

Период	Социальная группа крестьянства		
	бедная	средняя	зажиточная
1801–1860 гг.	30 %	54 %	16 %
1896–1900 гг.	59 %	23 %	18 %

Источник: Миронов Б. Н. Историк и социология. С. 51.

Б. Н. Миронов приводит также характерные данные, показывающие эволюцию крестьянских хозяйств за 20 и 35 лет в помещичьей деревне первой половины XIX в. (табл. 3.8)²⁶.

Обозначим матрицы частот переходов за 20-летний и 35-летний периоды, представленные в табл. 3.8, через P' и P'' , соответственно. Предположим, что процесс социальных перемещений крестьянства во второй половине XIX в. имел тот же характер, что и в первой половине; в таком случае моделью процесса может служить однородная марковская цепь, для которой вероятности пе-

реходов не зависят от времени. Исходя из этого предположения, посмотрим, какой должна была быть социальная стратификация крестьянства в конце XIX в., если считать известной эту структуру к 1860 г. (см. первую строку табл. 3.8).

Таблица 3.8

Частоты переходов дворов между группами (обобщенные данные)

Группы	Частоты переходов за 20 лет			Частоты переходов за 35 лет		
	I	II	III	I	II	III
I. Бедная	0,56	0,41	0,03	0,33	0,66	0,01
II. Средняя	0,24	0,66	0,10	0,26	0,62	0,12
III. Зажиточная	0,15	0,66	0,19	0,09	0,71	0,20

Источник: Миронов Б. Н. Историк и социология. С. 53.

Таблица 3.9

Моделирование социальной структуры крестьянства конца XIX в.

Модель	Группы		
	I	II	III
Матрица частот переходов за 35 лет	25%	65%	10%
Матрица частот переходов за 20 лет	33%	58%	9%

Воспользуемся сначала матрицей P'' , определяющей частоты переходов между социальными группами крестьянства за 35 лет. В соответствии с уравнением (1), определяющим соотношение численности групп на очередном шаге процесса, исходя из состояния на предыдущем шаге, получим следующие данные (табл. 3.9, 1-я строка). Для того, чтобы получить оценку численности групп в конце XIX в. на основе матрицы P' , надо дважды последовательно использовать уравнение (1), т. к. эта матрица определяет частоты переходов за 20 лет, а рассматриваемый интервал времени имеет вдвое большую продолжительность. В этом случае соотношение

численности социальных групп крестьянства в конце XIX в. должно было быть следующим (табл. 3.9, строка 2).

Сопоставление результатов моделирования с данными табл. 3.7 о соотношении численности социальных групп в конце XIX в. убедительно доказывает нестационарность процесса социальных перемещений российского крестьянства во второй половине XIX в. Даже неизбежная приблизительность данных табл. 3.7 и 3.8 о социальной структуре крестьянства и ее эволюции в первой половине XIX в. не могла бы привести к таким резким различиям результатов моделирования (см. табл. 3.9) и данных табл. 3.7. Действительно, принятие гипотезы об устойчивости процесса социальных перемещений в XIX в. приводит к завышению в 2,5–3 раза численности середняцкой прослойки, занижению в 1,8–2,3 раза – беднейшей и почти вдвое – зажиточной. Результаты моделирования отвергают эту гипотезу. Очевидно, основные сдвиги в структуре социальных перемещений крестьянства в пореформенное время заключались в значительном уменьшении частот переходов из беднейшей и зажиточной групп в среднюю, а также в потере устойчивости и самого середняцкого хозяйства.

* * *

III. В ряде случаев использование в историко-социальных исследованиях моделей социальной мобильности, основанных на аппарате марковских цепей, сталкивается со специфическими трудностями. Речь идет о том, что источники, отражающие социальную структуру изучаемой совокупности, нередко фиксируют ее состояние неравномерно во времени.

Такие проблемы возникают и при применении марковских моделей для изучения социальной мобильности русского крестьянства первой половины XIX в. Если попытаться непосредственно сравнить матрицы переходов, полученные по подворным описям первой четверти и середины XIX в., то выяснится, что в разных имениях описи проводились в разные годы и с различными (непостоянными для каждого из имений) интервалами. Поскольку частоты переходов зависят от длительности наблюдения, то прямое сопо-

ставление структуры переходов в такой ситуации не представляется возможным. Решение проблемы требует создания методики, позволяющей получать переходные матрицы в расчете на некоторый стандартный интервал времени (в нашем случае естественно говорить о годовом интервале).

В данной работе используется предложенная нами методика такого рода, имеющая целью построение марковской модели с дискретным временем, которая выявляет структуру переходов в условиях неравных интервалов времени между последовательными измерениями состояний и при наличии нескольких подсистем (в нашем случае – имений) в изучаемой системе²⁷.

В соответствии с этой методикой мы используем сведения из источника о численностях социальных групп, относящихся к двум (или нескольким) временным срезам. Требуется по этим данным восстановить стандартизованную (в расчете на 1 год) матрицу вероятностей переходов с учетом данных о дворах нескольких имений. Знание таких матриц вероятностей переходов за год позволяет, во-первых, анализировать изменения структуры переходов на разных интервалах времени, а, во-вторых, восстановить распределения элементов по состояниям марковской цепи для каждого года из периода наблюдений²⁸.

Характерную ситуацию такого рода иллюстрируют данные, использовавшиеся И. Д. Ковальченко при изучении социальной мобильности крестьянских дворов из имений промыслово-землеладельческого профиля. Как отмечалось выше, анализировались сведения по крестьянским дворам Сосновского имения Гагариных (Горбатовский уезд), представленные в материалах шести описей (1828, 1835, 1842, 1853, 1857, 1860 гг.), Петровского имения Голицыных (Звенигородский уезд: 1824, 1828, 1834, 1854, 1857 и 1860 гг.) и Киясовского имения Гагариных (Серпуховской уезд: 1817, 1822, 1834, 1840, 1851 и 1858 гг.). Различия в длительности интервалов (от 3 до 20 лет) затрудняют использование однородной марковской цепи для моделирования динамики социальных перемещений «внутри» указанных интервалов. Предложенный нами алгоритм позволяет унифицировать разнородные данные, установить струк-

туру переходов между социальными группами за один год и с учетом сведений о дворах всех имеющихся имений.

Полученная матрица вероятностей переходов позволяет смоделировать (реконструировать) данные о численности групп за каждый год на рассматриваемом интервале времени. Характер получаемых результатов показывает следующий пример, отражающий различия в структуре социальных перемещений крестьянских дворов Киясовского имения в первой и второй половинах XIX в. Табл. 3.10 содержит матрицу вероятностей переходов за год в период между двумя описями – 1817 и 1822 гг. (цифрами I, II и III обозначены группы – бедная, средняя и зажиточная), а табл. 3.11 содержит такую же матрицу, рассчитанную по данным о дворах того же имения, но с использованием других «временных срезов» – 1840 и 1851 гг.²⁹.

Сравнение табл. 3.10 и 3.11 свидетельствует об определенных изменениях характера социальной мобильности в данной совокупности. Так, к середине XIX в. заметно уменьшились значения частот переходов из бедной группы в обе остальных и из средней в зажиточную (при этом частота переходов из средней группы в бедную возросла); в тоже время повысилась вероятность переходов из зажиточной группы в среднюю и бедную.

Таблица 3.10

**Матрица вероятностей переходов за год
в период между двумя описями 1817 и 1822 гг.**
(Киясовское имени Гагариных, Серпуховской уезд)

Группа	I	II	III
I	0,885	0,113	0,002
II	0,005	0,938	0,057
III	0,001	0,002	0,997

Эти наблюдения дополняют выводы, полученные выше при использовании 2-го и 3-го вариантов моделирования. В целом же результаты применения марковских моделей в изучении социальных перемещений русского крестьянства в XIX в. не только подтверж-

дают итоги проведенных ранее (в 1960/70-х гг.) исследований, но и дают возможности проверки гипотез о характере этого сложного социального процесса, дают новые количественные оценки его параметров.

Таблица 3.11

**Матрица вероятностей переходов за год
в период между двумя описями 1840 и 1851 гг.
(Киясовское имени Гагариных, Серпуховской уезд)**

Группа	I	II	III
I	0,999	0,001	0,000
II	0,009	0,989	0,002
III	0,005	0,029	0,966

Моделирование социальной динамики крестьянства в годы Столыпинской реформы

Имитационное моделирование нашло свое применение и в многоаспектном исследовании Столыпинской реформы, проведенном И. Д. Ковальченко³⁰. На этапе построения модели и анализа результатов моделирования в этом исследовании принял участие автор этих строк.

Одна из целей исследования И. Д. Ковальченко была связана с анализом изменений социальной структуры деревни под воздействием «насаждения мощного слоя состоятельных индивидуальных собственников, ведущих предпринимательское рыночное хозяйство»³¹. В качестве показателя состоятельности дворов использовалась обеспеченность лошадьми. Традиционно к беднейшим были отнесены безлошадные и однолошадные дворы, к средним – с 2 и 3 лошадьми, к зажиточным – с 4 и более. Эти данные для всех губерний Европейской России, извлеченные из материалов Военно-конских переписей конца XIX – начала XX вв. и сгруппированные по четырем районам, И. Д. Ковальченко представил в виде табл. 3.12, рассмотрев три временных среза, с интервалом 12 лет (1888 г.; 1900 г.; 1912 г.).

Таблица 3.12

**Соотношение различных слоев крестьянства Европейской России
(конец XIX – начало XX вв.)**

Показатели	Губернии				Всего (47 губ.)
	Нечерно- земные (15 губ.)	Средне- черноземные (23 губ.)	Степные (6 губ.)	Прибалтий- ские (3 губ.)	
1888–1891 гг.	4376,3	4163,8	1084,1	207,7	9831,9
Всего дворов, тыс.					
В т.ч.	20,6	34,9	28,9	11,0	27,2
безлошадных, %					
с 1 лошадыю, %	36,6	23,0	16,4	33,8	28,6
с 2 лошадыми, %	23,4	21,8	23,7	22,8	22,7
с 3 лошадыми, %	11,4	10,2	10,0	16,1	10,8
4 и более лошадьми, %	8,4	10,1	21,0	16,3	10,7
1899–1900 гг.	4967,6	4685,5	1216,2	261,1	11 119,4
Всего дворов, тыс.					
В т.ч.	23,9	36,6	25,2	17,9	29,3
безлошадных, %					
с 1 лошадыю, %	38,6	25,0	16,0	32,3	30,3
с 2 лошадыми, %	21,4	22,3	24,0	20,4	22,0
с 3 лошадыми, %	9,2	8,8	11,6	14,1	9,0
4 и более лошадьми, %	6,9	7,3	23,2	15,3	9,0
1912 г.	5905,3	5507,2	1482,0	231,4	13 125,9
Всего дворов, тыс.					
В т.ч.	25,8	39,5	27,4	22,2	31,6
безлошадных, %					
с 1 лошадыю, %	41,9	25,9	16,1	33,8	31,6
с 2 лошадыми, %	21,0	22,4	26,2	22,6	22,2
с 3 лошадыми, %	6,9	7,4	10,6	11,5	7,6
4 и более лошадьми, %	4,4	4,8	19,7	9,9	6,4

Источник: Ковальченко И. Д. Столыпинская аграрная реформа (мифы и реальность) // История СССР. 1991. № 2. С. 66; Подсчитано на основе: Военно-кон-

ская перепись 1888 г. СПб. 1881, 1891 г. СПб, 1894, 1899–1900 гг. СПб., 1902, 1912 г. СПб., 1913. Исключены из-за неполных данных Архангельская и Астраханская губернии и Область Войска Донского.

В статье И. Д. Ковальченко дается подробный анализ данных табл. 3.12. В нашу задачу не входит изложение его результатов. Отметим вкратце лишь некоторые из них. Так, в нечерноземных и среднечерноземных районах в течение всего периода происходило сокращение доли состоятельных (с 4 и более лошадьми) дворов и возрастание доли беднейших (безлошадных и однолошадных) дворов. В начале XX в. этот процесс шел более интенсивно, чем в конце XIX в. Близкий характер имели изменения социальной структуры деревни и в Прибалтике, где в начале XX в. существенно сократилась доля многолошадных дворов (оставаясь при этом вдвое более высокой, чем в указанных выше районах). Наименьшими изменения в соотношении трех слоев были в Степном районе, где слой беднейших крестьян был наименьшим, а зажиточных – наибольшим. В целом, как отмечал И. Д. Ковальченко, процесс социального расслоения деревни в начале XX в. характеризовался «преимущественным выделением в деревне нечерноземной и среднечерноземной полосы пролетарских и полупролетарских слоев, а в Прибалтийском и особенно Южном – обуржуазивавшихся слоев деревни»³².

Специфику губерний Степного района (развивавшихся преимущественно по фермерскому, «американскому» пути) И. Д. Ковальченко охарактеризовал и с помощью данных о доле рабочего скота, находящегося в распоряжении каждого социального слоя: Степной район был единственным, где на долю зажиточного слоя деревни в течение всего рассматриваемого периода приходилось более половины рабочего скота, а также и более половины земледельческого производства. Определенную роль в этом сыграла, по мнению И. Д. Ковальченко, и столыпинская реформа: «вызванное ею расширение предпринимательской деятельности крестьян почти предотвратило сокращение здесь удельного веса состоятельного крестьянства в экономике деревни». В остальных же районах наблюдалось заметное сокращение доли рабочего скота у зажиточных³³.

* * *

Обобщив сделанные им наблюдения (мы здесь привели лишь небольшую часть из них), И. Д. Ковальченко пришел к выводу, что «утверждения некоторых историков о том, что для торжества замыслов реформаторов не хватило мирного времени», оказались необоснованными³⁴. В развитие исследования он предложил использовать возможности компьютерного моделирования, перейдя к построению альтернативно-имитационной модели изучаемого процесса. Суть этого моделирования, – отметил ученый, – состоит в «выявлении хода развития при условиях, отличных от реально существовавших, но исторически допустимых», с тем, чтобы «более глубоко понять, почему реальный процесс был таким, а не иным»³⁵.

Имитационная модель в данном случае так же, как и в рассмотренных выше исследованиях, использовала аппарат марковских цепей. Исходные данные при этом определялись распределением крестьянских дворов по трем социальным слоям (в соответствии с обеспеченностью лошадьми), при этом рассматривались три указанных в табл. 3.12. временных среза. Разработанные нами алгоритм и соответствующая программа позволяют вычислить матрицу P_1 вероятностей переходов, на основе которой достигается переход из распределения на первом срезе к распределению на втором срезе³⁶. Аналогично можно восстановить матрицу P_2 переходов между вторым и третьим срезами (очевидно, эти матрицы различаются в общем случае).

Идея моделирования сводилась в данном исследовании к следующему.

1) На первом шаге проводилось (на основе распределений крестьян по трем слоям для первого и второго временных срезов) восстановление матрицы переходов P_1 – исходя из предположения, что ежегодные социальные перемещения в крестьянской среде на 12-летнем интервале происходят с постоянными вероятностями перемещения между слоями.

2) На втором шаге матрица P_1 использовалась для того, чтобы определить, каким было бы распределение крестьян по социальным слоям к 1912-му году, если направление и интенсивность пе-

реходов оставались бы на этом втором интервале такими же, какими они были на первом 12-летнем интервале. Таким образом, это допущение исходит из того, что столыпинская реформа не была начата в 1906 г.; модель реконструирует динамику социальных перемещений крестьян, опираясь на структуру переходов между слоями (матрица P_1), присущую первому интервалу (до 1900 г.). Это позволяет сравнить реальное распределение 1912 г. с тем гипотетическим, полученным с помощью имитационной модели, которая «не знает» о начале реформы в 1906 г.

3) На третьем шаге проводилось (на основе распределений крестьян по трем слоям для второго и третьего временных срезов) восстановление матрицы переходов P_2 – исходя из предположения, что ежегодные социальные перемещения в крестьянской среде на втором 12-летнем интервале происходят с постоянными вероятностями перемещения между слоями.

4) На четвертом шаге матрица P_2 используется для того, чтобы определить, каким было бы распределение крестьян по социальным слоям к 1920-му году, если направление и интенсивность переходов оставались бы на этом третьем (8-летнем) интервале такими же, какими они были на втором 12-летнем интервале. Таким образом, это допущение исходит из того, что столыпинская реформа не была свернута мировой войной, революцией и гражданской войной; модель реконструирует динамику социальных перемещений крестьян в 1913-1920 гг., опираясь на структуру переходов между слоями (матрица P_2), присущую второму интервалу (до 1912 г.). Это позволяет сравнить гипотетическое (модельное) распределение 1920 г. с реальным распределением 1912 г.

Эти четыре шага выполнялись для Европейской России в целом и каждого из четырех ее районов (матрицы переходов, естественно, различались для разных районов). В таблице 3.13 приведены результаты моделирования.

Кратко охарактеризуем интерпретацию результатов моделирования (табл. 3.13), представленных в работе И. Д. Ковальченко. Ретропрогноз возможного соотношения разных групп дворов в 1912 г. при допущении того, что социальная динамика в деревне в 1900–1912 гг. протекала бы при таких же условиях, которые суще-

ствовали в конце XIX в. и зафиксированы в данных о соотношении дворов в 1888 и 1900 гг., показывает, что в этом случае в 1912 г. повсеместно, во всех четырех районах и Европейской России в целом доля беднейших дворов была бы меньше, а зажиточных больше, чем было в действительности³⁷.

Таблица 3.13

**Моделирование социальной динамики крестьянства в начале XX в.:
соотношение групп крестьянских хозяйств в Европейской России (в %)**

Показатели	Губернии				Всего (47 губ.)
	Нечерно- земные	Средне- чернозем- ные	Степные	Прибал- тийские	
Фактическая доля дворов в 1912 г., из них:					
беднейшие	67,6	65,4	43,5	56,0	63,8
средние	27,9	29,8	36,8	34,1	29,8
зажиточные	4,4	4,8	19,7	9,9	6,4
Расчетная доля дворов в 1912 г. исходя из данных 1900 г. (модель)					
беднейшие	65,6	63,1	38,6	48,8	59,6
средние	28,2	30,3	37,0	37,3	31,8
зажиточные	6,2	6,3	24,4	13,9	8,6
Расчетная доля дворов в 1920 г. исходя из данных 1912 г. (модель)					
беднейшие	67,2	66,3	42,7	55,9	66,4
средние	29,1	29,4	37,6	37,3	28,1
зажиточные	3,7	4,3	19,7	6,8	5,5

Источник: Ковальченко И. Д. Столыпинская аграрная реформа (мифы и реальность) // История СССР. 1991. № 2. С. 68;

Примечание: Доля дворов за 1888, 1900, 1912 гг. указана в табл. 3.12. К беднейшим отнесены безлошадные и однолошадные дворы, к средним – с 2 и 3 лошадьми, к зажиточным – с 4 и более.

Второй ретропрогноз имел целью оценить, какой могла бы быть социальная структура деревни к началу 20-х гг. сравнительно с 1912 г., если бы в это время в аграрном развитии сохранились условия 1900–1912 гг., т. е. если бы для реализации столыпинской реформы было больше мирного времени. Модель показывает, «что и в подобной контрфактической ситуации не удалось бы добиться достижения социальных целей, преследуемых реформой, а именно утверждения господства в деревне состоятельного слоя крестьян». Расчетная доля зажиточных дворов оказалась меньше, чем эта доля была в 1912 г.³⁸

Отметим еще раз, что имитационная модель применялась здесь для анализа одного (хотя и важного) аспекта реформы – характера социальной динамики крестьянства. Обсуждение данной модели в последующие годы показало, что ее совершенствование потребует учета ряда факторов. Во-первых, моделируемая система является открытой, т.е. социальная динамика в ней не сводится лишь к переходам между слоями в фиксированном по размеру социуме (в среде крестьян Европейской части России). Рассматриваемый период характеризуется огромным ростом численности населения страны: с 1888 г. по 1900 гг. население России выросло на 17,5 млн. чел., в следующие 12 лет – еще на 35 млн., достигнув к 1912 г. почти 168 млн. чел. Большую часть этого прироста составляли крестьяне. Соответствующий рост численности крестьянских дворов в губерниях Европейской России иллюстрирует табл. 3.12. Этот процесс приводил к делению крестьянских дворов, уменьшению их посевных площадей, тягловой силы. Во-вторых, реформа породила активное переселенческое движение, и в течение нескольких лет в Сибирь и в Среднюю Азию из Европейской России переселились около 3 млн. крестьян. Безусловно, эти процессы влияли на характер социальной динамики крестьянства в губерниях Европейской России начала XX в. Возможности учета этих факторов в структуре модели зависят от наличия соответствующей источниковой информации, соотнесенной с рассмотренными социальными слоями. Это сложная задача.

В следующих двух главах мы обратимся к моделированию социальной динамики в открытых социальных системах, где источники позволяют учесть в структуре моделей «входные» и «выходные» потоки. Речь пойдет о социальной мобильности в годы НЭПа.

Примечания

¹ Миронов, Б. Н. Российская империя: от традиции к модерну: в 3 т. – Т. 1. СПб., 2014. С. 325.

² Миронов Б. Н. Историк и социология. Л., 1984. С. 49.

³ Миронов Б. Н. Российская империя: от традиции к модерну: в 3 т. – Т. 1. СПб., 2014. С. 326.

⁴ В этой связи интересно еще раз отметить универсальность математических моделей: академик А. А. Марков ввел в рассмотрение класс случайных процессов, названных позднее марковскими цепями, в 1913 г. при изучении текста пушкинского «Евгения Онегина». См.: Марков А. А. Пример статистического исследования над текстом «Евгения Онегина», иллюстрирующий связь испытаний в цепь // Известия Императорской академии наук. 1913.

⁵ Существует обширная литература по свойствам марковских процессов; см., например, Колмогоров А. Н. Основные понятия теории вероятностей. М., Наука, 1974; Кемени Дж., Снелл Дж., Кнепп А. Счетные цепи Маркова. М., Наука, 1987.

⁶ См.: Предисловие О. В. Старовойтова к книге: Бартоломью Д. Стохастические модели социальных процессов. М., 1985. С. 6.

⁷ Об этих работах см.: Плотинский Ю. М. Модели социальных процессов. Изд. 2-е, перераб. и доп. – М., 2001; Бартоломью Д. Стохастические модели социальных процессов. М., 1985; Ли Ц., Джадж Д., Зелнер А. Оценивание параметров марковских моделей по агрегированным временным рядам. М., 1977; Будон Р. Модель анализа таблиц мобильности // Математика и обработка информации. М., 1977. С. 402–416; Singer B., Spilerman S. The representation of social processes by Markov models // American Journal of Sociology. V. 82. 1976. P. 1–51.

⁸ Бородкин Л. И., Свищев М. А. Социальная мобильность в период нэпа: к вопросу о росте капитализма из мелкого производства // История СССР. 1990. № 5; они же. Ретропрогнозирование социальной динамики доколхозного крестьянства: использование имитационно-альтернативных моделей // Россия и США на рубеже XIX–XX столетий (Математические методы в исторических исследованиях). М., 1992; Они же. Pre-Collectivization Peasantry Social Dynamic Retrognosis: Application of Alternative Models. // Historische Sozialforschung. Vol. 16, 1991, № 2; Они же. El Sector Privado de la Economia Sovietica en los 20: Modelado de los Procesos Sociales // Revista de Historia Economica. 1992.

⁹ См., например: Бартоломью Д. Указ. соч.; Бегун А. З., Бородкин Л. И., Саакян В. Г., Яшин А. И. Опыт математического моделирования и прогнозирования нестационарных многостадийных процессов // Использование методов прикладного системного анализа в управлении. Сб. трудов. Выпуск 28. М., 1981. С. 36–44.

¹⁰ Ковальченко И. Д. Русское крепостное крестьянство в первой половине XIX века. М., 1967; Он же. О характере и формах расслоения помещичьих крестьян России в первой половине XIX в. // Исторические записки. 1965. Т. 78. С. 85–149.

¹¹ Миронов Б. Н. Социальная мобильность и социальное расслоение в русской деревне XIX–начале XX в. // Проблемы развития феодализма и капитализма в

странах Балтики. Тарту, 1972. С. 156–183; *Он же*. Социальное расслоение русского крестьянства под углом зрения социальной мобильности // Проблемы аграрной истории: (XIX – 30-е годы XX в.). Минск, 1978. Ч. 2. С. 106–115.

¹² *Миронов Б. Н.* Историк и социология. Л., 1984. С. 54–56.

¹³ См. работы указанных авторов в книгах: Проблемы исторической демографии СССР. Таллин, 1977; Проблемы развития феодализма и капитализма в странах Балтики. Тарту, 1972.

¹⁴ *Луги Х.* Социальная мобильность крестьян с Эстонии при феодализме. (Накануне отмены крепостного права.) // Проблемы развития феодализма и капитализма в странах Балтики. Тарту, 1972. С. 270–280.

¹⁵ *Кахк Ю. Ю., Уйбу Х. Э.* О социальной структуре и ее динамике в эстонской деревне во второй четверти XIX в. // Математические методы в историко-экономических и историко-культурных исследованиях. М., 1977. С. 98–115.

¹⁶ Там же. С. 114.

¹⁷ *Бородкин Л. И.* Модели социальной мобильности в исторических исследованиях // Методы социологических исследований. Тезисы III Всесоюзной конференции. М., 1989; *Он же*. Стохастические модели в изучении социальных перемещений русского крестьянства в XIX веке // Источник. Метод. Компьютер / Отв. ред. В. Н. Владимиров, С. В. Цыб. Барнаул, 1996; *Бородкин Л. И.* Была ли устойчивой социальной динамика русского крестьянства в XIX веке? Памяти Д. Филда // Информационный бюллетень ассоциации «История и компьютер», 2012, № 39.

¹⁸ *Ковальченко И. Д.* Русское крепостное крестьянство в первой половине XIX в.

¹⁹ Там же. С. 360.

²⁰ Там же.

²¹ *Ковальченко И. Д.* Русское крепостное крестьянство. С. 349.

²² Поясним технику вычислений по формуле (1) на примере расчета вероятности принадлежности дворов к беднейшей группе во второй трети XIX в. Используя данные табл. 5, относящиеся к первой трети XIX в., и частоты переходов из каждой группы в беднейшую (табл. 2), получим:

$$p_1(t+1) = p_1(t)p_{11} + p_2(t)p_{12} + p_3(t)p_{13} = 37 \times 0,81 + 44 \times 0,31 + 19 \times 0,28 = 49(\%)$$

Здесь t и $t+1$ обозначают указанные периоды времени; номера групп те же, что и в табл. 2.

²³ Следует отметить, что полученный вывод о предпочтении «кумулятивной» матрицы переходов подтверждается и при использовании этой матрицы дважды подряд для моделирования перехода от первой трети XIX в. ко второй трети; такой эксперимент был проведен для того, чтобы учесть то обстоятельство, что данные табл. 2 характеризуют переходы на более коротких (в сравнении с данными таблицы 4) интервалах времени.

²⁴ *Ковальченко И. Д.* Русское крепостное крестьянство. С. 364.

²⁵ *Миронов Б. Н.* Историк и социология. С. 51.

²⁶ Там же. С. 53.

²⁷ См. *Бородкин Л. И.* Модели социальной мобильности в исторических исследованиях // Методы социологических исследований. Тезисы докладов III Всесо-

юзной конференции. М., 1989; *Бородкин Л. И., Лазарев В. В.* О специфике марковских моделей социальной динамики русского крестьянства XIX в. Там же; *Они же.* Моделирование социальной мобильности с использованием марковских цепей: учет специфики исторических источников // *Комплексные методы в исторических исследованиях.* М., 1991.

²⁸ Очевидно, данная методика представляет собой одно из возможных решений задачи моделирования, указанной в 1-м пункте рассмотренного выше перечня. О других вариантах реализации этой задачи см. также: *Бородкин Л. И.* О квазиукрупности состояний марковских цепей (методические аспекты изучения социальной мобильности) // *Информатика вычислительных систем.* М., 1990.

²⁹ Напомним интерпретацию матриц переходов: в данном случае, например, число 0,005 на пересечении первого столбца и второй строки в табл. 37 означает, что вероятность для двора из средней группы перейти в течение года в бедную группу составляла в период 1817–1822 гг. 0,5%.

³⁰ *Ковальченко И. Д.* Столыпинская аграрная реформа (мифы и реальность) // *История СССР.* 1991. № 2.

³¹ Там же. С. 66.

³² Там же. С. 67.

³³ Там же.

³⁴ Там же.

³⁵ Там же. С. 68.

³⁶ Задача восстановления матрицы переходов в такой постановке является многоэкстремальной, поэтому алгоритм ищет такой локальный экстремум, который соответствует наилучшему из возможных значений минимизируемого критерия. См.: *Бородкин Л. И.* Модели социальной мобильности в исторических исследованиях // *Методы социологических исследований.* М., 1989; *Они же.* Моделирование социальной мобильности с использованием марковских цепей: учет специфики исторических источников // *Комплексные методы в исторических исследованиях.* М., 1991.

³⁷ *Ковальченко И. Д.* Столыпинская аграрная реформа (мифы и реальность). С. 68.

³⁸ Там же. С. 69.

Глава IV

МОДЕЛИРОВАНИЕ СОЦИАЛЬНОЙ ДИНАМИКИ КРЕСТЬЯНСТВА В ГОДЫ НЭПА: АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ РЕТРОПРОГНОЗ

В данной главе мы продолжим исследование проблем социальной динамики крестьянства, обратившись теперь к периоду нэпа. Этот период, содержащий альтернативные варианты развития, является коротким, но драматичным, закончившимся «великим переломом» конца 1920-х гг. Вопрос о том, был ли «великий перелом» исторически неизбежным шагом в преобразовании хозяйственной системы нэпа или же было возможно развитие экономики по пути углубления товарно-денежных отношений и расширения сферы действия законов рынка, оказался одним из наиболее актуальных вопросов в дискуссиях историков с конца 80-х годов¹. Согласно одной точке зрения, нэп, который дал простор индивидуальной инициативе, освободил крестьянина от административного принуждения, был периодом наиболее успешного развития страны в течение советского периода. Использование принципов новой экономической политики, далеко не раскрывшей свои потенциальные возможности, могло и дальше обеспечить стремительный рост народного хозяйства. Сторонники же противоположной точки зрения отмечают, что к концу 20-х годов страна столкнулась с трудностями, преодолеть которые в условиях нэпа было невозможно. Одной из наиболее серьезных проблем было социальное расслоение общества. В условиях товарного производства и рынка из относительно однородной массы мелких товаропроизводителей выделялись бедная и зажиточная группы. Противоречия между ними были источниками постоянных конфликтов, разрушавших социальный мир. Дальнейшее развитие этого процесса угрожало новыми социальными взрывами, особенно в деревне. Поэтому «великий перелом», уничтоживший сам источник социальных противоречий – частную собственность, рыночные основы негосударственного

сектора экономики и открывший путь для развития крупного производства в сельском хозяйстве, был исторически неизбежен. Сторонники этой точки зрения отмечают, что методы, которыми он осуществлялся, были жесткими и, возможно, преступными, но чуть раньше или чуть позже подобные меры все равно пришлось бы применять.

Вся дискуссия ведется уже четверть века как бы в «сослагательном наклонении». Дело в том, что политика нэпа осуществлялась по историческим меркам очень недолго, и присущие ей тенденции не успели проявиться достаточно отчетливо. Характеризуя вторую из изложенных нами позиций, известный американский историк Ш. Фицпатрик пишет: «Нельзя с уверенностью ответить на вопрос, подтвердило ли бы время ее обоснованность. Времени дано не было»². Поэтому предметом дискуссии является и то, что реально было, и то, что могло бы быть, если товарно-денежные отношения и рынок просуществовали в стране хотя бы еще несколько лет³.

Чтобы ответить на сформулированные в ходе полемики вопросы, необходимо построить прогноз (а точнее, «ретропрогноз») того, как развивались бы социально-экономические процессы (в частности, дифференциация) в среде крестьянства при условии сохранения нэпа. Такие попытки, основывавшиеся главным образом на умозрительном, интуитивном подходе к анализу общественных процессов, уже предпринимались. При этом «сценарии» развития, которые создавались исследователями, испытывали сильное воздействие их ценностных ориентаций. Нередко на базе одних и тех же фактов делались качественно различные ретропрогнозы. Необходимо придать процедуре анализа альтернатив (ретропрогнозирования) научный характер за счет использования проверяемых и доказательных методов исследования, привлечения адекватных проблеме источников. В данной главе предлагается развитие совместных с М. А. Свищевым исследований, проведенных нами в указанном направлении в 1990-х гг.⁴

Прежде чем перейти к моделированию, обратимся к политическим дебатам середины – второй половины 1920-х гг., характеризующим взгляды большевистского руководства на социальные процессы в крестьянской среде и проводимую им политику.

Исторический контекст

Рассматривая политику советской власти по отношению к крестьянству в годы нэпа, историки обращают особое внимание на 1924–1925 гг. – период, связанный с кампанией «лицом к деревне». Этот лозунг был впервые выдвинут руководителем ленинградской партийной организации Г. Е. Зиновьевым в июне 1924 г. Политическая кампания, отвергающая идею ускоренной коллективизации и обострения классово-борьбы, достигнув высшей точки в начале 1925 г., пошла на убыль уже к концу того же года, когда появились признаки других политических ориентиров. Как отмечает М. Венер⁵, в этой смене курса решающее значение имела партийная дискуссия о расслоении крестьянства (а также трудности с хлебозаготовками). В ходе дискуссии в центре внимания оказался вопрос о кулаке. Разрешив аренду и наемный труд, руководство партии опасалось быстрого расслоения крестьянства и укрепления позиций кулака, но в начале кампании «лицом к деревне» оценивало этот процесс как временный, неизбежный и контролируемый. В ответ на жесткую критику данного курса со стороны «ленинградской оппозиции» правительство решило подробно изучить процессы дифференциации в деревне, чтобы принять меры по защите интересов бедняков. Из статистических данных, которые ЦСУ предоставило Председателю СНК СССР А. И. Рыкову во второй половине 1925 г., можно было сделать вывод, что «процесс дифференциации ... идет вперед, но далеко не тем быстрым темпом», какого ожидали в начале нового курса (весной 1925 г.)⁵. Противоречивость социальных процессов, проблема «роста кулака» в соответствии с «законом дифференциации» в условиях доминирования рыночных отношений в деревне занимали и наркома земледелия А. П. Смирнова (1923–1927 гг.). Об этом писал, в частности, Н. Валентинов: «Лучше чем кто-либо, драматическое противоречие понимал народный комиссар земледелия А. П. Смирнов, который не видел в деревне вампира-кулака, но, боясь обвинений в сокрытии кулака и отрицании “закона дифференциации”, делал вид, что хорошо видит “вампира”. Это было правило. Ему подчинялись и статистические работы того времени. Вообще говоря, они стояли тогда на высоком уровне, но как толь-

ко вопрос заходил о “дифференциации” и кулаке, в ход пускалась предвзятая, тенденциозная аранжировка цифр и совершенно ложные к ним комментарии»⁷. Впрочем, эта оценка социальной статистики 20-х гг. представляется нам неоправданно критичной.

В этом контексте необходимо проследить позиции Сталина в данной дискуссии. Для более адекватной передачи этих позиций нам придется прибегнуть к обширному цитированию соответствующих фрагментов его докладов на партийных форумах середины – второй половины 20-х гг.

В докладе «К итогам XIV конференции РКП(б)», представленном активу московской партийной организации 9 мая 1925 г., Сталин среди «четырёх основных фактов» отметил такие два: хозяйственный рост деревни и процесс расслоения крестьянства, требующие ликвидации пережитков военного коммунизма в стране; в целом ряде районов страны середняк оказался на стороне кулака против бедняка. Характеризуя, в связи с «этими новыми фактами», основную задачу партии в деревне, Сталин подчеркнул:

«Некоторые товарищи, исходя из факта дифференциации деревни, приходят к тому выводу, что основная задача партии – это разжечь классовую борьбу в деревне. Это неверно. Это – пустая болтовня. Не в этом теперь главная задача. ... Главное теперь состоит в том, чтобы сплотить середняков вокруг пролетариата, завоевать их вновь»⁸.

Через несколько месяцев, выступая 18 декабря 1925 г. с политическим отчетом ЦК на XIV съезде ВКП(б), Сталин уделил особое внимание процессу дифференциации в деревне:

«Дифференциация, конечно, идет. При нэпе, на данной стадии, иначе и не может быть. Но она идет медленным шагом. Я читал недавно одно руководство, изданное чуть ли не агитпропом ЦК, и другое руководство, изданное, если не ошибаюсь, агитпропом ленинградской организации. Если поверить этим руководствам, то оказывается, что при царе бедноты было у нас что-то около 60%, а теперь у нас 75%; при царе кулаков было что-то около 5%, а теперь у нас 8 или 12%; при царе середняков было столько-то, а теперь меньше. Я не хочу пускаться в ход крепких слов, но нужно сказать, что эти цифры – хуже контрреволюции. Как может человек, думающий по-марксистски, выкинуть такую штуку, да еще напечатать, да еще в руко-

водстве? Как один из членов ЦК, я также отвечаю, конечно, за эту неслышанную оплошность. Ежели при царе проводилась политика насаждения кулака, существовала частная собственность на землю, существовала мобилизация земли (что особенно обостряет дифференциацию), если правительство было такое, что оно гнало всю дифференциацию, и все-таки было бедноты не более 60%, то как могло случиться, что при нашем правительстве, Советском правительстве, когда частной собственности на землю не имеется, т. е. земля изъята из обращения, стало быть, существует эта препона против дифференциации, после того как мы занимались раскулачиванием года два, когда мы от всех методов раскулачивания до сих пор еще не освободились, когда мы проводим особую кредитную и кооперативную политику, не благоприятствующую дифференциации, — как могло случиться, что при таких препонах у нас оказалось будто бы гораздо больше дифференциации, чем при царе, гораздо больше кулаков и бедняков, чем в прошлом? Как могут болтать такую несусветную чепуху люди, именующие себя марксистами?»⁹.

И далее Сталин подтверждает курс на союз с середняком, заявленный им в мае того же года:

«Так как мы осереднчили деревню в результате аграрной революции, так как середняк составляет большинство в деревне, несмотря на процесс дифференциации, а наша строительная работа и ленинский кооперативный план требуют вовлечения в это дело основной массы крестьянства, то политика союза с середняком является в условиях нэпа единственно правильной политикой»¹⁰.

Характеризуя политику по отношению к деревенской бедноте, Сталин позволил себе сделать и критические замечания по отношению к этой «социально-близкой» группе:

«Беднота все еще проникнута иждивенческой психологией, она надеется на ГПУ, на начальство, на что угодно, только не на себя, не на свою силу. Вот эта пассивность и иждивенческая психология должны быть выветрены из сознания бедноты. Надо дать лозунг бедноте, чтобы она стала, наконец, на свои собственные ноги, чтобы она при помощи коммунистической партии и при помощи государства организовалась в группы, училась на арене Советов, на арене кооперации, на арене кресткомов и на всех аренах деревенской общественности бороться с кулаком, но бороть-

ся не путем обращения в ГПУ, а путем политической борьбы, путем организованной борьбы»¹¹.

Суть партийной дискуссии по вопросам политики в деревне в 1925 г. Сталин выразил следующим образом:

«В связи с вопросом о крестьянстве у нас наметились в партии два уклона. Уклон в сторону преуменьшения кулацкой опасности и уклон в сторону ее преувеличения, в сторону преуменьшения и недооценки роли середняка... Первый уклон состоит в преуменьшении роли кулака и вообще капиталистических элементов в деревне, в замазывании кулацкой опасности. Он исходит из того неправильного предположения, что развитие НЭПа не ведет к оживлению капиталистических элементов в деревне, что кулак и вообще капиталистические элементы отходят или уже отошли у нас в область истории, что дифференциации в деревне не происходит, что кулак – это отзвук прошлого, жупел и только.

К чему приводит этот уклон? На деле этот уклон приводит к отрицанию классовой борьбы в деревне.

Второй уклон состоит в раздувании роли кулака и вообще капиталистических элементов в деревне, в панике перед этими элементами, в отрицании того, что союз пролетариата и бедноты с середняком возможен и целесообразен. Уклон этот исходит из того, что у нас происходит в деревне будто бы простое восстановление капитализма, что этот процесс восстановления капитализма является всепоглощающим процессом, ... что в результате такого развития должна непрерывно расти дифференциация крестьянства в большом масштабе, что крайние группы, т. е. кулаки и бедняки, должны усиливаться и возрастать год за годом, что средние группы, т. е. середняки, должны ослабевать и вымываться год за годом.

На деле этот уклон ведет к разжиганию классовой борьбы в деревне, к возврату к комбедовской политике раскулачивания, к провозглашению, стало быть, гражданской войны в нашей стране и, таким образом, к срыву всей нашей строительной работы...

Вы спросите: какой уклон хуже? Нельзя так ставить вопрос. Оба они хуже, и первый и второй уклоны. ... К борьбе с каким уклоном больше всего подготовлена партия, – к борьбе с первым или со вторым уклоном? – вот как нужно ставить вопрос практически. ... Если задать вопрос коммунистам, к чему больше готова партия, – к тому, чтобы раздеть кулака, или к тому, чтобы этого не делать, но идти к союзу с середняком, я думаю, что из 100 коммунистов 99 скажут, что партия всего больше подготовлена к лозунгу: бей кулака. Дай только, – мигом разденут кулака. А вот, что

касается того, чтобы не раскулачивать, а вести более сложную политику изоляции кулака через союз с середняком, то это дело не так легко переваривается. Вот почему я думаю, что в своей борьбе против обоих уклонов партия все же должна сосредоточить огонь на борьбе со вторым уклоном. (Аплодисменты.) Никаким марксизмом, никаким ленинизмом нельзя прикрыть того положения, что кулак опасен. ... И этого не вытравишь у коммуниста никакими цитатами. А вот то положение, что с середняком нужен прочный союз, между тем как Ильич пишет в резолюции II конгресса о нейтрализации середняка, – это положение всегда можно замазать, затмить фразами о ленинизме, о марксизме. Тут богатое поле для цитат, тут богатое поле для всякого, кто хочет запутать партию, кто хочет скрыть правду от партии, правду о том, что у Ленина в отношении крестьянства был не один, а три лозунга. Тут можно насчет марксизма проделывать всякие манипуляции. И именно поэтому надо сосредоточить огонь на борьбе со вторым уклоном».¹²

Итак, в декабре 1925 г. Сталин отмечает растущую в процессе дифференциации крестьянства опасность кулака, но призывает бороться прежде всего с «левым уклоном», чтобы не раскулачивать, а «вести более сложную политику изоляции кулака»¹³.

Через два года, 3 декабря 1927 г., представив XV съезду ВКП(б) Политический отчет Центрального Комитета, Сталин вновь коснулся темы дифференциации крестьянства, отметив: «Мы имеем известный рост кулачества в деревне. Это – минус в балансе нашего хозяйства». Указав, что «кулака надо взять мерами экономического порядка», генсек добавил: «Это не исключает, конечно, применения некоторых необходимых административных мер против кулака»¹⁴. А в своей речи пленуме ЦК ВКП(б) 9 июля 1928 г. Сталин обозначил этот курс уже явным образом: «Мы говорим часто, что необходимо ограничить эксплуататорские поползновения кулачества в деревне, что надо наложить на кулачество высокие налоги, что надо ограничить право аренды, не допускать права выборов кулаков в Советы и т. д., и т. п. А что это значит? Это значит, что мы давим и тесним постепенно капиталистические элементы деревни, доводя их иногда до разорения»¹⁵.

XV съезд ВКП(б) (декабрь 1927 г.) усилил наступление на предпринимательские, частнокапиталистические элементы города и деревни, переместил акцент на поддержку беднейшего крестьянства. Всего через месяц после съезда Политбюро приняло решение о

чрезвычайных мерах по хлебозаготовкам. Сталин и его группа в руководстве страны вплотную подошли к реализации тезиса об обострении классовой борьбы по мере продвижения к социализму, начали «социалистическое наступление», направленное на свертывание НЭПа. Последовавший в 1929 г. разгром «правого уклона» (во главе с главным идеологом нэпа Н. И. Бухариным) завершил переход к «великому перелому», коллективизации. Тезис об усилении классовой борьбы, ожидаемая опасность роста кулака, выводимая из «закона дифференциации», взяли верх. Разумеется, переход к «великому перелому» проводился не только (и не столько) в силу указанного фактора.

Однако остается вопрос – насколько реальной была «угроза кулака», какие тенденции социальной дифференциации несли в себе нереализованная альтернатива («бухаринская»), ориентированная на продолжение НЭПа в советской деревне и в период после конца 20-х гг.?

* * *

Один из подходов, дающих возможность анализировать альтернативы развития социальных процессов, основан на использовании методов имитационного моделирования. Как уже отмечалось, в данном исследовании имитационное моделирование использовалось для построения ретропрогноза динамики социальной структуры доколхозного крестьянства с тем, чтобы «пролонгировать» тенденции социальной мобильности сельского населения периода нэпа до первой половины 30-х годов. Тем самым создается возможность для более четкого выявления характера социальных процессов в доколхозной деревне, определения направления и глубины дифференциации крестьянства. Моделирование позволяет в данном случае оценить теоретический тезис о неизбежности в условиях рыночной (точнее, квазирыночной) экономики расслоения сельского населения и формирования из относительно однородной массы мелких товаропроизводителей полярных социальных групп. И если в реальности для полного проявления «фотографии» социальных процессов 20-х годов «времени дано не было», то модельный эксперимент «дает» такую возможность.

Корректно построенная модель должна довести процесс «проявления» до той стадии, когда очертания изучаемого явления становятся явно различимыми.

Источники

Для изучения социальной мобильности мелких товаропроизводителей можно использовать данные динамических переписей крестьянских хозяйств¹⁶. Инициатором их проведения был земский статистик Н. Н. Черненко, работавший на рубеже XIX–XX в. в Саратовской губернии. Он пришел к выводу, что даже по материалам нескольких последовательно проведенных обследований, содержащих сведения о числе дворов разной хозяйственной состоятельности, нельзя судить о процессах, происходивших в крестьянстве. Ведь изменение удельного веса той или иной группы могло быть результатом воздействия самых разных факторов. Поэтому Черненко попытался статистически зафиксировать, что происходило с крестьянским хозяйством на протяжении определенного времени. Для этого он предложил проводить два последовательных обследования одних и тех же селений, в ходе которых следовало фиксировать, в какую группу по величине посева или обеспеченности рабочим скотом перешел крестьянский двор за время, отделявшее одну перепись от другой. Все сведения о «прошлом» и «нынешнем» положении хозяйства заносились на отдельную «историческую» карточку. Сгруппировав полученные данные, можно наглядно видеть, в каком направлении и с какой интенсивностью происходят социальные перемещения крестьян.

Однако вскоре выяснилось, что сложная структура деревни складывалась в результате двух взаимодействующих процессов. Наряду с тем, что непрерывно изменялся экономический потенциал крестьянских дворов, в результате чего часть из них повышала, а часть снижала свой статус, они претерпевали *«органические изменения»* (раздел, соединение, ликвидация и т.д.), вызванные как демографическими, так и социальными причинами, что приводило к перемещению из одного слоя в другой. И, наконец, происходили переселения крестьян, также сказывавшиеся на численности ка-

ждой из социальных групп. Все вместе эти процессы и создавали динамичную и внутренне противоречивую картину расслоения деревни. Поэтому при проведении динамических переписей наряду с изменениями экономического потенциала крестьянских хозяйств стала фиксироваться доля дворов, претерпевших «органические изменения», их распределение по посевным группам и обеспеченности рабочим скотом.

До революции сведения о динамике крестьянских хозяйств собирались отдельными энтузиастами, работавшими в органах земской статистики. В целом за 1880–1900-е гг. они охватывают несколько уездов в различных регионах страны. Приведение этих данных в сопоставимый вид, определение степени их достоверности и репрезентативности является чрезвычайно сложной задачей. После революции изучение социальных перемещений в среде крестьянства стало одной из центральных задач государственной статистики. Для этого в ЦСУ был специально создан отдел динамики земледельческого хозяйства. Его возглавила А. И. Хрящева – один из наиболее активных пропагандистов динамических обследований, до революции работавшая земским статистиком в Тульской губернии. Под ее руководством была проведена крупнейшая в истории земской статистики и наиболее совершенная в методическом отношении динамическая перепись крестьянских хозяйств Епифанского уезда¹⁷. Ее инструментарий практически без изменений был использован ЦСУ в 1920-е годы. Динамические переписи проводились ежегодно по одним и тем же гнездам (волостям или группам селений) и охватывали свыше 600 тыс. хозяйств. Это наиболее массовое из выборочных обследований доколхозной деревни. За 8 лет был собран обширный материал, который позволяет в различных аспектах изучать социальные процессы, происходившие в деревне в период нэпа. Значительная часть его опубликована¹⁸. Данные динамических переписей традиционно используются историками для характеристики производительных сил и социального состава села. В то же время сами сведения о социальных перемещениях, ради получения которых и проводились эти переписи, пока еще недостаточно вовлечены в научный оборот.

Моделирование Структура имитационной модели

Итак, сложная картина расслоения деревни возникла в результате двух взаимодействующих процессов. Во-первых, экономический потенциал крестьянских дворов непрерывно изменялся, в результате часть из них повышала, а часть снижала свой статус. Во-вторых, часть хозяйств претерпевала «органические изменения» (раздел, соединение, ликвидация и т.д.), вызванные как демографическими, так и социальными причинами, что также приводило к перемещению их из одного слоя в другой. И, наконец, происходило переселение крестьян, что также влияло на численность каждой из социальных групп¹⁹.

В целом механизм расслоения деревни можно представить в виде схемы, изображенной на рис. 4.1, где T – начало периода, на котором фиксируются социальные перемещения, $T + 1$ – конец этого периода (в нашем случае этот период равен году).

Имея данные о распределении крестьянских хозяйств по группам и количестве хозяйств, которые на протяжении определенного отрезка времени перешли из одной группы в другую в результате изменения их экономического потенциала, претерпели то или иное «органическое изменение», либо переселились, можно с помощью математической модели дать ретропрогноз социальной структуры к концу этого периода. Если же исходить из предположения о неизменности направления и интенсивности указанных процессов (условие стационарности модели), то можно получить ретропрогноз и для более отдаленного времени.

Сведения о перемещении из группы в группу крестьянских дворов, не претерпевших на протяжении рассматриваемого периода «органических изменений», представлялись в виде *матрицы переходов* (см. рис. 4.2). Она показывает, в каком направлении и с какой интенсивностью шли социальные процессы внутри этой категории хозяйств. Для моделирования динамики численности групп таких хозяйств можно воспользоваться аппаратом *марковских цепей*²⁰.

Имитационная модель социальной мобильности, основанная на свойствах стационарного марковского процесса с дискретным

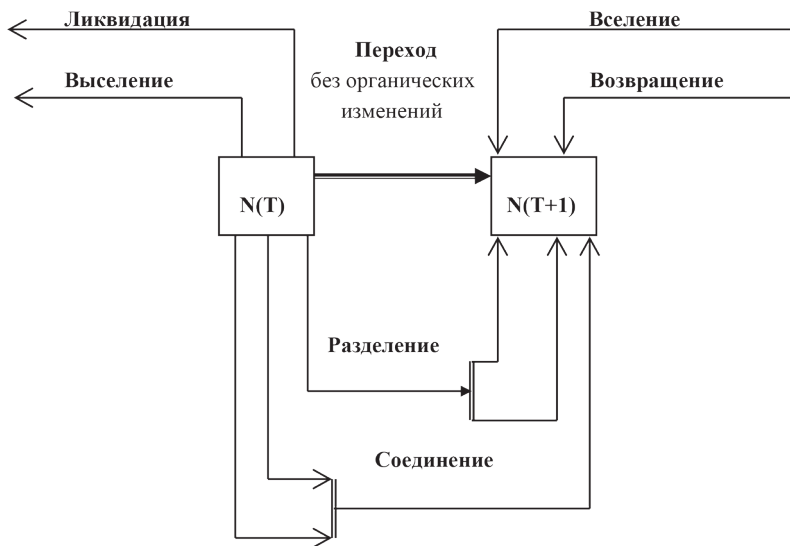


Рис. 4.1. Схема социальной динамики крестьянских дворов.
 $N(T)$ – число крестьянских дворов в изучаемой совокупности в момент T

T					$T+1$	
N_1	P_{11}	P_{12}	P_{13}	P_{14}	→	N_1
N_2	P_{21}	P_{22}	P_{23}	P_{24}		N_2
N_3	P_{31}	P_{32}	P_{33}	P_{34}		N_3
N_4	P_{41}	P_{42}	P_{43}	P_{44}		N_4

Рис. 4.2. Матрица переходов (4 группы).
 P_{ij} - вероятность перехода из j -й группы в i -ю группу за один шаг

временем, описывается начальным состоянием системы (т.е. численностями групп в начальный момент) и матрицей вероятностей переходов из каждой группы в каждую за один «шаг». Исходя из гипотезы о стабильной структуре переходов, марковская модель позволяет, отталкиваясь от начальных численностей групп, получить информацию о последующих состояниях системы. Таким способом строился ретропрогноз социальной структуры той части крестьянства, чьи хозяйства не претерпевали «органических изменений»:

$$n_i(T+1) = \sum_{j=1}^k n_j(T) p_{ji} \quad (1)$$

Здесь $n_i(t)$ – количество крестьянских хозяйств в i -й группе на шаге t ,

p_{ji} – вероятность перехода из j -й группы в i -ю группу за один шаг ($t = 1, 2, \dots$).

Затем по материалам источника определялось, какая доля хозяйств в каждой из групп претерпела то или иное «органическое изменение». Ликвидация или выселение приводили к тому, что земледелец терял свой социальный статус. Напротив, вселившиеся или возвратившиеся крестьяне попадали в одну из групп, приобретая тем самым определенный социальный статус. В результате раздела или соединения изменялось общее число дворов, а новые хозяйства перемещались в другую группу. Поэтому наряду со сведениями об удельном весе разделившихся или соединившихся хозяйств фиксировалось число вновь образовавшихся хозяйств и их распределение по группам. Таким образом, определение соответствующих процентных соотношений для каждой группы дворов, претерпевших то или иное «органическое изменение», давало необходимые параметры моделирования. Ведя параллельно расчеты как для хозяйств, остававшихся на протяжении рассматриваемого периода стабильными, так и претерпевших «органические изменения», можно дать ретропрогноз общей численности дворов и их числа в каждой из социальных групп. Программа, реализующая итерационный алгоритм, заданный формулой (2), позволила шаг за шагом сделать расчеты динамики социальной структуры крестьянства за 10 лет (1925–1934 гг.):

$$N_i(T+1) = 0,5k_i^{\text{соед.}} N_i(T) + k_i^{\text{возвр.}} N_i(T) + 2 \sum_{j=1}^n k_j^{\text{разд.}} N_j(T) p_{ji}^{\text{разд.}} + \sum_{j=1}^n k_j^{\text{перех.}} N_j(T) p_{ji}^{\text{перех.}} \quad (2)$$

Здесь $N_i(T)$ – общее количество дворов в i -й группе на шаге T ;
 k_i – коэффициенты, выражающие для каждой группы интенсивность соответствующих процессов органических изменений (ликвидации хозяйств, их выселения, вселения, возвращения, разделения, соединения) и равные доле хозяйств, претерпевших соответствующие изменения в течение базового (начального) периода (в нашем случае – года);

$p_{ji}^{\text{перех}}$ – вероятность перехода из j -й группы в i -ю группу за один шаг для хозяйств без органических изменений;

$p_{ji}^{\text{разд}}$ – вероятность перехода из j -й группы в i -ю группу за один шаг для разделившихся хозяйств;

$$k^{\text{перех.}} = 1 - k^{\text{высел.}} - k^{\text{ликв.}} - k^{\text{соед.}} - k^{\text{разд.}}$$

Все эти параметры модели могут быть получены по источниковым данным. Отметим, что источник содержит сведения о социальной динамике крестьянства всех основных экономических районов страны с учетом восьми посевных групп. Табл. 4.1–4.3 содержат данные для 13 губерний Производящего района РСФСР, характеризующие изменения статуса крестьянских дворов этого района в течение одного года (1924–1925 гг.). Динамическая перепись крестьянских хозяйств 1924 и 1925 гг. охватила 235 609 хозяйств Производящего района (см. табл. 4.1).

Имитационная модель, реализующая пошаговый алгоритм в соответствии с формулой (2), дает оценку численности каждой из этих групп на каждый год. Однако интерпретация результатов моделирования проводится нами на основе четырех посевных групп, полученных в результате укрупнения исходных восьми групп: 1) от 0 до 2 дес. 2) от 2,1 до 4 дес. 3) от 4,1 до 10 дес. 4) больше 10 дес.

Такое укрупнение позволяет анализировать ретропрогноз, используя привычные для 1920-х гг. категории деревенской бедноты (посевная площадь не превышает 2 дес.), середняков (от 2 до 10 дес.) и зажиточных крестьян – кулаков (больше 10 дес. посева).

Таблица 4.1

**Динамика крестьянских хозяйств Производящего района РСФСР.
Социально-органические изменения хозяйств в 1924–1925 гг.**

Посевные группы	Посев (дес.)	Всего дворов	В том числе, %						Без орг. изменений
			Выселившихся	Ликвидированных	Разделившихся	Соединившихся	Возвратившихся		
1	<0,1	6324	6,2	10,8	0,4	1,9	1,1	80,5	
2	0,1–2,0	61 386	2,6	2,0	1,0	1,3	2,7	92,9	
3	2,1–4,0	80 855	1,2	1,0	2,0	0,6	2,2	95,0	
4	4,1–6,0	49 914	0,8	0,8	3,6	0,4	1,1	94,3	
5	6,1–10,0	29 815	0,6	0,6	6,6	0,3	0,7	91,7	
6	10,1–16,0	5996	0,5	0,4	10,8	0,5	1,1	87,4	
7	16,1–25,0	1076	0,6	0,7	12,2	0,6	0,0	85,6	
8	>25,0	243	0,4	0,4	12,0	0,4	0,0	85,2	
Итого		235 609	1,5	1,4	2,9	0,8	2,1	93,2	

Источник: Статистический справочник СССР. М., 1927, С. 66–69.

Таблица 4.2

**Динамика крестьянских хозяйств Производящего района РСФСР.
Распределение разделившихся хозяйств по группам (в %)
1924–1925 гг.**

Посев- ные группы	Посев (дес.)	Разде- лившиеся дворы	Посевные группы									
			1	2	3	4	5	6	7	8		
1	<0,1	25	44,7	36,2	19,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,1–2,0	600	8,5	75,8	14,1	0,3	0,3	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0
3	2,1–4,0	1602	3,0	55,7	35,5	4,7	1,0	1,0	0,1	0,1	0,0	0,0
4	4,1–6,0	1790	1,9	33,3	44,0	17,6	3,3	3,3	0,2	0,1	0,0	0,0
5	6,1–10,0	1968	1,4	18,3	37,3	26,3	15,5	15,5	1,1	0,0	0,0	0,0
6	10,1–16,0	644	1,4	9,2	25,9	23,5	28,6	28,6	10,1	1,1	0,0	0,0
7	16,1–25,0	132	4,1	6,1	17,3	19,4	25,5	25,5	21,1	6,1	0,0	0,0
8	>25,0	29	1,5	3,0	6,1	10,6	24,3	24,3	24,3	15,2	15,0	15,0

Источник: Статистический справочник СССР. М., 1927, с. 66–69.

Таблица 4.3

**Динамика крестьянских хозяйств Производящего района РСФСР. 1924–1925 гг.
Хозяйства без “органических изменений” (частоты переходов, %)**

Посев- ные группы	Посев (дес.)	Всего дворов	Посевные группы							
			1	2	3	4	5	6	7	8
1	<0,1	5091	57,6	32,0	7,0	2,2	0,9	0,2	0,0	0,0
2	0,1–2,0	57 027	2,2	71,9	23,7	1,9	0,3	0,0	0,0	0,0
3	2,1–4,0	76 812	0,2	9,8	68,1	19,2	2,4	0,2	0,1	0,0
4	4,1–6,0	47 069	0,1	1,0	18,0	60,6	19,7	0,6	0,0	0,0
5	6,1–10,0	27 340	0,0	0,3	3,3	19,3	67,3	9,5	0,3	0,0
6	10,1–16,0	5241	0,0	0,2	1,1	4,9	30,1	54,7	8,7	0,2
7	16,1–25,0	921	0,0	0,2	0,5	1,1	6,7	32,6	50,7	8,3
8	>25,0	207	0,0	0,0	0,5	0,5	1,4	9,2	27,1	61,4
Итого		219 708	2,0	23,1	34,3	22,7	14,3	2,8	0,5	0,1

Источник: Статистический справочник СССР. М., 1927, С. 66–69.

При этом середняки представлены двумя группами – «нижней» середняцкой и «верхней» середняцкой. Результаты моделирования подтверждают целесообразность такого разделения середняков – динамика численности этих двух групп в ряде случаев заметно различается.

Аналогичные таблицы были построены и для 13 губерний Потребляющего района РСФСР (мы не приводим их здесь, чтобы не перегружать изложение табличным материалом). Динамическая перепись охватила за те же годы 188 914 хозяйств этой группы губерний.

Изложенная методика моделирования имеет существенное ограничение. Дело в том, что она основана на предположении о неизменной интенсивности всех процессов, происходивших в среде крестьянства. В силу этого результаты зависят от исходных данных, положенных в основу ретропрогноза. Если, например, использованы сведения о перемещении хозяйств из одной группы в другую в урожайный год, когда экономический уровень деревни в целом рос и тенденция к повышению социального статуса преобладала над тенденцией к снижению, то и прогноз будет строиться исходя из подобных благоприятных условий. Иначе говоря, социальная структура деревни в таком случае действительно могла оказаться такой, как предсказано, лишь при условии, что все последующие годы окажутся урожайными, а экономическая конъюнктура не будет испытывать существенных изменений.

Для того чтобы установить, насколько существенно воздействуют факторы конъюнктурного и природно-климатического характера на социальную динамику крестьянства, пришлось провести расчеты по описанной выше методике на основе данных за каждый год с 1923 по 1926 гг. Соответственно были получены три модели динамики социальной структуры деревни.

Отметим сразу, что построенные для разных лет ретропрогнозы дают качественно однородную картину развития социальных процессов в деревне, хотя между ними и имеются количественные отличия. Аналогичная работа была проведена и по отдельным крупным регионам страны. При определении социальной структуры крестьянства использовались как группировки хозяйств

по величине посева, так и по количеству продуктивного и рабочего скота. При этом опять были получены качественно однородные результаты. Таким образом, предложенная методика моделирования характеризуется достаточной устойчивостью результатов, она позволяет уловить глубинные тенденции изменения социальной структуры деревни, связанные с функционированием мелкотоварного производства в период нэпа.

В данном исследовании мы рассматриваем в качестве базового годового периода 1924 – 1925 гг., когда, с одной стороны, нэповская деревня уже смогла в значительной мере реализовать те возможности, которые давала крестьянам новая экономическая политика, а, с другой стороны, давление власти на зажиточную часть крестьянства еще не было столь ощутимым, как в последующие годы. Таким образом, ретропрогноз должен дать, в частности, оценку динамики доли зажиточных дворов в течение нескольких последующих лет при сохранении максимально благополучных для них условий (в рамках нэпа).

Статистические данные о социальной динамике крестьянства в середине 20-х гг.

Обратимся к анализу социальных процессов в среде крестьянства, зафиксированных в динамических переписях середины 20-х годов. В качестве примера рассмотрим социальную мобильность хозяйств **Производящего района** РСФСР в 1924–1925 гг. В этом регионе, игравшем важнейшую роль в снабжении страны продовольствием, находилось 32,5 % из 22,2 млн. крестьянских дворов²¹.

Данные источника²², характеризующие различные компоненты социальной динамики крестьянства, могут быть представлены в виде трех таблиц (табл. 4.1, 4.2, 4.3). Первое, что обращает на себя внимание – высокая подвижность сельского населения. За один год, который, кстати, не был ознаменован никакими природными или социальными катаклизмами, изменился статус 32% хозяйств. Во-вторых, бросается в глаза относительно высокая доля выселившихся и ликвидировавшихся дворов в малообеспеченных группах и разделившихся в зажиточных (см. табл. 4.1). В результате разделов

бывшие богатые хозяйства переходили в категорию средних (см. табл. 4.2). Самый высокий удельный вес «сохранившихся» дворов (не претерпевших «органических изменений») оказался в группе, имевшей от 2 до 10 дес. (95%). В-третьих, отчетливо видно, что перемещение крестьянских хозяйств, не претерпевших органических изменений, шло в двух направлениях. В группах малообеспеченных дворов преобладала тенденция к переходу в более высокие группы, в то время как статус зажиточных снижался. В средних группах доли обедневших и разбогатевших хозяйств были приблизительно равными. В результате весьма стабильной оказалась средняя с точки зрения зажиточности группа крестьян, засевавших от 4 до 10 дес. (см. табл. 4.3).

Эти наблюдения имеют важное значение для понимания сущности процесса дифференциации крестьянства в годы нэпа. В то же время они не могут служить надежным показателем того, что расслоения не происходило, поскольку трудно определить равнодействующую противоречивых процессов, которые шли в деревне и каждый из которых влиял на численность социальных слоев.

Результаты моделирования

Каковы же основные результаты *моделирования* социальной мобильности доколхозного крестьянства? Рассмотрим вначале ретропрогноз социальной динамики сельского населения **Производящего района** РСФСР, полученный при условии, что интенсивность и направление процессов, протекавших в среде крестьянства, оставались на уровне 1924–1925 гг. (табл. 4.4).

Как показывает имитационная модель, параметры которой рассчитаны по данным табл. 4.1–4.3, за 10 лет значительно снизился бы удельный вес беднейшей группы с посевом до 2,0 дес. (с 28,7% до 19,5%). Доля хозяйств, засевавших от 2,1 до 4,0 дес., уменьшилась незначительно. Ощутимо (почти на треть, до 43%) возрос бы удельный вес крестьян, имевших от 4,1 до 10,0 дес. посева. Значительнее всего (с 3,1 до 4,8%) увеличилась бы доля зажиточной группы, в которой посев превышал 10,1 дес. Однако ее удельный вес в социальной структуре крестьянства был столь низок, что этот

процесс относительно мало воздействовал на глубину расслоения деревни. Таким образом, в случае сохранения существовавших в годы нэпа условий ведения хозяйства крестьянство этого важнейшего района не только бы не распалось на полярные группы, но, напротив, как показывают результаты моделирования, на фоне общего повышения экономического уровня укрепились бы позиции средних слоев. Эти тенденции наглядно отражаются на графиках (см. рис. 4.3 и 4.4).

В какой мере полученные результаты отражают специфику Производящего района? Для ответа на этот вопрос мы обратились к данным динамических переписей крестьянских хозяйств *Потребляющего района*²³, в котором находилось 24,8% крестьянских хозяйств страны²⁴. В целом уровень обеспеченности посевом в этом районе был заметно ниже, чем в Производящем (соответственно 2,87 и 3,27 дес. посева на хозяйство). В силу этого сходные по характеру социальные процессы протекали как бы на более низком уровне.

Результаты моделирования социальной динамики крестьянства Потребляющего и Производящего районов выявляют близкие по характеру тенденции (табл. 4.4, рис. 4.5 и 4.6). Удельный вес беднейшей группы крестьянства Потребляющего района с посевом до 2,0 дес. за 10 лет снизился в соответствии моделью с 60,4 до 39,9%. Доля дворов, засевавших от 2,1 до 4,0 дес., увеличилась бы с 31,2 до 37,6%, в то время как в Производящем районе удельный вес этой группы остался почти неизменным. Как показывает ретро-прогноз, число хозяйств с посевом от 4,1 до 10,0 дес. возросло бы в Потребляющем районе в 3,2 раза, в силу чего их удельный вес подскочил с 8,3 до 21,8%. Наиболее высокими темпами увеличивалась численность группы с посевом свыше 10,1 дес. (в 6,7 раза за 10 лет). Однако таких хозяйств в 1924 г. насчитывалось лишь 204 из 188 914 охваченных динамической переписью, поэтому, даже несмотря на значительное увеличение их числа, удельный вес этой группы к 1934 г. составил бы лишь 0,6% .

Отметим, что, как следует из графиков (рис. 4.3 и 4.5), при сохранении тенденций развития социальных процессов, присущих деревне середины 20-х годов, социальная структура крестьянства

Таблица 4.4

Ретропрогноз социальной структуры крестьянских хозяйств

Посев (дес.)	Число хозяйств				
	1924 г. данные источника		1934 г. ретропрогноз		1934 г. в % к 1924 г.
	абс.	%	абс.	%	
Производящий район РСФСР					
< 0,1	6324	2,7			
0,1 – 2,0	61 386	26,0			
Итого 0,0 – 2,0	67 710	28,7	56 398	19,5	83,3
2,1 – 4,0	80 855	34,3	95 101	32,8	117,6
4,1 – 6,0	49 914	21,2			
6,1 – 10,0	29 815	12,7			
Итого 4,1 – 10,0	79 729	33,9	124 270	42,9	155,9
10,1 – 16,0	5996	2,5			
16,1 – 25,0	1076	0,5			
> 25	243	0,1			
Итого > 10	7315	3,1	13871	4,8	189,6
ВСЕГО	235 609	100,0	289 640	100,0	122,9
Потребляющий район РСФСР					
< 0,1	7147	3,8			
0,1 – 2,0	106 897	56,6			
Итого 0,0 – 2,0	114 044	60,4	89 890	39,9	78,8
2,1 – 4,0	58 951	31,2	84 681	37,6	143,6
4,1 – 6,0	12 625	6,7			
6,1 – 10,0	3090	1,6			
Итого 4,1 – 10,0	15 715	8,3	49 096	21,8	323,5
10,1 – 16,0	194	0,1			
16,1 – 25,0	8	0,0			
> 25	2	0,0			
Итого > 10	204	0,1	1364	0,6	668,6
ВСЕГО	188 914	100,0	225 031	100	118,5

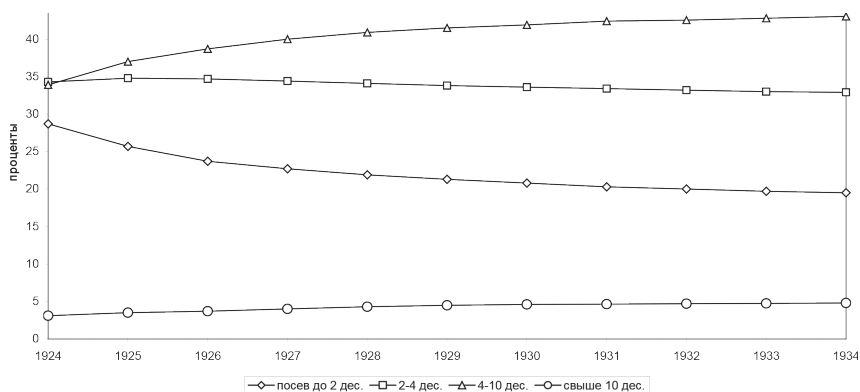


Рис. 4.3. Моделирование социальной динамики крестьянских хозяйств Производящего района РСФСР, 1924–1934 гг.

(процентное соотношение численности четырех групп; на графике они располагаются сверху вниз в таком порядке: «верхняя середняцкая, нижняя середняцкая, бедняцкая, зажиточная»)

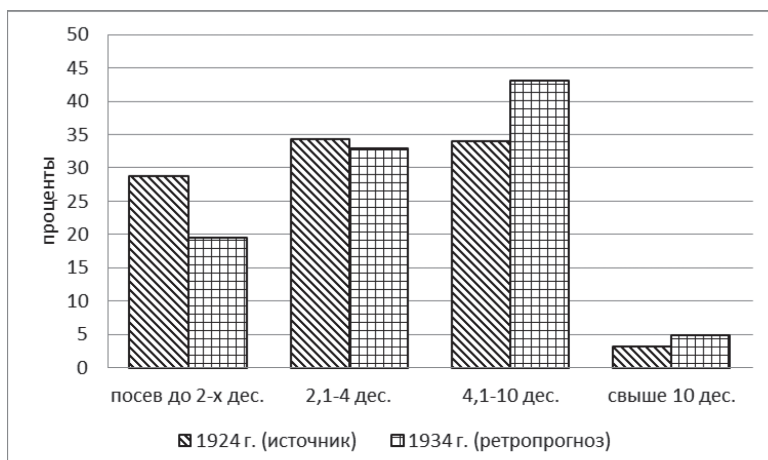


Рис. 4.4. Распределение крестьянских дворов Производящего района РСФСР по посевным группам, %.

(1924 г. – данные источника, 1934 г. – ретропрогноз)

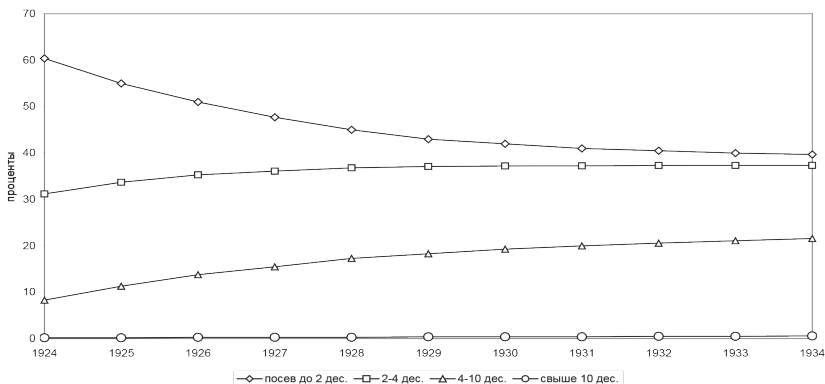


Рис. 4.5. Моделирование социальной динамики крестьянских хозяйств Производящего района РСФСР, 1924–1934 гг.

(процентное соотношение численности четырех групп; на графике они располагаются сверху вниз в таком порядке: «верхняя середняцкая, нижняя середняцкая, бедняцкая, зажиточная»)

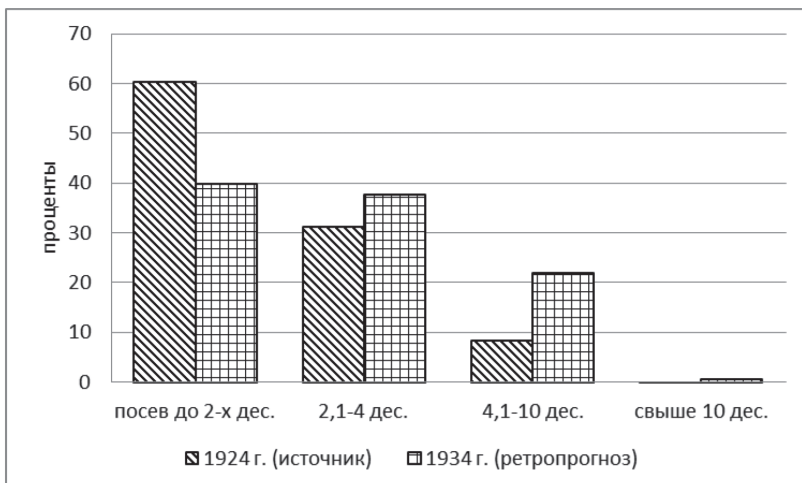


Рис. 4.6. Распределение крестьянских дворов Производящего района РСФСР по посевным группам, %.
(1924 г. – данные источника, 1934 г. – ретропрогноз)

заметно бы изменялась в течение 6–8 лет, а к середине 30-х годов стала бы достаточно стабильной.

Отдельного внимания заслуживает вопрос о том, каковы были бы производственно-экономические характеристики аграрного сектора в случае сохранения в деревне политики НЭПа (первой половины 20-х гг.) в течение нескольких лет. Для этого можно использовать сведения о численности крестьянских дворов в каждой посевной группе, которые были получены в результате моделирования. Соответствующие расчеты можно произвести исходя из предположения, что основные характеристики крестьянского двора, такие, как площадь пашни, число едоков, количество сельскохозяйственных орудий и голов рабочего скота на всем протяжении рассматриваемого периода остаются неизменными. Учитывая неоднократно отмечавшийся самыми разными исследователями рутинный характер агротехники, основывавшейся на мелком производстве, это предположение является достаточно реальным. Такие расчеты были произведены нами²⁵. Однако обсуждение этой стороны вопроса не входит в наши задачи. Целью нашего исследования не было построение модели альтернативного варианта аграрного развития страны в конце 1920-х – середине 1930-х гг. Задача состояла в том, чтобы выявить направление и параметры дифференциации в деревне середины 20-х гг., предполагая, что выявленные тенденции будут реализовываться и после «великого перелома». Расчеты показывают, что, во-первых, реализация этого варианта потребовала бы заметного расширения посевных площадей. Во-вторых (и это более существенно), рост численности сельского населения в принципе не соответствовал тенденциям развития процессов индустриализации. Эти процессы в большинстве стран приводили к разорению бедного крестьянства, оттоку рабочей силы из деревни в город, росту конкуренции крестьянских хозяйств и выживанию наиболее эффективных хозяйств. Можно предположить, что развитие рассматриваемого альтернативного варианта сопровождалось бы подобными процессами (особенно при проведении соответствующей государственной политики). Однако в руководстве партии возобладали другие планы, и один из аргументов при этом опирался на представления об опасном характере дифференциации крестьянства.

* * *

Анализ совокупности полученных нами ретропрогнозов показывает, что на протяжении 1920-х годов на территории страны не было ни одного региона, в котором бы интенсивно шел процесс дифференциации крестьянства в направлении образования полярных групп. Поэтому сохранение условий хозяйственной деятельности, характерных для середины 20-х гг., в течение нескольких лет, не могло бы привести к существенному углублению расслоения деревни.

Результаты анализа социальной динамики доколхозного крестьянства, основанные на методах статистической обработки и имитационного моделирования, заставляют по-иному взглянуть на известное теоретическое положение, согласно которому неизбежным следствием существования рынка является дифференциация и даже поляризация мелких товаропроизводителей (особенно в условиях существенно регулируемого рынка). Но живая действительность чрезвычайно разнообразна, в ней много такого, что с точки зрения всемирно-исторического развития выступает как деталь, «подробность» и в силу этого не улавливается общей теорией, а при конкретно-историческом подходе является определяющим. Размах и темпы процесса дифференциации мелких товаропроизводителей определяются общими экономическими, социальными, политическими условиями жизни общества. Новая экономическая политика, составной частью которой была квазирыночная свобода обмена, неизбежно вела к увеличению числа крупных хозяйств, однако в силу низкого уровня развития производительных сил в аграрной сфере, малого объема производимого в ней прибавочного продукта, общего хозяйственного разорения страны после двух разрушительных войн этот процесс шел крайне медленно. Результаты рассмотренного ретропрогноза можно считать достаточно ожидаемыми еще и с учетом того, что зажиточные крестьяне облагались налогом по повышенным ставкам. Это было одной из причин «осереднячивания» деревни.

Как показывает имитационная модель, продолжение политики НЭПа не привело бы ни к взрывному росту аграрной экономики,

как утверждают одни, ни к хозяйственному хаосу и социальным катаклизмам в деревне, как считают другие.

В этом контексте представляется спорным вывод немецкого историка М. Венера о том, что большевики переоценили процесс дифференциации деревни, которая в 20-е гг. находилась еще в стадии экономического восстановления²⁶. Вся партийная дискуссия о кулацкой опасности, – пишет М. Венер, – основывалась на неадекватной классовой модели крестьянства. «Иррациональный страх большевиков перед крестьянской контрреволюцией направлял дискуссию о социальном расслоении деревни на неверный путь и стал одним из основных мотивов радикального «решения» крестьянского вопроса к концу десятилетия»²⁷.

Во-первых, сторонники «правого уклона» (Бухарин и др.) не видели особой опасности в характере процесса дифференциации деревни. Во-вторых, говоря о «левом уклоне», надо иметь в виду не столько «иррациональный страх», сколько использование аргумента об опасности «поляризации» крестьянства в целях подчинения аграрного сектора экономики страны задачам ускоренной индустриализации. Преувеличение этой опасности подтвердилось результатами проведенного моделирования.

Примечания

¹ См., например, материалы сборников последних лет: НЭП: экономические, политические и социокультурные аспекты / Ред. А. С. Сенявский. М., 2006; НЭП в контексте исторического развития России XX века / Ред. А. К. Соколов. М., 2001; НЭП: завершающая стадия. Соотношение экономики и политики / Ред. В. П. Дмитриенко. М., 1998.

² *Фицпатрик Ш.* Классы и проблемы классовой принадлежности в Советской России 20-х годов // Вопросы истории. 1990. № 8. С. 25.

³ Ссылка на внешние обстоятельства, способные снять эту альтернативу с повестки дня, привычны в этой дискуссии, но мы сейчас не будем их обсуждать, это другой вопрос.

⁴ *Бородкин Л. И., Свищев М. А.* Динамика социальных перемещений в 1920-е годы: результаты имитационного моделирования // Перестройка в исторической науке и проблемы источниковедения / Отв. ред. И. Д. Ковальченко. Киев, 1990. С. 190–192; *Они же.* Ретропрогнозирование социальной динамики доколхозного крестьянства: использование имитационно-альтернативных моделей // Россия и

США на рубеже XIX–XX столетий (Математические методы в исторических исследованиях). М., 1992. С. 348–365; *Borodkin L. I., Svishchev M. A.* Pre-Collectivization Peasantry Social Dynamic Retrognosis: Application of Alternative Models // *Historische Sozialforschung*. Vol. 16, 1991, № 2. P. 94–112.

⁵ *Венер М.* Лицом к деревне: советская власть и крестьянский вопрос (1924–1925 гг.) // *Отечественная история*. 1993. № 5. С. 99.

⁶ *Венер М.* Указ. соч.

⁷ *Валентинов Н.* Наследники Ленина. М., 1991. С.141.

⁸ *Сталин И. В.* К итогам работы XIV конференции РКП(б). Доклад активу московской организации РКП(б) // *Сочинения*. Т. 7. М., 1949. С. 122.

⁹ *Сталин И. В.* Политический отчет Центрального Комитета XIV съезду ВКП(б). 18–31 декабря 1925 г. // *Сочинения*. Т. 7. М., 1949. С. 327–328.

¹⁰ Там же. С. 329.

¹¹ Там же. С. 332.

¹² Там же. С. 333–337.

¹³ В этой связи трудно согласиться с мнением Л. Е. Файна о том, что «состоявшийся в декабре 1925 г. XIV съезд ВКП(б) собственно “поставил крест” на этом курсе [“лицом к деревне” – Л. Б.], провозгласив “реальной” кулацкую опасность и вновь сконцентрировав внимание на “классовой борьбе” с этой опасностью» (*Файн Л. Е.* Конец НЭПа и агония кооперации // *НЭП: завершающая стадия. Соотношение экономики и политики* / Ред. В. П. Дмитренко. М., 1998. С. 217).

¹⁴ *Сталин И. В.* Политический отчет Центрального Комитета XV съезду ВКП(б). 3 декабря 1927 г. // *Сочинения*. Т. 10. М., 1949. С. 310–311.

¹⁵ *Сталин И. В.* Речь «Об индустриализации и хлебной программе» 9 июля 1928 года на пленуме ЦК ВКП(б) // *Сталин И. В.* *Сочинения*. Т. 11. М., 1949. С. 169.

¹⁶ *Халимова Э. С., Бокарев Ю. П., Козлов В. А., Пушков В. П.* Источники о крестьянском хозяйстве 20-х годов. Массовые источники по социально-экономической истории советского общества / Ред. И. Д. Ковальченко. М., 1979.

¹⁷ *Хрящева А. И.* Крестьянское хозяйство по переписям 1899–1911 гг.: Елифанский уезд. Тула, 1916.

¹⁸ *Динамика крестьянских хозяйств в 1920–1925 гг.* М.–Л., 1931.

¹⁹ В качестве основы для группировки крестьянских хозяйств бралась обычно величина посева.

²⁰ *Бартоломью Д.* Стохастические модели социальных процессов. М., 1985.

²¹ В Производящий район входили губернии: Вятская, Курская, Оренбургская, Пензенская, Рязанская, Самарская, Саратовская, Сталинградская, Тамбовская, Тульская, Уральская обл., Башкирская АССР и АССР немцев Поволжья.

²² *Статистический справочник СССР*. М., 1927. С. 66–69.

²³ В Потребляющий район входили следующие губернии: Архангельская, Владимирская, Вологодская, Ивановская, Вознесенская, Костромская, Ленинградская, Московская, Нижегородская, Новгородская, Псковская, Смоленская, Ярославская.

²⁴ *Статистический справочник СССР*. М., 1927. С. 66–69.

²⁵ *Бородкин Л. И., Свищев М. А.* Ретропрогнозирование социальной динамики доколхозного крестьянства: использование имитационно-альтернативных моделей // Россия и США на рубеже XIX–XX столетий (Математические методы в исторических исследованиях). М., 1992. С. 348–365.

²⁶ *Венер М.* Лицом к деревне: советская власть и крестьянский вопрос (1924–1925 гг.) // Отечественная история. 1993. № 5. С. 100.

²⁷ Там же.

Г л а в а V

МАРКОВСКИЕ МОДЕЛИ «ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА» ЧАСТНЫХ ТОРГОВЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ В ГОДЫ НЭПА

Рассмотрев в предыдущей главе вопросы моделирования социальной мобильности крестьянства 1920-х гг., обратимся к вопросу о динамике другого социума периода НЭПа – частных предпринимателей в сфере торговли.

Частной торговле в годы нэпа посвящено немало работ, опубликованных в основном в 1920-х гг.¹, в 1960–1980-х гг.², а также в последние два с половиной десятилетия³. В этих работах рассмотрены различные аспекты функционирования частной торговли в 1920-х гг. (законодательные, финансовые, организационные и т.д.). Постсоветская историография, пересматривая сущность новой экономической политики, ее результаты, причины свертывания нэпа в конце 1920-х гг., недостаточно внимания уделяет осмыслению динамики частного предпринимательства в годы нэпа, выявлению роли тех или иных факторов, приводивших к росту или падению числа «нэпманов», ежегодному разорению сотен тысяч мелких частных предприятий. Собственно, не вполне ясны даже масштабы этой «бурной реки» частного предпринимательства, вовлекавшей в период нэпа ежегодно в свои волны массы людей с предпринимательской «жилкой» и выбрасывавшей на берег тысячи из них. Каким было соотношение числа нэпманов, расширявших своё дело и сворачивавших его? Какова была доля разорившихся под налоговым прессом предпринимателей? Каким был по длительности «жизненный цикл» мелкого частного предприятия и зависел ли он от масштаба дела, отрасли? Насколько реальной была угроза власти со стороны частных предпринимателей, развивавших свое дело по капиталистическому типу? Эти вопросы до сих пор слабо исследованы в нашей историографии⁴.

Исходя из ограниченности информационного потенциала доступных источников, ответ на поставленные вопросы может быть получен только с помощью компьютерного моделирования. В данной главе, развивающей подход, предложенный нами в соавторстве с М. А. Свищевым ранее⁵, моделирование используется для изучения социальной мобильности частных предпринимателей в период нэпа, поскольку сведения об этом процессе неполны и отрывочны. На неполноту материалов, необходимых для изучения частного сектора народного хозяйства, указывали еще экономисты 1920-х годов. Они отмечали, что имевшиеся в распоряжении ученых данные «далеко не охватывают даже самых важных сторон деятельности частного капитала и притом не создают уверенности в полной надежности своих показаний»⁶. Такое положение с источниками обусловлено частично интенсивностью социальной динамики частных предпринимателей, которые под влиянием экономической конъюнктуры мобильно перемещались из одной отрасли народного хозяйства в другую, а также наличием множества мелких заведений, в которых практически не существовало отчетной документации, стремлением владельцев предприятий скрыть истинные размеры и характер своей деятельности для того, чтобы избежать государственного контроля и добиться уменьшения налогов. Использование математических моделей позволяет извлечь дополнительную, скрытую информацию из имеющихся источников.

Советская историография истории нэпа исходила из того, что сам факт существования частной собственности представляет опасность, т.к. мелкое производство при наличии обмена неизбежно порождает капитализм. Признание того, что при социализме средства производства могут находиться в собственности граждан, неизбежно влекло за собой пересмотр существовавших воззрений на частный сектор народного хозяйства периода НЭПа. Естественно, что центральным здесь является вопрос о том, насколько быстро из мелкого производства рос слой предпринимателей капиталистического типа и в какой степени процесс формирования этого слоя («нэпманов») представлял опасность для советской власти.

Несмотря на то, что положение о росте капитализма из мелкого производства являлось методологической основой изуче-

ния частного сектора народного хозяйства 1920-х гг., сам процесс складывания «новой буржуазии» в конкретно-историческом плане практически не исследовался. В историографии 1960-х – первой половины 1980-х годов изучение частного сектора велось в двух направлениях.

Во-первых, предметом исследования являлись политика советского государства по отношению к городским средним слоям, ход осуществления кооперативного плана, процесс социалистического преобразования мелкой промышленности. В этих работах подчеркивалось, что осуществлявшиеся в 1920-е гг. меры были направлены на развитие мелкого производства как составной части производительных сил страны и предусматривали улучшение условий труда и повышение уровня жизни кустарей, ремесленников. В то же время они должны были служить препятствием для выделения из массы мелких товаропроизводителей слоя предпринимателей капиталистического типа и подчинения им кустарей-тружеников. Во-вторых, изучались характер и формы классовой борьбы в 1920-е гг., методы контроля, ограничения и вытеснения нэпманской буржуазии из народного хозяйства, положение рабочих частных предприятий, деятельность профсоюзов и рабоче-крестьянской инспекции по «защите трудящихся от капиталистической эксплуатации». В исследованиях нэпманской буржуазии упор делался на характеристике рваческого, дезорганизаторского характера ее деятельности, подчеркивалось, что она играла в экономике деструктивную роль и ее ликвидация была необходимым условием повышения эффективности народного хозяйства.

По каждому из отмеченных направлений изучения частного сектора НЭПа накоплен большой фактический материал, сделаны конкретно-исторические выводы. В то же время формирование нэпманской буржуазии анализировалось в отрыве от процессов, происходивших в кустарно-ремесленном производстве, поскольку массовых и систематических сведений, на основе которых это можно было бы сделать, в источниках нет.

Задача данного исследования состоит в том, чтобы проследить, каким был характер социальной динамики в частном секторе в годы нэпа. Предметом изучения является как экономический,

так и социальные аспекты этого процесса. В плане экономическом важно установить масштабы и темпы концентрации средств производства, торгового капитала в руках узкой группы владельцев и утраты хозяйственной самостоятельности основной частью мелких товаропроизводителей. В плане социальном нужно проанализировать, как из массы кустарей, ремесленников, торговцев-разносчиков выделялись предприниматели капиталистического типа.

О процессах расслоения мелких предпринимателей

Как известно, процесс расслоения мелких товаропроизводителей проходит в своем развитии три стадии. На первой в их среде возникает экономическое неравенство и выделяются существенно различные в производственно-экономическом отношении слои. В социальном отношении мелкие товаропроизводители остаются единой совокупностью. Грани, отделяющие слои друг от друга, очень подвижны, и возможность перехода из одной категории в любую другую велика. Такой характер расслоения присущ исходному этапу генезиса капитализма. На второй стадии в рыночных условиях возникает социальное расслоение. Складываются устойчивые группы, различающиеся по их отношению к средствам производства. В то же время продолжает существовать и численно преобладает средний слой, существование которого обеспечивается трудом в собственном хозяйстве. На этой стадии переходы возможны главным образом из среднего слоя в низший и в небольших количествах – в высший слой. Перемещения из низшего в высший или из высшего в низший относительно редки. На третьей стадии социально единая в прошлом масса мелких товаропроизводителей за счет размывания среднего слоя разделяется на две полярные группы, и в результате возникает классическая картина социального деления, присущая «традиционному» буржуазному обществу.

Таким образом, можно проследить, как шел рост предпринимательства капиталистического типа из мелкого производства, анализируя социальные перемещения нэпманов. Характер, направленность и интенсивность социальной динамики служат показателями этого процесса. Изучать социальные перемещения удобнее всего

было бы на основе сведений об индивидуальных жизненных путях частных предпринимателей, однако сколько-нибудь массовых данных такого рода в распоряжении историков нет.

В период нэпа информация о социальных перемещениях частных предпринимателей собиралась только в рамках расширенной налоговой статистики. Она была организована в связи с постановлением СНК СССР от 1 октября 1924 г. об уменьшении налогов с малообеспеченных слоев населения и более полном обложении имущих групп⁷. Поскольку для подготовки нового законодательства были необходимы сведения о суммах налогов, приходящихся на различные категории населения, то 22 сентября 1926 г. СТО принял постановление «О реорганизации учета объектов обложения и налоговой статистики центральных и местных органов Наркомфина и ЦСУ СССР», в котором намечалось «расширить программы в пределах, дающих возможность всестороннего освещения тяжести обложения различных отраслей промышленности и торговли, отдельных социальных групп города и деревни, а также характеристики состава и динамики торговли и промышленности по категориям и разрядам, а в отношении групп населения по разрядам их доходов»⁸. Планировалось получить единый первичный материал, охватывающий практически все разделы социально-экономической статистики, с тем, чтобы каждое ведомство в дальнейшем могло использовать его для решения своих задач.

В данной главе изучается динамика частных торговых предприятий 1920-х гг. на Украине, где в годы нэпа реализовывалось около четверти всего объема продаж, произведенных в частном секторе советской торговли (так, в 1926/27 гг. эта доля достигала 22,3%)⁹.

В соответствии с упомянутым выше постановлением, ЦСУ и НКФ УССР собрали по расширенной программе сведения об уплате частными и промышленными заведениями Украины промыслового налога за 1926/27 г. Критическим днем обследования являлось 15 мая 1927 г.¹⁰ Сведения собирались финансовыми инспекторами и сотрудниками местных органов ЦСУ. На каждого плательщика заполнялась статистическая карточка, в которую переносились сведения из торговых книг предприятий, заявлений о выдаче патентов, декларациях о доходах, материалов собранных налоговыми

комиссиями в ходе проверок правильного обложения. Обработка материалов велась в учетно-статистических ячейках окружных финансовых отделов¹¹.

В ходе обследования наряду с показателями, характеризующими экономическое состояние частных предприятий, фиксировалось так же и то, патенты какого разряда выбирали *частные торговцы* в предшествовавшем окладном периоде. Точность этих данных не вызывает сомнений, поскольку сведения о количестве выданных патентов и их распределение по разрядам являлись основным элементом отчетности налоговых органов и подвергались многократной проверке. Таким образом, материалы обследования дают возможность проследить, как происходило перемещение предпринимателей, действовавших в сфере обмена, из одного разряда в другой.

До конца 1925/26 г. *частные торговые предприятия* делились при налогообложении на пять разрядов в зависимости от числа занятых в них лиц. Этот показатель был наиболее простым с точки зрения его регистрации и проверки. При определении величины предприятия финансовые органы учитывали общее число занятых лиц без выделения среди них владельцев, совладельцев, помогающих в занятии членов семьи, наемных рабочих.

Для исследования социальной мобильности важно соотнести имеющиеся сведения о переходах из одного разряда предприятий в другой с характером социальных перемещений.

Согласно закону о промысловом обложении торговцы-разносчики, владельцы киосков и палаток на базарах, мелкие скупщики сельскохозяйственной продукции должны были выбирать патенты I–II разрядов. Владельцы небольших магазинов, ведущих только розничную торговлю, приобретали патенты III разряда. Хозяева больших магазинов, торговцы-оптовики, крупные скупщики должны были выбирать патенты IV–V разрядов.

Таким образом, владельцев заведений I–II разрядов можно отнести к мелким предпринимателям, IV–V разрядов – к предпринимателям капиталистического типа.

К аналогичным наблюдениям приводит и анализ структуры занятости в *частном секторе торговли*. В рамках расширенной налоговой статистики собирались сведения об общем числе занятых

в частной торговле лиц, количестве предприятий, использующих наемный труд, и численности рабочих и служащих, трудившихся по найму. Всего такие сведения были получены от 69 598 предприятий. Оказалось, что среди торговцев I–II разрядов лишь 0,3% использовали найм, а доля наемного труда в структуре занятости составляла 0,4%. Для предприятий IV и V разрядов эти показатели соответственно равнялись 46,9% и 32,1%. Таким образом, торговые заведения I–II разрядов основывались почти исключительно на собственном труде, в то время как торговля IV–V разрядов в значительной степени использовали наемную рабочую силу. Предприятия III разряда, в которых доля наемного труда в общей структуре занятости составляла 9,1%, занимали промежуточное положение. Найм в них носил случайный характер.

Следует отметить известную условность понятия «предприятие капиталистического типа» применительно к частной торговле 1920-х гг. Все торговые заведения были небольшими. Даже на предприятиях V разряда среднее число занятых лишь немного превышало 6 человек, а количество наемных работников трех. Доля собственного труда владельцев, совладельцев и помогающих в занятии членов семьи ни в одном разряде не спускалась ниже 60%. В дальнейшем изложении понятие «предприятие капиталистического типа» используется для того, чтобы выделить торговые заведения, где имело место извлечение прибавочной стоимости на основе использования наемного труда. Вполне естественно, что доля бывших торговцев или работников торговых заведений среди тех, кто получал патенты, заметно возрастала по мере повышения разряда. В целом по стране в 1927 г. эта доля достигала 78% для владельцев заведений V разряда и только 20% – для торговцев I разряда¹².

Таким образом, сведения о приобретении патентов, собранные в ходе расширенного обследования промыслового обложения, можно соотнести с социальной мобильностью. Например, переход частного торговца из I–II разряда в IV–V разряд свидетельствовал о его превращении в буржуазного предпринимателя, уменьшение числа патентов III разряда при общем росте числа заведений – о размывании средней группы и т.д.

Обсуждая характер социальной динамики в среде частных предпринимателей, мы имеем в виду процессы их перемещений между предпринимательскими слоями, определяемыми соответствующими разрядами, а также процессы вхождения в рынок и разорения.

Отметим, что частная торговля играла существенную роль в обеспечении товарами первой необходимости (прежде всего – продуктами питания и одеждой) всех слоев населения. Так, исследования бюджетов семей рабочих и служащих свидетельствуют о том, что в 1927/28 г. они приобретали в частном секторе 51% потреблявшихся продуктов питания (и даже в 1928/29 г. эта доля всё ещё достигала 44%)¹³.

Характеристика данных

В период нэпа активно шел процесс возникновения и разорения предприятий, в результате чего изменялось и их общее количество. В опубликованных материалах расширенного обследования промышленного обложения нет данных о появившихся и исчезнувших торговых заведениях, но их число можно рассчитать, используя сведения оперативной статистики Наркомата финансов, в которой фиксировалось общее количество патентов, выданных за каждый окладный период. Число разорившихся предприятий равняется разности между общим количеством торговых заведений, действовавших во втором полугодии 1925/26 г., и числом предприятий, учтенных в ходе расширенного обследования в категории «существовавшие в 1925/26 г. и выбравшие патент на 1926/27 г.». Число возникших предприятий равняется разности между общим количеством заведений, действовавших в 1926/27 г., и числом учтенных в ходе расширенного обследования в категории «существовавшие в 1925/26 г. и выбравшие патент на 1926/27 г.». Сопоставимость двух источников была достигнута путем экстраполяции сведений расширенного обследования промышленного обложения, которое охватило более узкий круг предприятий, чем оперативная статистика.

В результате была получена таблица (*матрица переходов*), состоящая из шести строк и шести столбцов (см. табл. 5.1). Первые пять строк и столбцов характеризуют переходы предприятий из

разряда в разряд в течение окладного периода, в шестом столбце указывается количество разорившихся торговых заведений, а в шестой строке – открывшихся. Сумма по строкам равна числу предприятий каждого разряда к началу II полугодия 1925/26 г. В нее входят торговые заведения, разорившиеся за апрель-сентябрь 1925/26 г. Сумма по столбцам равна числу торговых заведений каждого разряда к началу 1926/27 г. В нее входят предприятия, открывшиеся за апрель-сентябрь 1925/26 г.

Таблица 5.1

**Матрица переходов частных торговых предприятий
из разряда в разряд по данным расширенного обследования
за II полугодие 1925/26 г.**

Абсолютные данные (число заведений)

Разряды, 1925/26 г.	Разряды, 1926/27 г.					
	I	II	III	IV	V	Закрыто
I	20 105	879	77	0	0	12 966
II	313	36 559	1235	38	2	22 490
III	15	598	22 341	696	25	8833
IV	0	4	172	1980	258	1517
V	0	0	7	32	240	294
Открыто	20 252	30 593	10 893	2221	389	
Всего	40 685	68 633	34 724	4967	914	

Относительные данные, %

Разряды, 1925/26 г.	Разряды, 1926/27 г.						
	I	II	III	IV	V	Закрыто	Всего
I	59,1	2,6	0,2	0,0	0,0	38,1	100,0
II	0,5	60,3	2,0	0,1	0,0	37,1	100,0
III	0,0	1,8	68,7	2,1	0,1	27,2	100,0
IV	0,0	0,1	4,4	50,4	6,6	38,6	100,0
V	0,0	0,0	1,2	5,6	41,9	51,3	100,0
Открыто	31,5	47,5	16,9	3,5	0,6	100,0	

Источник: Частная торговля, промышленность и личные промысловые занятия на Украине, 1929.

Матрица переходов, представленная в процентах, показывает, насколько нестабильны были частные торговые предприятия в период нэпа. За полугодие разорилось 35% от общего их числа. В то же время шел процесс возникновения новых торговых заведений, который не только полностью компенсировал потери, но и обеспечил расширение торговой сети на 13,9%. Абсолютные показатели характеризуют этот бурный процесс еще более впечатляюще: всего за полгода на Украине закрылось 46 100 торговых заведений и 64 348 открылось. Наиболее устойчивым было положение предприятий III разряда, 68,7% которых сохранило свой статус и лишь 27,2% разорилось. Среди торговых предприятий I–II разрядов продолжало действовать около 60% и закрылось 37–38% торговых заведений. Наименее стабильными были предприятиями V разряда, свыше половины которых разорилось.

Марковские цепи и социальная мобильность

Дальнейший анализ данных табл. 5.1 потребует использования математической теории *марковских цепей*. В предыдущих главах мы обсуждали этот класс моделей, но задачи, рассматриваемые в данной главе, имеют свою специфику, поэтому мы кратко охарактеризуем эти модели еще раз. К тому же читатели, интересующиеся процессами социальной динамики именно в среде предпринимателей, смогут найти весь необходимый материал, не выходя за пределы главы.

Имеющиеся в нашем распоряжении данные охватывают лишь одно полугодие, поэтому выявить на их основе тенденцию развития частного сектора торговли 1920-х гг. весьма затруднительно. Матрицу переходов между состояниями марковской цепи можно сравнить с маленьким обрывком киноленты, на которой запечатлен эпизод футбольного матча. Видно направление движения игроков, но неясно, что происходило до этого и случится затем. Можно ли восстановить предшествующие и последующие события? Да, – при условии, что все игроки будут придерживаться той же тактической схемы (структуры взаимодействия), можно предсказать, каково будет их расположение на поле в следующий момент.

Матрица переходов в нашем случае содержит сведения о перемещении частных предприятий из разряда в разряд с середины 1925/26 г. до начала 1926/27 г. Для того, чтобы предсказать, как будет в дальнейшем изменяться количество торговых заведений каждого разряда, обратимся к теоретико-вероятностным моделям, основанным на использовании марковских процессов (этот класс случайных процессов получил свое название в результате исследований академика А. А. Маркова в начале XX в.)

При построении марковских моделей социальной мобильности учитывают, что социальные перемещения в значительной мере непредсказуемы на индивидуальном уровне. Это диктует необходимость описания механизма перемещений в вероятностной форме.

Модель социальной мобильности, основанная на свойствах *стационарного марковского процесса* с дискретным временем (марковской цепи) описывается начальным состоянием системы (т.е. численностями групп в начальный момент) и матрицей вероятностей переходов из каждой группы в каждую за один «шаг» (в нашем случае – за полгода). Как уже отмечалось, исходя из предположения о стабильности структуры переходов, марковская модель позволяет, отталкиваясь от начальных численностей групп, получить информацию о последующих состояниях системы. Модель, построенная на основе матрицы переходов, учитывающей как перемещения торговых заведений из разряда в разряд, так и процесс возникновения и исчезновения предприятий, называется «*открытой*» моделью¹⁴.

Математические методы могут помочь для ответа на вопрос о среднем времени существования торговых заведений в каждом разряде. Такую оценку можно получить с помощью теории *марковских цепей с поглощающими состояниями*. Итогом вычислений в этом случае является матрица (обратная к фундаментальной матрице цепи Маркова), в каждой клетке (i, j) которой указано среднее время пребывания элементов в j -м состоянии (до «выхода» из системы) при условии, что «входным» состоянием было i -е. Сумма по i -ой строке матрицы дает среднее время пребывания в системе элементов, «стартовавших» из i -го состояния¹⁵.

Подчеркнем, что имеющиеся у нас источники не содержат прямых сведений о длительности существования заведений до момента их разорения. Оценки такого рода позволяет сделать аппарат марковских цепей. Вычисления, проведенные на основе матрицы переходов частных торговых предприятий 1926/27 гг., приводят к следующим оценкам среднего времени существования предприятий в каждом разряде (табл. 5.2 и 5.3).

Таблица 5.2

**Оценка средней длительности работы частных торговых заведений
(в годах)**

Разряды, 1925/26 г.	Разряды, 1926/27 гг.					
	I	II	III	IV	V	Всего
I	1,23	0,08	0,02	0,0	0,0	1,33
II	0,02	1,27	0,09	0,01	0,0	1,39
III	0,01	0,08	1,62	0,07	0,01	1,79
IV	0,0	0,01	0,15	1,03	0,12	1,32
V	0,0	0,00	0,05	0,1	0,87	1,02

Таблица 5.3

**Оценка средней длительности работы торговых заведений
в городской и сельской местностях (в годах)**

Разряды	Городская торговля	Сельская торговля	Вся торговля
I	1,48	1,10	1,33
II	1,70	1,12	1,39
III	2,26	1,37	1,79
IV	1,62	0,84	1,32
V	1,28	0,68	1,08

Данные табл. 5.2 показывают, что торговые заведения, выбравшие первоначально патент I разряда, в среднем пребывали в этой категории 1,23 года, во втором разряде 0,08 года, в III разряде 0,02 года, а суммарное время существования заведения, старто-

вавшего из I разряда, составляло в среднем 1,33 года. При анализе табл. 5.2 прежде всего обращает на себя внимание крайняя нестабильность частных предприятий. Ни в одном из разрядов средний срок их существования не достигал и двух лет. Наибольшей устойчивостью отличались торговые заведения III разряда (среднее время деятельности предприятия 1,78 года), наименьшей – IV–V разрядов (соответственно 1,32 и 1,02 года). Более высокая стабильность средних групп проявляется и при рассмотрении данных отдельно для городской и деревенской торговли (табл. 5.3). Предприятия III разряда в обоих случаях были своеобразными долгожителями (среднее время функционирования 1,37 года на селе и 2,26 года в городе), в то время как торговые заведения V разряда ликвидировались существенно быстрее других (на селе они существовали в среднем менее года, а в городе 1,28 года).

Следует отметить, что сравнение длительности жизненного цикла предприятий обеих групп показывает, что городские предприятия были приблизительно в 1,5–2 раза устойчивее сельских. Низкая покупательная способность крестьянства, натурализация хозяйственных отношений, преобладание мелких населенных пунктов приводили к тому, что занятие торговлей в деревне обычно сочеталось с другими видами предпринимательской деятельности. При плохой конъюнктуре (неурожай и т.д.) владелец просто ликвидировал принадлежащее ему заведение. Этим обусловлены столь короткие сроки существования сельских торговых предприятий.

В период нэпа преимущество крупных предприятий перед мелкими не могло проявиться в полной мере. Налоговая, кредитная, снабженческая политика Советской власти была направлена прежде всего против частной оптовой торговли, заведений капиталистического типа, использовавших наемный труд. Они постоянно находились в зоне «экономического риска». Благоприятнее были условия функционирования мелких предприятий, т.к. их деятельность в меньшей степени регулировалась государством. В результате средний срок существования крупных торговых заведений IV–V разрядов оказывался даже меньше, чем предприятий I–II разрядов, нестабильных по своей природе.

Марковская модель позволяет рассчитать средний срок жизни объекта в каждом состоянии, но этого показателя недостаточно для характеристики процессов, происходивших в частной торговле, т.к. средние величины получаются за счет объединения предприятий, существовавших в течение очень короткого срока, с относительно устойчиво функционировавшими торговыми заведениями. Для того, чтобы оценить численность каждой из групп, можно воспользоваться сведениями, содержащимися в публикации материалов *расширенного* обследования промышленного обложения на Украине. В ходе обследования были зафиксированы даты основания 105 722 частных торговых предприятий.

Анализ сведений о времени организации торговых заведений показывает, что 53% из них открылись в последние два года. Лишь 24,8% предприятий были основаны в 1923/24 г. и ранее, т.е. просуществовали три и более лет. Удельный вес относительно «старых» торговых заведений (т.е. действовавших более двух лет) был самым высоким в III разряде (55,2%). В I–II и IV–V разрядах он был существенно ниже (соответственно 37,8% и 41,9%). Если сопоставить эти данные со средней продолжительностью функционирования предприятий, рассчитанной на основе марковской модели, то становится очевидно, что большая часть торговых заведений действовала в течение очень короткого срока. В такой ситуации о накоплении капитала не могло быть и речи.

Вывод о том, что в условиях нэпа развитие частного хозяйственного капитализма и связанная с этим концентрация материальных ресурсов в руках отдельных лиц не достигли, да и не могли достигнуть опасного для власти уровня, не означает, что существование частного сектора не порождало многочисленных экономических социальных, политических противоречий нэпа. Частная торговля и промышленность были лишь одной, и притом небольшой частью «мелкособственнической стихии», которая опиралась на многомиллионную массу крестьянских хозяйств, кустарей и ремесленников.

Моделирование альтернативных вариантов

Рассмотрим вопрос о том, к каким изменениям в структуре частной торговли могла бы привести анализируемая нами социальная динамика частного предпринимательства на более длительном интервале, – скажем около пяти лет. Ответ на этот вопрос позволит нам получить еще один аргумент в дискуссии о степени опасности для власти развивавшихся в частном секторе экономики нэпа социальных тенденций. Вопрос, на который мы хотим получить ответ в данном случае, таков: можно ли оценить, какой была бы структура частного торгового предпринимательства в условиях продолжения политики государства в этой сфере в тех рамках, которые сложились к 1925/26 г.? Как изменялась бы доля предпринимателей капиталистического типа, была ли тенденция к ее росту? Дело в том, что во второй половине 1920-х гг. эта политика изменилась в сторону ужесточения как налоговых, так и других условий функционирования частных предприятий (особенно для относившихся к IV и V разрядам), а в 1931 г. они практически прекратили свою деятельность.

Марковская модель, построенная на основе рассмотренных матриц переходов, учитывает как перемещения торговых заведений из разряда в разряд, так и процесс возникновения и исчезновения предприятий (в таких случаях говорят о *моделях открытых систем*). Для использования модели в целях анализа альтернативных вариантов развития, их оценки, исследователь в данном случае должен задать динамику численности открывающихся новых предприятий. При этом их начальное распределение по разрядам предполагается известным (на основе данных по «базовому» году), в то время как общее их число на каждом шаге модели должно вводиться в модель, исходя из содержательных соображений. В ситуации, когда однозначный прогноз дать нельзя, целесообразно рассмотреть основные возможные варианты развития процесса («сценарии»). Если при различиях в численных значениях параметров модели все эти варианты будут приводить к качественно одинаковым результатам, можно сделать вывод, что в широком диапазоне изменяющихся обстоятельств процесс в итоге придет практически к однозначному финалу.

С содержательной точки зрения можно наметить ряд «сценариев», которые основываются на различных гипотезах о том, какими факторами определялось число открывающихся торговых заведений. Мы выделяем пять таких сценариев. Наиболее простое предположение – каждый год открывается столько же предприятий, сколько их появилось во втором полугодии 1925/26 г. Другое предположение – количество новых торговых заведений прямо пропорционально масштабам торговой сети. Третье предположение – число открывающихся предприятий зависит от количества разоряющихся, поскольку размах банкротств является показателем экономической конъюнктуры. Наконец, процесс возникновения новых торговых заведений во втором и третьем сценариях может идти с замедлением, т.к. по мере увеличения торговой сети и приближения к оптимальным с народнохозяйственной точки зрения размерам дальнейший ее рост затрудняется. Таким образом, мы рассмотрим пять качественно различающихся вариантов ретропрогноза численности торговых заведений каждого разряда:

А – число открывающихся предприятий остается стабильным;

Б – число открывающихся предприятий пропорционально размерам торговой сети;

В – число открывающихся предприятий пропорционально размерам торговой сети, процесс замедляется;

Г – число открывающихся предприятий пропорционально количеству закрывающихся предприятий;

Д – число открывающихся предприятий пропорционально количеству закрывающихся предприятий, процесс замедляется.

Указанные варианты динамики численности открывающихся торговых заведений формализуются в следующем виде:

$$\begin{array}{ll}
 X_t = X_1 & \mathbf{А} \\
 X_{t+1} = (X_1/S_1)S_t & \mathbf{Б} \\
 X_{t+1} = (X_1/S_1)S_t(1-I_t) & \mathbf{В} \\
 X_{t+1} = (X_1/Y_1)Y_t & \mathbf{Г} \\
 X_{t+1} = (X_1/Y_1)Y_t(1-I_t) & \mathbf{Д}
 \end{array}$$

где

X_t – число открывшихся торговых заведений в t -м году;

Y_t – число разорившихся торговых заведений в t -м году;

S_t – суммарное число предприятий во всей торговой сети в t -м году;

X_t, Y_t, S_t – значения соответствующих параметров в базовом году;

I_t – показатель темпа падения численности открывающихся торговых заведений (в данной модели $I_t = 0,05t$, что соответствует 5% падения X_t за год);

$t = 1, 2, 3...$

Имитационная модель, отталкиваясь от данных 1925/26 г., используя матрицу переходов частных торговых предприятий из разряда в разряд, с шагом в полгода вычисляет численности пяти групп. После 10 шагов модель доводит процесс до 1930/31 г. Очевидно, что при использовании различных сценариев будут получены существенно отличающиеся друг от друга ретропрогнозы размера частной торговли сети к 1930/31 г. Но для нас более важным является вопрос о ее структуре, об удельном весе трех групп частного предпринимательства. Результаты моделирования по всем пяти сценариям приводятся в табл. 5.4.

Таблица 5.4

**Моделирование структуры частной торговой сети к 1930/31 г.
на основе «открытой» марковской модели**

Разряд	Структура торговой сети 1925/26 гг.		Модель А		Модель Б	
	Число заведений	%	Число заведений	%	Число заведений	%
I	34 027	25,8	50 416	27,8	118589	28,7
II	60 637	46,1	81 917	45,2	189182	45,9
I+II	94 664	71,9	132 133	73,0	30771	74,6
III	32 508	24,7	41 015	22,6	87176	21,1
IV	3930	3,0	6476	3,6	14471	3,5
V	573	0,4	1451	0,8	3135	0,8
IV+V	4503	3,4	7927	4,4	17 606	4,3
Всего	131 675	100,0	181 275	100,0	412 553	100,0

Разряд	Модель В		Модель Г		Модель Д	
	Число заведений	%	Число заведений	%	Число заведений	%
I	49 840	27,5	87 181	28,5	45 158	27,5
II	81 578	45,0	139 722	45,7	73 868	45,0
I+II	131 418	72,5	226 903	74,2	119 026	72,5
III	41 983	23,1	65 800	21,5	37 973	23,1
IV	6501	3,6	10 777	3,5	5892	3,6
V	1482	0,8	2356	0,8	1339	0,8
IV+V	7983	4,4	13 133	4,3	7231	4,4
Всего	181 384	100,0	305 836	100,0	164230	100,0

Для того, чтобы сделать результаты моделирования более наглядными, представим их в виде диаграмм рис. 5.1–5.4, отразив на них диапазон возможных изменений количества заведений и их доли для трех укрупненных разрядов: два первых – мелкие предприниматели, два последних – предприниматели капиталистического типа и III разряд – промежуточный. Соответствующие данные по укрупненным разрядам приводятся в табл. 5.4. Диаграммы 5.1 и 5.3 показывают диапазон возможных значений количества заведений и их доли для каждого укрупненного разряда, а диаграммы 5.2 и 5.4 показывают распределение заведений по трем укрупненным разрядам для каждого из вариантов модельного ретропрогноза.

Как видно из данных табл. 5.4, зависимости от того, как определяется в модели количество открывающихся предприятий, прогнозируемое к 1930/31 г. общее число торговых заведений колеблется от 164,2 тыс. (модель Д) до 412,6 тыс. (модель Б). При этом все сценарии рисуют одну и ту же картину изменения структуры торговой сети в течение пяти лет. Особенно наглядно это демонстрируют диаграммы 5.3 и 5.4. По результатам моделирования удельный вес мелких предприятий (I и II разряды) увеличивается в диапазоне с 71,9% в 1925/26 г. до 72,5% – 74,6% в 1930/31 г. Доля средней группы (III разряд) снижается в диапазоне с 24,7% до 21,1% – 23,1%. Особенно важно подчеркнуть, что удельный вес предприятий капиталистического типа (разряды IV и V) возрастает незначительно,

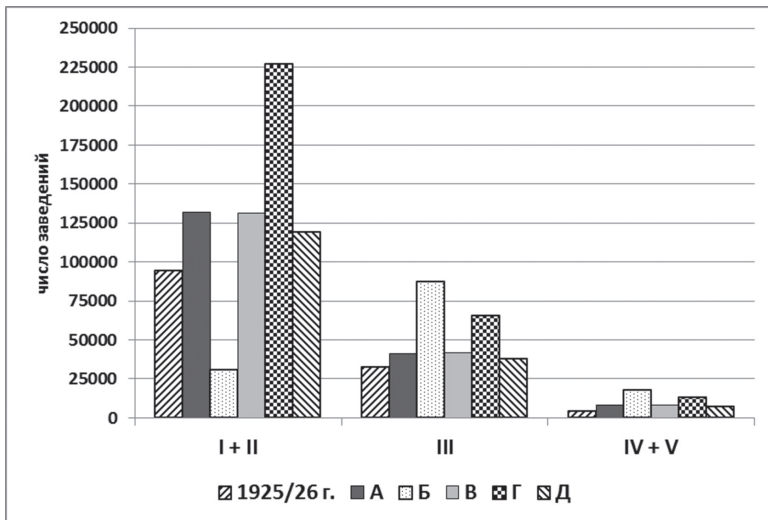


Рис. 5.1. Количество частных торговых предприятий в 1925/26 г. (данные источника) и в 1930/1931 г. (результат моделирования, 5 вариантов динамики: А, Б, В, Г, Д для каждого из трех укрупненных разрядов)

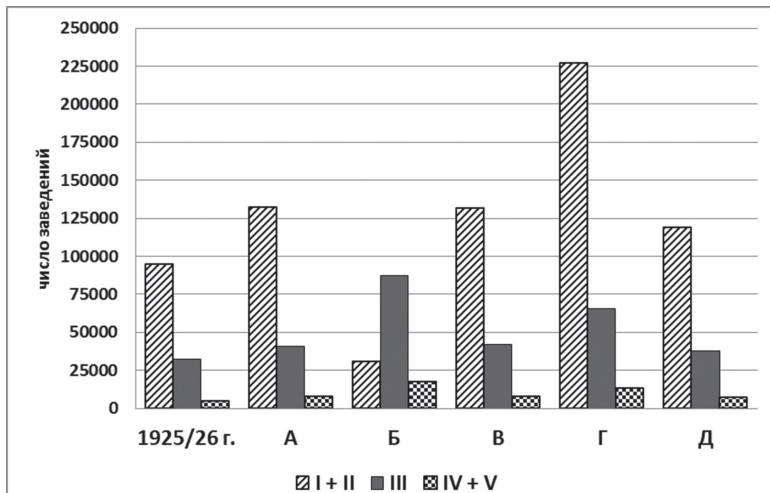


Рис. 5.2. Количество частных торговых предприятий в 1925/26 г. (данные источника) и в 1930/1931 г. (результат моделирования, 5 вариантов динамики: А, Б, В, Г, Д). Распределение по разрядам для каждого варианта и базового года

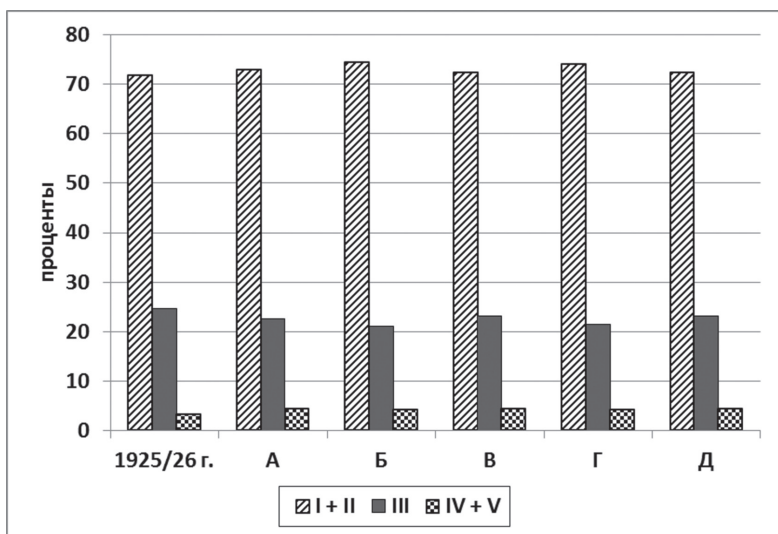


Рис. 5.3. Доля (процент) частных торговых предприятий в 1925/26 г. (данные источника) и в 1930/1931 г. (результат моделирования, 5 вариантов динамики: А, Б, В, Г, Д для каждого из трех укрупненных разрядов)

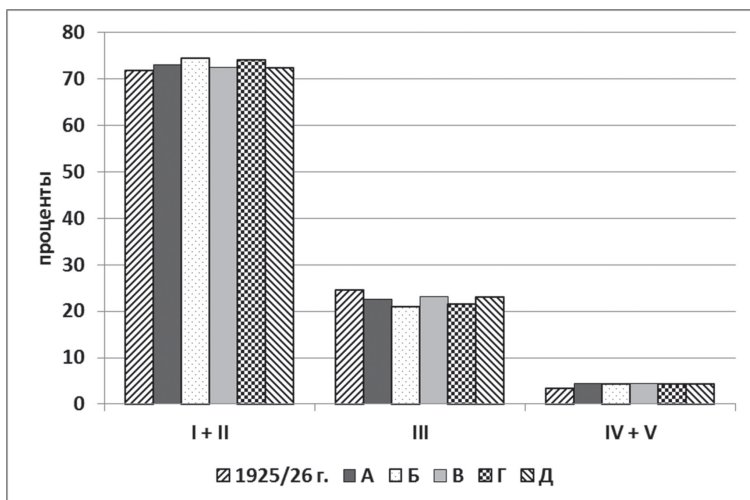


Рис. 5.4. Доля (процент) частных торговых предприятий в 1925/26 г. (данные источника) и в 1930/1931 г. (результат моделирования, 5 вариантов динамики: А, Б, В, Г, Д). Распределение по разрядам для каждого варианта и базового года

с 3,4% до 4,3% – 4,4%. Таким образом, несмотря на огромный поток открывающихся и закрывающихся частных предприятий, моделируемая структура торговой сети остается довольно стабильной.

Результаты моделирования позволяют определить, какая стадия формирования социальной структуры частного предпринимательства формировалась в частном секторе народного хозяйства во второй половине 1920-х гг. Во-первых, к этому времени уже практически невозможны были перемещения из низших групп в высшую или наоборот. Во-вторых, шел процесс увеличения «полярных» групп и снижался удельный вес средней, хотя численность владельцев предприятий III разряда продолжала возрастать. Все это позволяет заключить, что во второй половине 1920-х годов в частном секторе стала складываться социальная структура, присущая третьей стадии социальной эволюции (см. начало главы).

Интерпретация результатов: исторический контекст

Как уже отмечалось выше, стационарная марковская модель основана на предположении о стабильности интенсивностей переходов из одних групп предприятий в другие. Иначе говоря, структура частной торговли в 1930/31 г. оказалась бы такой, как предсказывает модель, если для деятельности частного сектора в течение пяти лет сохранились бы условия, существовавшие во втором полугодии 1925/26 г. Эти условия были относительно благополучными для роста числа предприятий капиталистического типа из мелкого производства (хотя с 1924 г. возможности для деятельности частной торговли постепенно ухудшались).

Рассмотрим вкратце эволюцию политики государства в вопросе отношения к частнику. Она нашла отражение в постановлениях законодательных органов, в ведомственных документах, резолюциях и постановлениях съездов, конференций, пленумов ЦК ВКП(б). Наиболее информативными в контексте данного исследования являются постановления СНК, Наркомвнторга, СТО, регулирующие частную торговлю.

Первым шагом в направлении легализации частной торговли в СССР послужил декрет ВЦИК «О замене продовольственной

и сырьевой разверстки натуральным налогом» от 21 марта 1921 года, в соответствии с которым разрешалась свободная торговля на рынках и базарах, а также обмен излишков крестьянской продукции на товары государственной промышленности. Однако в конце 1923/24 г. началось ограничение роли частного в народного хозяйства. В первую очередь оно коснулось сферы обмена, где новая политика включала прекращение кредитования частной торговли, ограничение ее снабжения изделиями государственной промышленности, усиление налогообложения путем более жесткого применения действовавшего законодательства. Это привело к тому, что доля частных предпринимателей в закупке продукции государственной промышленности упала в 7 раз (с 14,7% до 2,1%), а сумма выданных им через государственных и сеть специализированных банков кредитов уменьшилась с 42,6 млн. руб. в 1923/24 г. до 21,3 млн. руб. в 1924/25 г.¹⁶ В результате, казалось бы, была достигнута поставленная цель – оборот частной торговли сократился с 2.538,3 млн. руб. в первом полугодии 1923/24 г. до 1.684,8 млн. руб. в первом полугодии 1924/25 г. (на 33,6%). Однако наступление на частного не имело под собой экономической базы и вместо укрепления народного хозяйства привело к возникновению кризисных явлений. В деле снабжения населения кооперация не могла заменить частного посредника, на долю которого в 1923/24 г. приходилось 82,9% всех торговых предприятий. Возник товарный голод с его неизбежными спутниками – спекуляцией, ростом цен, господством на рынке перекупщика. По подсчетам Наркомторга, непосредственно с фабрик и через оптовую торговлю частный предприниматель получал 10,7% объема производства, но доля его в снабжении розничного рынка составляла около 40%. Это достигалось за счет нелегальной скупки 7% товаров, поступавших в кооперацию и 20–22% товаров, распространявшихся через систему торгов¹⁷. Появилась особая категория лиц, занимавшихся выстаиванием очередей у московских магазинов и перепродажей товаров частным торговцам¹⁸. В то же время государственная промышленность столкнулась с трудностями в реализации готовой продукции, т.к., несмотря на большие кредиты, полученные от трестов, кооперация была не в состоянии обеспечить ее сбыт.

Торговый кризис, возникший в результате проведения экономически необоснованной политики, начал преодолеваться во втором полугодии 1924/25 г., когда был взят курс на снятие необоснованных ограничений предпринимательской деятельности, расширение кредитования частной торговли и промышленности, расширение связей частного сектора с государственной промышленностью. За 1924/25 г. сумма банковских кредитов возросла с 21,3 млн. руб до 52,0 млн. руб. и затем в течение года держалась на этом уровне. Наряду с банками ссуды частным торговцам и промышленникам выдавали самостоятельные Общества взаимного кредита (ОВК), которые, в свою очередь, больше, чем наполовину финансировались государством. Через ОVK за 1924/25 г. в частный сектор поступило 8,8 млн. руб., за 1925/26 г. 30,9 млн. руб.¹⁹ Наряду с улучшением финансового положения частного сектора торговли и промышленности, расширялись его экономические связи с государственным сектором. Доля частных посредников в закупках продукции трестов уже к концу 1924/25 г. поднялась до 15%²⁰. Именно в конце 1924/25 – 1925/26 гг. торговцы-оптовики существенно укрепили свои позиции на рынке сельскохозяйственного сырья и кустарных изделий. Следует отметить, что реализация принятых мер в целом благоприятно воздействовала на народное хозяйство, что проявилось в снижении цен. Так, по данным Центрального Бюро статистики труда, розничная торговая наценка на оптовую цену промышленных товаров уменьшилась с 44,4% в начале 1924/25 г. до 26,3% в конце²¹. Иначе говоря, потребитель должен был теперь платить за товар на 12–13% меньше, чем год назад.

Большие денежные поступления, расширение снабжения частной торговли обеспечивали быстрый рост торговой сети. Число частных предприятий возросло к концу 1925/26 г. по сравнению с первым полугодием 1924/25 г. на 30,4% (с 462,5 тыс. до 603,1 тыс.), а их обороты – с 1684,8 млн. руб. до 3.368,1 млн. руб. На протяжении полутора лет частный сектор удерживал свои позиции в сфере обмена. Его удельный вес во всем посредническом товарообороте страны составлял 21–22 %, а доля частных предприятий равнялась 79–80%.

К 1926/27 г. частная торговля достигла максимального развития. Число предприятий составило 675,2 тыс., а их оборот (годовой)

достиг 6173,3 млн. руб. Но в это же время наметились перемены в отношении советского государства к частному предпринимательству, что проявилось, прежде всего, в изменении налогового законодательства. Согласно новому закону, принятому 24 сентября 1926 г., доля налогов в доходах предпринимателей I–II разрядов почти не изменилась, а в доходах предпринимателей IV и V разрядов она возросла соответственно с 19,6% до 30,3% и с 29,6% до 46,6%. В результате доля накопления в чистом доходе упала с 28,9% – 30,1% до 18,2 – 13,1%²². Такое налогообложение вело к разделению частных предприятий. Даже члены специальной комиссии по изучению частного сектора народного хозяйства, организованной при НК РКИ и действовавшей под руководством С. Орджоникидзе, отмечали, что финансовые органы «довели налоговый пресс на частный капитал до крайнего напряжения, до такого предела, дальше которого лежит невозможность хозяйственной деятельности»²³. В своей речи пленуме ЦК ВКП(б) 9 июля 1928 г. Сталин обозначил этот курс явным образом: «Мы говорим часто, что развиваем социалистические формы хозяйства в области торговли. А что это значит? Это значит, что мы тем самым вытесняем из торговли тысячи и тысячи мелких и средних торговцев»²⁴.

Усиление налогообложения и принятие ряда юридических актов, ограничивающих предпринимательскую деятельность, привели к тому, что уже к 1927/28 г. число частных предприятий уменьшилось на 17,5%, а их оборот сократился на 23,8%. В Киеве число частных заведений уменьшилось на 40%, а их оборот упал на 47%²⁵. Наступление власти на нэпмана пошло пока по линии экономического фронта. При этом ликвидация частной торговли не компенсировалась ростом кооперативов. Так, если в 1926/27 г. среднее число людей в расчете на одну торговую точку было 126 в Харькове, 110 в Киеве и Днепропетровске, 106 в Одессе, то в 1928/29 г. оно выросло минимум до 150–160²⁶. Как отмечает в своей книге А.Болл, давление власти на нэпманов, резко усилившись в 1926/27 г., привело не только к свертыванию частной торговли на рубеже 20–30-х гг., но и к изменению ее характера, в котором стали доминировать черты торговли периода «военного коммунизма»²⁷.

Фактически легальная частная торговля ликвидировалась постановлением СНК СССР от 11 октября 1931 г. Окончательный ее запрет датируется 20 мая 1932 г., когда было принято постановление ЦИК и СНК СССР «О порядке производства торговли колхозов, колхозников и трудящихся единоличных крестьян и уменьшения налога на торговлю сельскохозяйственными продуктами», где содержалось указание «не допускать открытия магазинов, лавок частными торговцами и всячески искоренять перекупщиков и спекулянтов».

* * *

Возвращаясь к результатам нашего моделирования, отметим, что построенная имитационная модель была основана на данных о перемещениях торговых заведений из разряда в разряд в тот краткий период, когда вероятность перейти в группу предпринимателей капиталистического типа была выше, чем в последующий период. Следовательно, ретропрогноз, сделанный на основе модели, показывает, каков мог быть максимальный размер группы частных предпринимателей капиталистического типа в торговле при предположении, что относительно благоприятные условия развития частного сектора сохраняются на протяжении пяти лет (большой по продолжительности срок для динамичного периода 1920-х гг.). Как показала имитационная модель, в этих условиях удельный вес торговых заведений IV–V разрядов достиг бы 4,4% , а численность их владельцев в зависимости от избранного сценария – от 7,2 тыс. до 17,6 тыс. человек. Свойства открытой марковской модели позволили извлечь имплицитную информацию из имевшегося источника, рассчитав среднюю длительность «жизненного цикла» частных предприятий каждого из пяти разрядов. Она оказалась чрезвычайно короткой: суммарное время существования торгового заведения, стартовавшего из I разряда, составляло в среднем 1,33 года, а для V разряда – всего 1,02 года. Это важное приращение знания о драматичной динамике предпринимательской торговой сети в годы НЭПа.

Полученные в ходе исследования оценки темпов формирования слоя относительно крупных предпринимателей в торговле

существенно изменяют наше представление о том, в какой степени рост капиталистических элементов представлял опасность для советской власти. Расслоение мелких товаропроизводителей шло настолько медленно, что потребовались бы десятилетия для превращения крупных предпринимателей в реальную силу.

В заключение отметим, что упомянутая выше книга американского историка Алана Болла, опубликованная в 1987 г., имела символическое название: «Последние капиталисты России: нэпманы, 1921–1929». В середине 1980-х гг. автор этой книги не предвидел, что всего через несколько лет частное предпринимательство в России возникнет вновь и исторический опыт 1920-х гг. будет представлять не только академический интерес.

Примечания

¹ *Бахчисарайцев Х.* Вопросы законодательства по внутренней торговле. – М., 1925; *Брауде Х. И.* Частная торговля // Частный капитал в народном хозяйстве СССР: Материалы комиссии ВСНХ СССР. – М.; JL, 1927. С. 111–154; *Жирмунский, М. М.* Частный капитал в народном хозяйстве СССР. М., 1927; *Канторович В.* Частная торговля и промышленность по действующему законодательству. – М., 1925; *Кактынь А.* О подходе к частному торговому капиталу. М., 1924; *Крон Ц. М.* Частная торговля в СССР. М., 1926; *Крон Ц. М.* Частная торговля в период ее вытеснения // Социалистическое хозяйство, 1925. – Кн. IV; *Ларин Ю.* Частный капитал в СССР. М., 1928; *Меньшиков В. А.* Капиталы частных торговых предприятий // Частная торговля Союза ССР. – М., 1927; *Мингулин И.* Пути развития частного капитала. – М.–Л., 1927; *Фабричный Л.* Частный капитал на пороге пятилетки. М., 1930.

² *Архипов В.* Политика советского государства по отношению к частной промышленности и торговле 1921–1930 гг. М., 1982; *Бокарев Ю. П.* Социалистическая промышленность и мелкое крестьянское хозяйство в СССР в 20-е годы: источники, методы исследования, этапы взаимодействия. – М., 1989; *Дмитренко В. П.* Торговая политика советского государства после перехода к нэпу. 1921–1924 гг. М., 1971.

³ *Демчик Е. В.* Предпринимательская деятельность нэпманов в Сибири / Е. В. Демчик // Вопросы истории. – 1999. – № 7; *Демчик Е. В.* Частный капитал города 1927–1930 гг.: вытеснение или ликвидация? // Вестник ленинградского университета. Сер. 2. История, языковедение, литературоведение. – 1990. – Вып. 1; *Демчик Е.* Частный капитал в городах Сибири в 1920-е годы: от возрождения к ликвидации. Барнаул, 1998; НЭП: завершающая, стадия. Соотношение экономики и политики/ Под ред. В. П. Дмитренко. М., 1998; НЭП: экономические, политические

и социокультурные аспекты / отв. ред. А. С. Сеньявский. – М., 2006; Орлов И. Б. Современная отечественная историография НЭПа – достижения, проблематика, перспективы // Отечественная история. 1999. № 1; Осокина Е. А. За фасадом «сталинского изобилия». Распределение и рынок в снабжении населения в годы индустриализации, 1927–1941. 2-е изд. – М., 2008; Чуканов И. А. Советская экономика в 1920-е годы: новый взгляд (на материалах Среднего Поволжья) / Н. А. Чуканов. – М., 2001; Шуршикова А. В. Частная торговля в годы НЭПА: на материалах Нижегородской и Вятской губерний: диссертация ... кандидата исторических наук: 07.00.02. – Нижний Новгород, 2006.

⁴ Об этом можно судить, проанализировав указанную выше историографию, а также книгу американского историка Алана Болла: *Ball A. Russia's Last Capitalists: The Nepmen, 1921–1929.* University of California Press, Berkley, 1987 и коллективную монографию «Бублики для республики»: исторический профиль нэпманов / Под ред. Р. А. Хазиева. Уфа, 2005. Эти две книги посвящены именно социально-экономическим аспектам частного предпринимательства в годы НЭПА.

⁵ *Бородкин Л. И., Свищев М. А.* Социальная мобильность в период НЭПа: к вопросу о росте капитализма из мелкого производства // История СССР, 1989. № 5.

⁶ Частный капитал в народном хозяйстве СССР. Материалы комиссии ВСНХ. М., 1927. С. 3.

⁷ Подоходное обложение физических лиц в 1926/27 г. М., 1929. С. 20.

⁸ Там же. С. 21.

⁹ *Рязанов Н.* Вытеснение частного посредника из товарооборота. М., 1930. С. 33.

¹⁰ Частная торговля, промышленность и личные промысловые занятия на Украине. По данным налогового управления НКФ УССР за 1926/27 г. Харьков, 1929. С. 5.

¹¹ Обоснование репрезентативности и подробное рассмотрение других источниковедческих аспектов изучения материалов налоговой статистики середины 1920-х гг. содержится в работе: *Бородкин Л. И., Свищев М. А.* Указ. соч.

¹² См.: Вопросы торговли. 1929, № 15. С. 65.

¹³ Экономическое обозрение. 1927, май. С. 160; Там же. 1929, № 1. С. 66.

¹⁴ Подробнее о марковских моделях социальной мобильности см.: *Бартоломью Д.* Стохастические модели социальных процессов. М., 1985; *Кемени Дж. Дж., Снелл Дж. Л.* Конечные цепи Маркова. М., 1970.

¹⁵ Там же.

¹⁶ *Мингулин И.* Пути развития частного капитала. М., 1927. С. 62.

¹⁷ *Жирмунский М. М.* Частный торговый капитал в народном хозяйстве. М., 1927. С. 133–135.

¹⁸ *Крон Ц. М.* Частная торговля в СССР. М., 1926. С. 119.

¹⁹ *Мингулин И.* Пути развития частного капитала. М., 1927. С. 63.

²⁰ Там же. С. 61.

²¹ *Крон Ц. М.* Указ. соч. С. 133.

²² *Мингулин И.* Ук. соч. С. 126.

²³ Там же. С. 127.

²⁴ *Сталин И. В.* Речь «Об индустриализации и хлебной программе» 9 июля 1928 года на пленуме ЦК ВКП(б) // *Сталин И. В.* Сочинения. – Т. 11. – М., 1949. С. 169.

²⁵ Торгово-промышленная газета, 1928, № 293 (18 декабря). С. 4.

²⁶ Финансы и народное хозяйство, 1929, № 7. С. 16.

²⁷ *Ball A.* Russia's Last Capitalists... P. 105–107.

ЧАСТЬ III

МОДЕЛИРОВАНИЕ НЕУСТОЙЧИВЫХ И ПЕРЕХОДНЫХ ИСТОРИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ: СИНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД

В течение последних двух десятилетий все большее внимание в работах историков-методологов привлекают концепции синергетики и тесно связанной с ней теории хаоса. Появление основных концепций синергетики ассоциируется во многом с научным творчеством Ильи Пригожина, лауреата Нобелевской премии в области химической физики, известного бельгийского ученого русского происхождения. Изучая физику неравновесных систем, И. Пригожин открыл новые эффекты, которые лаконично отражены в названии известной книги «Порядок из хаоса»¹. Отметим, что в начале предыдущего, XIX столетия эту же парадоксальную “формулу” ввел М. Т. Каченовский, редактор русского журнала «Вестник Европы», который в комментарии к публикации немецкой статьи «О политическом равновесии в Европе» провозгласил: «из хаоса рождается порядок»². Впрочем, этой формуле не одна тысяча лет.

Синергетику часто называют наукой о сложном, учением о самоорганизации, об универсальных закономерностях эволюции сложных динамических систем, претерпевающих резкие изменения состояний в периоды нестабильности. Один из основателей синергетики, немецкий физик Герман Хакен определял ее не только как науку о самоорганизации, но и как теорию «совместного действия многих подсистем, в результате которого на макроскопическом уровне возникает [новая] структура и соответствующее функционирование»³. Приблизительно 40 лет назад Хакен задался вопросом: «имеет ли самоорганизация общие законы?» и предложил изучать этот вопрос в рамках новой дисциплины, которую он назвал *синергетикой*⁴. Вопрос, существуют ли в ней общие законы или принципы, казался ему тогда несколько удивительным и даже шокирующим⁵. В 1980-х гг. единая наука о самоорганизации и не-

устойчивости была названа в Германии синергетикой (Г. Хакен), во франкоязычных странах – теорией диссипативных структур (И. Пригожин), в США – теорией динамического хаоса (М. Фейгенбаум). В отечественной литературе принят преимущественно первый термин, наиболее краткий и емкий⁶. Нередко все эти «ветви» растущего древа науки о самоорганизации называют «*complexity science*» («наука о сложном»). Подчеркивая ее темпоральные аспекты, нередко отмечают, что эволюционно-синергетическая парадигма выдвигается на передний план современной науки⁷. В соответствии с этой парадигмой, развитие понимается как последовательность длительных периодов, соответствующих стабильным состояниям системы, которые прерываются короткими периодами хаотического поведения («бифуркациями»), после чего происходит переход к следующему устойчивому состоянию («аттрактору»), выбор которого определяется, как правило, флуктуациями в точке бифуркации⁸.

По мнению одного из ведущих российских философов, акад. В. С. Степина, саморазвивающиеся системы характеризуются синергетическими эффектами, принципиальной необратимостью процессов. Взаимодействия с ними человека протекает таким образом, «что само человеческое действие не является чем-то внешним, а как бы включается в систему, видоизменяя каждый раз поле ее возможных состояний»⁹.

Широкое распространение концепций синергетики как общенаучной парадигмы конца XX века поставило вопрос не просто о расширении категориального аппарата социально-гуманитарных дисциплин, а и об использовании достаточно универсальных математических моделей, разработанных в рамках теории нелинейных динамических систем и математической теории хаоса, тесно связанных с концепциями синергетики. Синергетика исходит из того, что линейный характер развития процессов и равновесные состояния отнюдь не всегда являются доминирующими в реальности; существенно большего внимания исследователей заслуживает сложность и непредсказуемость поведения изучаемых систем в периоды их неустойчивого развития, в точках бифуркации, в которых малые причины могут оказать сильные воздействия на траекторию процесса (в то время как в условиях «равновесия», обычно рассма-

триваемых традиционной наукой, даже большие флуктуации могут мало влиять на ход процесса). Возникающий вблизи точки бифуркации «хаос» не означает, что порядок исчезает; он означает, что динамика процесса становится *внутренне* (а не в силу внешних причин) непредсказуемой. Центральный вопрос, который обсуждается историками в этой связи – влияние случайностей, которые принципиально невозможно предугадать и прогнозировать, на общий характер развития изучаемого процесса. С этим вопросом связаны и новые подходы к изучению альтернатив общественного развития, возникающих в точках бифуркации.

Не менее важным для историков является и источниковедчески-методический аспект применения синергетики в исторических исследованиях. Дело в том, что если источники дают возможность реконструировать достаточно длинные временные ряды, характеризующие существенные свойства изучаемого процесса, то с помощью специальных компьютеризованных методик можно проверить гипотезу о наличии хаотических режимов¹⁰. Подтверждение этой гипотезы дает ключ к пониманию резких изменений (как количественных, так и качественных) в динамике процесса, которые могут происходить и без сколько-нибудь заметных внешних причин, в силу нелинейного его характера.

Цель данного раздела книги – обсуждение методологических проблем применения концепций синергетики в истории (глава VI) и апробация синергетического подхода в историко-социальных исследованиях (глава VII).

Г л а в а VI

«ПОРЯДОК ИЗ ХАОСА»: КОНЦЕПЦИИ СИНЕРГЕТИКИ В МЕТОДОЛОГИИ ИСТОРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Последняя четверть XX века характеризовалась противоречивыми тенденциями в поисках методологии исторического исследования. Доминирующей была, пожалуй, тенденция к обособлению истории от других наук, проявившаяся, в частности, в подчеркивании специфики исторического знания, усилении «антисциентистского» направления, постмодернистского подхода. В этой связи отмечают поворот от объективистской к субъективистской концепции науки, от позитивизма к герменевтике, от количественных методов к качественным¹¹. К концу XX века стала заметной тенденция к смене вектора развития. В работах историков тех лет чаще стал применяться междисциплинарный подход, общенаучные методы. Как отмечала в конце 1990-х гг. Л. П. Репина, «все громче звучит призыв к преодолению антитезы сциентистской и гуманистической тенденций, структурного и антропологического подходов, макро- и микроистории, системного и динамического видения исторического процесса»¹². По мнению известного французского историка-методолога М. Эмара, история в конце XX века должна быть открыта для всех направлений мысли и гипотез, выдвигаемых другими дисциплинами, которые тоже изучают общество, а ее методы, так же как и способы постановки вопросов, должны быть в значительной степени обновлены¹³.

Одно из направлений обновления методологически-методического инструментария историков связано, с одной стороны, с более активным включением общенаучных категорий в понятийно-категориальный аппарат исторической науки¹⁴, а, с другой стороны – с совершенствованием формализованных методов анализа данных исторических источников и математических моделей исторических процессов. Опыт квантификации, накопленный исторической наукой в 60–80-х гг. XX в., отчетливо выявил тенденцию к постепенному использованию все более сложных методов математической

статистики. Эта тенденция проявляется и в течение последних двух десятилетий, но уже на новом, качественно ином витке процесса квантификации. Речь идет, прежде всего, о методах нелинейной динамики (в частности, теории хаоса), применяющихся для создания моделей сложных процессов и обнаружения хаоса в эмпирических динамических рядах. В нашей стране освоение этого нового этапа проводится в русле направления квантификации исторических исследований, созданного акад. И. Д. Ковальченко. Характеризуя это направление, О. М. Медушевская отмечала, что в работах школы Ковальченко уверенно звучит установка на метод, на такое знание, которое в принципе может быть логически выведено¹⁵. Нельзя не согласиться с ее оценкой историографической ситуации рубежа веков («ситуации постмодернистского методологического кризиса»), когда даже среди части профессиональных историков распространялось убеждение, что история – «не такая наука», как другие, что она не обязана репрезентировать научному сообществу логику своего движения к истине, когда подчас трудно различить границу между научным исследованием и «эссеистикой на историческую тему»¹⁶. Одна из актуальных для современного научного сообщества проблем, как справедливо отмечала Медушевская, это проблема метода, проблема профессионализма в условиях междисциплинарности, понимаемой в смысле активного взаимодействия между историками и представителями других наук – гуманитарных, информационных, естественнонаучных, – ставшей реальностью и имеющей перспективы дальнейшего, все более широкого распространения¹⁷.

Прежде чем перейти к обсуждению методологических проблем применения концепций и методов синергетики в истории, дадим краткую характеристику этого общенаучного подхода к изучению сложных динамических систем, обращая внимание на специфику социальных систем.

Важным этапом в дискуссиях о возможностях применения этих концепций в социальных науках и в исторических исследованиях были 1990-е годы и начало 2000-х гг. Рассмотрим этот этап подробнее, а затем охарактеризуем кратко следующий этап (последнее десятилетие).

Синергетика и социальное знание

Еще в начале 1980-х гг. Ю. А. Данилов, один из наиболее известных ученых в области методов нелинейной динамики, дал такую характеристику синергетики, связанной с изучением поведения нелинейных динамических систем: “Среди множества почетных титулов, которые принес нашему веку прогресс науки, “век нелинейности” – один из наименее звучных, но наиболее значимых и заслуженных... Мир нелинейных функций так же, как и стоящий за ним мир нелинейных явлений, страшит, покоряет и неотразимо манит своим неисчерпаемым разнообразием. Здесь нет места чинному стандарту, здесь господствует изменчивость и буйство форм”¹⁸.

Системы, составляющие предмет изучения синергетики, могут быть самой различной природы и изучаться различными науками, например, физикой, химией, биологией, математикой, экономической, социологией, лингвистикой (перечень наук легко можно было бы продолжить)¹⁹. В отличие от традиционных областей научного знания, синергетику интересуют общие закономерности эволюции систем любой природы. Абстрагируясь от специфической природы систем, синергетика обретает способность описывать их эволюцию на обобщенном языке, устанавливая своего рода изоморфизм двух явлений, изучаемых средствами двух различных наук, но приводимых к общей модели. Выявление единства модели позволяет синергетике делать достояние одной области науки доступным пониманию представителей совсем другой области²⁰. Ю. А. Данилов подчеркивает, что синергетика отнюдь не является одной из пограничных наук (типа физической химии или математической биологии), возникающих на стыке двух наук. По замыслу Хакена, синергетика призвана играть роль своего рода *метанауки*, подмечающей и изучающей общий характер тех закономерностей и зависимостей, которые частные науки считали «своими»²¹.

Процесс формирования нового мультидисциплинарного направления не был гладким. Как отмечает Ю. А. Данилов, дебаты между сторонниками синергетики и ее противниками по накалу страстей напоминали печально знаменитую сессию ВАСХНИЛ или собрания, на которых разоблачали и осуждали буржуазную лже-

науку кибернетику²². Сегодня уже нет необходимости доказывать полезность синергетического подхода. Явления самоорганизации, нелинейные эффекты в динамике различных процессов, хаотизация их состояний активно изучаются представителями различных наук, использующих категориально-понятийный аппарат и методы синергетики. Однако, как и в любой развивающейся науке, в синергетике продолжаются дискуссии – преимущественно о том, какие «слои» этой метанауки могут с наибольшим эффектом применяться в той или иной области знания.

По мнению В. Р. Евстигнеева, экономиста, изучающего нелинейные модели экономического развития, организация научного дискурса вокруг понятия нелинейности связана с определенными изменениями в эпистемологических установках мирового научного сообщества во второй половине XX века²³. Идея нелинейного развития не может быть оторвана от принятых обществом представлений (образов) времени, истории, развития. И, безусловно, сама жизнь задает объективные рамки динамике этих представлений. Так, по всей вероятности, глобализация проблем и конфликтов цивилизации заметно способствовала принятию идеи нелинейности представителями общественных наук²⁴.

Представляет интерес аргументация методологов-экономистов К. Мэтьюза, М. Вайта и Р. Лонг по поводу роста числа исследований, использующих методы синергетики в сфере социального знания, в их статье с характерным названием “Почему надо изучать “науку о сложном” в социальных науках”²⁵. Признавая, что традиционные и хорошо известные линейные методы доказали свою полезность в социальных науках, они отмечают: “...не видно никаких явных причин, почему человеческое поведение должно быть более “линейным”, чем поведение других систем, живой и неживой природы”²⁶. В этой связи К. Мэтьюз, М. Вайт и Р. Лонг подчеркивают, что применение методических и методологических подходов науки о сложности в различных областях социального знания – лишь отправная точка. Большое значение авторы придают “пересмотру нашего подхода к пониманию изменений в ходе социальных процессов”²⁷. При этом они не закрывают глаза на имеющиеся высказывания скептиков, сомневающих в возможности «строгого» применения

теории хаоса в исследованиях социальных процессов²⁸ или считающих науку о сложном конъюнктурным, модным течением («bandwagon science»)²⁹. Полемизируя со скептиками, К. Мэтьюз, М. Вайт и Р. Лонг рассматривают пять групп аргументов в защиту тезиса о перспективности использования теории хаоса (и других компонент науки о сложном) в исследованиях социальных процессов.

Во-первых, авторы отмечают возрастание темпа изменений социальных, политических и экономических процессов. Нередко эти изменения имеют непредсказуемый характер, приводят к неожиданным результатам; динамика социальных систем содержит все большую долю неопределенности, включает периоды хаотического поведения, показывает характерные варианты фрактальных свойств³⁰ (типичные примеры – динамика фондовых рынков и социальные конфликты). Во-вторых, целый ряд исследователей считают, что важные аспекты развития социальных систем могут быть охарактеризованы теми же свойствами, что и природные системы: динамическими нелинейными соотношениями между множеством компонент; потенциалом к динамичному развитию в сложных формах, включая хаотические режимы и самоорганизацию. В-третьих, что касается стратегий моделирования, то математические модели, порождающие хаотическое поведение в физике или биологии, близки к некоторым моделям, разработанным ранее в исследованиях социальных процессов. В-четвертых, высокая степень значимости науки о сложном для различных областей социального знания связана еще и с тем, что нередко разочаровывающие результаты эмпирических исследований в этих областях основаны на стандартных статистических методах (как правило, линейных). В таких случаях следовало бы использовать другой подход, введя в анализ нелинейные обратные связи. Наконец, в-пятых, авторы обращаются к метатеоретическому уровню, рассматривая науку о сложном в качестве основного элемента, определяющего разрыв между старыми и возникающими понятиями научного объяснения. Подвергаются пересмотру главные составляющие ньютоновского взгляда на мир (равновесие, отрицательные обратные связи, возвращающие систему в равновесное состояние, неразложимость уровней системы и прямые линейные связи между элементами).

Это не значит, что все перечисленные компоненты заменяются на противоположные; но последние также должны включаться в анализ. А это влечет за собой существенные перемены в структуре метатеории, что не может не сказаться на структуре теорий в социальных науках. В итоге авторы рассматриваемой работы приходят к заключению, что, несмотря на существенные различия наук о природе и обществе, ценность нового подхода для социальных наук не исчерпывается метафорами и аналогиями, идущими из опыта применения «науки о сложном» учеными-естественниками. Речь должна идти об интеграции нового подхода в целом в ткань социальных наук – при полном понимании специфики последних³¹.

Проблема расширения сферы применения эволюционно-синергетической парадигмы занимала в последние годы жизни и акад. Н. Н. Моисеева, одного из наиболее известных российских ученых, специалиста в области моделирования сложных систем. Развитие любой сложной системы происходит, по Моисееву, в некотором аттракторе, т.е. в некоторой ограниченной «области притяжения» одного из стабильных или квазистабильных состояний системы³². Сложные нелинейные системы могут обладать большим числом аттракторов. В силу ряда причин ситуация однажды может качественно измениться, система относительно быстро переходит в новый аттрактор (другими словами, в новый канал эволюции). Подобная перестройка системы и носит название бифуркации. Существенно, отмечает Моисеев, что постбифуркационное состояние системы практически непредсказуемо, имеет смысл говорить лишь о возможных сценариях или общих тенденциях дальнейшего развития на основе общих законов материального мира. Таким образом, эволюция любой сложной системы состоит из чередований спокойных («дарвиновских», эволюционных) периодов с периодами стремительных катастрофических перестроек³³. В своей работе Н. Н. Моисеев рассматривал развитие процесса антропогенеза, а затем и истории человечества как эволюцию сложной динамической системы, перемежающуюся чередой катастроф (бифуркаций, по терминологии Анри Пуанкаре), преодоление которых приводило к изменению самого характера эволюционного процесса³⁴.

Литература 1990-х гг. содержит новые названия «отраслевых» направлений синергетики. Так, петербургский философ В. П. Бранский определяет социальную синергетику следующим образом: «Социальная синергетика исследует общие закономерности социальной самоорганизации, т.е. взаимоотношений социального порядка и социального хаоса³⁵. Сравнивая различные подходы к построению теории исторического развития, Бранский отмечает, что «традиционная теория» (диалектическая концепция Гегеля и Маркса) рассматривала развитие как процесс перехода от одного порядка к другому. Хаос при этом или вообще не учитывался, или рассматривался как некий побочный и потому несущественный продукт закономерного перехода от порядка одного типа к порядку другого (обычно более сложного) типа. Для синергетики же характерно представление о хаосе как о таком же закономерном этапе развития, что и порядок. «Синергетика, – подчеркивает Бранский, – никоим образом не является простым переводом старой теории развития на новый язык, а представляет собой ее далеко идущее развитие и обобщение»³⁶.

Размышляя о синергетических приложениях в психологии и политологии, психологи из МГУ, член-корр. РАН В. П. Петренко и О. В. Митина отмечают, что понятие «нелинейность» начинает использоваться все шире, приобретая мировоззренческий смысл³⁷. Идея нелинейности включает в себя многовариантность, альтернативность выбора путей эволюции, ее необратимость. Нелинейные системы непропорционально реагируют на случайные, малые воздействия в условиях неравновесности, нестабильности, что выражается в бифуркациях (ветвлениях путей эволюции), фазовых и самопроизвольных переходах³⁸. В таких системах возникают и поддерживаются локализованные процессы (структуры), в которых имеют место интеграция, архитектурное объединение структур по некоторым законам построения эволюционного целого, а также хаотический распад этих структур на этапе нарастания их сложности³⁹.

Нелинейные процессы с хаотическими режимами невозможно надежно прогнозировать, ибо развитие совершается через случайность выбора пути в момент бифуркации. Возникает, однако, вопрос: ограничено ли число вариантов развития системы в точке

бифуркации? Как отмечает А. П. Назаретян, синергетическое моделирование позволило доказать, что даже в точках бифуркации (или, как более точно называет их автор, *полибифуркации*) может происходить не «все что угодно»: количество реальных сценариев всегда ограничено, и коль скоро события вошли в один из режимов, система необратимо изменяется в направлении соответствующего конечного состояния (аттрактора)⁴⁰.

Синергетика – активно развивающееся направление. Так, представляет интерес родившаяся в 1990-х гг. теория *самоорганизованной критичности* (СК)⁴¹, с помощью которой можно изучать закономерности, определяющие природу землетрясений, биржевых крахов, «взрывных» социальных конфликтов и т.п. Наибольшее значение в развитии таких процессов имеют редкие катастрофические события, механизм возникновения которых Г. Г. Малинецкий, один из наиболее известных специалистов в области нелинейной динамики (Институт прикладной математики РАН) сравнивает с появлением обвала в горах: «падение одного камня может не оказать никакого действия, падение другого – вызвать лавину»⁴². В этой связи Малинецкий отмечает растущую популярность концепции *рефлексивной экономики*, в соответствии с которой ключевое значение на финансовых рынках имеют процессы *информационной самоорганизации*. При больших информационных потоках неплохой стратегией на фондовом рынке является подражание, создающее условия для появления неустойчивых явлений и структур типа «бум ожиданий», «финансовые пирамиды», стремительно растущих компаний с огромным капиталом⁴³. Размышляя о возможностях применения теории СК в исторических исследованиях, Г. Г. Малинецкий рассматривает два типа задач – этногенез и возникновение социальной нестабильности в период «застоя» вблизи точки бифуркации. «Анализ ряда исторических ситуаций, – пишет Малинецкий, – показывает, что «гигантские лавины» характерны для случаев запаздывания реформ, способных направить общество по одному из путей развития. При этом компромисс часто обходится дороже любой из имеющихся альтернатив. Некоторые примеры, проанализированные А. Тойнби, показывают, что такие неустойчивости, чреватые разрушением общества, типичны для нескольких

цивилизаций, не осознавших необходимость быстрого ответа на брошенный им исторический вызов»⁴⁴.

Отметим, что лавинообразные, непредсказуемые природные процессы уже давно используются в качестве метафоры для характеристики соответствующих процессов в обществе. Так, известный английский историк-методолог Э. Хобсбаум писал «снова и снова» о метафорическом описании революции как природного явления, катастрофы, которую невозможно остановить⁴⁵. В этой связи он приводит цитату из В. И. Ленина: «Мы знали, что старая власть находится на вулкане. По многим признакам мы догадывались о той великой подземной работе, которая совершалась в глубинах народного сознания. Мы чувствовали в воздухе накопившееся электричество. Мы знали, что оно неизбежно разразится очистительной грозой»⁴⁶. Хобсбаум восклицает: «Какое еще сравнение, кроме сравнения с извержением вулкана, с ураганом, может сразу прийти на ум?»⁴⁷. Характерно и другое высказывание Ленина, которое приводит в этом контексте Хобсбаум: «Революцию нельзя учесть, революцию нельзя предсказать, она является сама собой... Разве за неделю до Февральской революции кто-либо знал, что она разразится?»⁴⁸.

Синергетика и методология истории

Каково отношение историков к новой общенаучной парадигме? Можно ли говорить о какой-то согласованной позиции, общепринятом мнении о применимости синергетики в исторических исследованиях? На наш взгляд, разброс мнений историков (и наших, и зарубежных) в этом вопросе весьма велик, он включает как полное отрицание, так и полное признание концепций и методов синергетики. Впрочем, найдется ли сегодня методологическая концепция, по отношению к которой можно говорить о консенсусе историков?

Отметим для начала, что уже на рубеже 1980–90-х гг. методологи отмечали, что «в настоящее время историки не имеют в своем распоряжении объективной, формализованной теории для перехода из одной структуры в другую»⁴⁹. Последующее десятилетие выявило растущий интерес историков к изучению переходных эпох,

альтернатив исторического развития, соотношения закономерностей и случайностей в периоды социальных потрясений. Так, характеризуя трехвековой ход российской модернизации, Б. Н. Миронов на рубеже веков отмечал, что движение России вперед время от времени прерывалось 15–25-летними кризисами, вызываемыми войнами, общественными смутами или радикальными реформами, наподобие тех, которые сейчас испытывает Россия⁵⁰ (ранее об этом писал В. О. Ключевский: «смута является на рубеже двух смежных периодов нашей истории»⁵¹).

В полемике с Б. Н. Мироновым московский историк В. П. Булдаков, однако, концентрирует внимание на «эволюционистском угле зрения» Миронова и подчеркивает, что для него [Булдакова] как «историка революции, т.е. исследователя «спрятавшейся» до поры до времени смуты», такой подход представляется заведомо сомнительным, ибо он ориентирован по преимуществу на устойчивость и даже предсказуемость развития России. «Да, – пишет Булдаков, – нравы в Отечестве смягчались. Но до того ли необходимого минимума, когда сползание всей империи в стихию социального хаоса делается невозможным?»⁵². В контексте рассмотренных нами выше аспектов неустойчивого развития важным представляется следующее замечание В. П. Булдакова (2000-й год): «В том-то и дело (или беда), что для такой сверхсложноорганизованной системы, как Россия, опаснее всего была потеря равновесия, всегда чреватая «стабилизирующим» откатом назад, – ситуация, в которой, кстати сказать, мы пребываем в настоящее время»⁵³. Автор отмечает, что в процессе анализа рассматриваемых исторических процессов всякую тенденцию можно трактовать по-иному – «с точки зрения потенциальной нестабильности системы»⁵⁴.

В книге «История и время» И. М. Савельева и А. В. Полетаев говорят о «стационарно-разрывной» модели исторического развития. Они отмечают, что особый интерес представляет анализ «переходных» периодов в историческом развитии, отделяющих одно «стационарное» состояние общества от другого. Эти периоды связаны с интенсивными переменами в обществе⁵⁵. В своей следующей книге авторы подчеркивают, что на протяжении этих периодов

формируются новые структуры; «часто эти периоды именуются как «кризисы»»⁵⁶.

Впрочем, о необходимости большего внимания к «разрывам» исторического процесса, к периодам резких трансформаций писал еще в конце 1960-х гг. М. Фуко: «Для классической истории прерывность ... следовало обойти, редуцировать, стереть во имя торжества непрерывного событийного ряда. Теперь же она стала одним из основополагающих элементов исторического анализа. ... Прерывность – это концепт, которому ученый придает все новые и новые спецификации, вместо того, чтобы пренебрегать ими или рассматривать разрывы как нерелевантный зазор между двумя позитивными фигурами»⁵⁷. По мнению М. Фуко, анализу подлежат определение точек изломов изучаемого процесса, амплитуды колебаний, порогов функционирования, разрывов причинно-следственных связей⁵⁸.

Обсуждая проблемы «кризиса истории» 1990-х гг., Ю. Л. Бессмертный обращал внимание на то, что дело не только в своеобразии сегодняшней ситуации⁵⁹. «Что изменилось именно сегодня?», – задавался вопросом Ю. Л. Бессмертный и, отвечая, обращал внимание не столько на изменение содержания общего понятия «наука» (хотя таковое изменение и симптоматично), сколько на складывающиеся представления об основном предмете научного познания. По мнению Ю. Л. Бессмертного, таким предметом – в том числе и в «самых точных» науках – все чаще становятся «неравновесные, неустойчивые состояния, случайные контаминации явлений, уникальные ситуации»⁶⁰. Изучение таких состояний и ситуаций требует сегодня учета реалий нынешнего, постнеклассического этапа развития науки⁶¹.

В этой связи обращает на себя внимание исследование челябинского историка М. В. Сапронова, считающего, что главная причина «незавидной ситуации» в обществоведении на рубеже веков (и особенно, в сфере исторического знания) – господство среди большинства ученых-гуманитариев классической научной парадигмы, которая начала формироваться еще в XVII веке и доминировала вплоть до начала XX века⁶². По мнению автора, стремление обществоведов найти универсальную, всеобъемлющую и безаль-

тернативную теорию исторического процесса, отыскать единственно верные закономерности его протекания (как того требует устаревшая парадигма), наталкивается на непреодолимые трудности и в конце концов приводит многих из них «к уходу в область исследования частных вопросов, к заявлениям о ненужности теории вообще»⁶³. В своей статье М. В. Сапронов предлагает подвергнуть пересмотру гносеологические основания обществознания, т.е. перейти на новый мировоззренческий уровень, отказавшись от некоторых радикальных постулатов классической парадигмы; скоординировать логику исторического познания с логикой постнеклассической науки; принять новые представления о критериях и ценностях научного мышления⁶⁴. Выход из сложившейся кризисной ситуации автор видит в овладении историками основными концепциями синергетики, теории самоорганизации. При этом М. В. Сапронов подчеркивает, что синергетика рассматривается им не как очередная генерализующая концепция, призванная всесторонне объяснить исторический процесс (именно так к ней относится большинство обществоведов, как отмечает автор), а как новая познавательная парадигма, т.е. «новый взгляд на окружающий мир, новый идеал научности, новый способ постановки и решения задач, наконец, новый принцип использования познавательных возможностей человека»⁶⁵.

Соглашаясь с позитивной оценкой, данной М. В. Сапроновым потенциалу синергетики в разработке таких важных методологических проблем, как роль личности в истории и альтернативность исторического развития, остановимся на не менее важной категории – случайности, являющейся, по мнению М. В. Сапронова, «самым труднодостижимым для ученого-гуманитария элементом синергетической парадигмы»⁶⁶. Если плюрализм, альтернативность, самоорганизация имеют шанс прижиться в исторической науке, – считает автор, – то случайности в этом плане будет нелегко, т.к. самое главное опасение у историков вызывает тот факт, что «в случае затруднений при объяснении какого-либо явления все можно списать именно на нее». Такая опасность реальна, – продолжает М. В. Сапронов, но так же реальна и сама случайность – «от этого никуда не уйдешь»⁶⁷. Думается, однако, что именно в этом методо-

логически важным для историков вопросе синергетика оказывается наиболее эффективной, проясняя роль случайности в развитии исторических процессов. Роль случайности невелика в устойчивых ситуациях (по «классике»), и она становится существенной в точках бифуркации, при возникновении хаотических режимов. Здесь невольно напрашивается аналогия с поправками в формулах классической, ньютоновской механики, которые внесла (неклассическая) теория относительности при рассмотрении движения с большими скоростями (в то время как при относительно невысоких скоростях формулы «классики» по-прежнему работают).

В заключительной части своей работы М. В. Сапронов высказывает сожаление по поводу того, что синергетическая парадигма с трудом пробивает себе дорогу в историческое знание, «значительная часть историков откровенно ее либо не принимает, либо не желает делать этого»; практически отсутствуют публикации по этой проблематике в специализированных исторических журналах. Автор объясняет это положение, с одной стороны, тем, что далеко не все историки готовы выйти за рамки узкопрофессиональной специализации и овладеть – в условиях информационной революции – подходами ряда неисторических дисциплин, методами компьютерного моделирования; с другой стороны, он отмечает проблемы субъективного порядка, связанные с необходимостью отказа от устаревших стереотипов мышления, с трудностями восприятия категорий и языка синергетики («бифуркации, аттракторы, фракталы режут слух многим историкам»), с болезненной реакцией на возникновение концепций точных наук в сферу своих интересов⁶⁸.

Более оптимистичен в оценке перспектив применения синергетики в исторических исследованиях историк из Кирова С. А. Гомаюнов, отмечающий, что современное научное сообщество широко демонстрирует все большую приверженность к нелинейному (синергетическому) стилю мышления: «возникнув в области физики, химии, приобретя соответствующее математическое обеспечение, синергетика достаточно быстро вышла за рамки этих наук, и вскоре биологи, а за ними обществоведы оказались под ее мощным воздействием»⁶⁹. Отчасти Гомаюнов объясняет это своеобразным «*узаванием*» синергетики биологами, социологами, экономистами,

историками. То, что явилось потрясением для физики, было уже с XIX в. имплицитно присуще биологической теории эволюции, направленной в сторону усложнения, роста разнообразия. Представления же об обществе как целостной, саморазвивающейся системе возникли еще раньше⁷⁰ (хотя и не занимали доминирующего места в методологии социальных наук).

Трудно, однако, согласиться с мнением С. Гомаюнова о том, что «узнавание» синергетики в науках об обществе первоначально имело, скорее, негативный результат, поскольку реально происходила лишь подмена устоявшихся, привычных понятий «революция», «случайность», «дестабилизация» на новые категории типа «бифуркация», «флуктуация», «энтропия» и т.д.⁷¹. На самом деле, с самого начала (т.е. с 1980-х гг.) внедрение этих новых категорий в методологию социального знания проходило в контексте освоения парадигмального сдвига, порожденного достижениями и открытиями неравновесной термодинамики, синергетики, «нелинейной науки» (яркий пример тому дают работы Ю. М. Лотмана). В то же время нельзя не согласиться с С. Гомаюновым в том, что осуществление синтагматического переноса концептуально-понятийного аппарата синергетики из точных наук в общественные – «дело трудное, но совершенно необходимое»⁷². В этом контексте важным представляется замечание С. Гомаюнова о трудностях переноса в новые для синергетики области знания соответствующего математического обеспечения. Эти трудности проявились уже в биологии и стали камнем преткновения в гуманитарных науках⁷³. Первые шаги в данном направлении, способствующие дальнейшему обсуждению не только методологических, но и методических проблем применения концепций синергетики в исторических исследованиях, делаются с начала 2000-х гг.⁷⁴

Характеризуя методологический переход, переживаемый наукой конца XX – начала XXI в., Гомаюнов соглашается с тем, что в рамках классической науки царствовали принципы детерминизма, случайность считалась второстепенным фактором, практически не оставляющим следа в общем течении событий. Неравновесность, неустойчивость воспринимались в негативном контексте, как нечто разрушительное, сбивающее с «правильной» траектории; развитие

мыслилось как безальтернативное⁷⁵. Оправданным представляется вывод автора о том, что синергетика позволяет преодолеть ограниченность классических подходов в истории, сочетая идею эволюционизма с идеей многовариантности исторического процесса⁷⁶.

Отмечая тождество структуры мысли в разработке ряда частных теорий исторического познания, А. С. Гомаюнов заключает, что это тождество имеет синергетическую природу, проявляющуюся в стиле мышления. «Иными словами, – пишет Гомаюнов, – синергетика *естественным образом* превращается в стиль мышления и научный язык для многих направлений в историческом познании», беря на себя тем самым функции обеспечения связей между различными теоретическими наработками в исторической науке⁷⁷. В то же время историческая синергетика открывает дополнительные возможности для диалога исторической науки с другими областями научного знания, в частности, естественными науками. «Синергетизация» естественных наук, хотя и начавшаяся без прямого влияния на них со стороны наук гуманитарных, является свидетельством общего поворота в современной научной мысли в сторону гуманитарных проблем. В рамках возникающего междисциплинарного диалога исторической науке есть что сказать, и она достойна того, чтобы ее слово было услышано и понято⁷⁸.

Парадоксальным может показаться сомнение Гомаюнова в том, что синергетика привносится в историю. По его мнению, на самом деле синергетика по своей природе *исторична*, само понятие «историческая синергетика» тавтологично, «ибо синергетика не может быть не исторической»⁷⁹.

В этой же плоскости лежит и вектор методологических поисков московского историка И. Н. Ионова, который отмечает, что в 1990-х гг. формируется постнеклассическая наука, общенаучным основанием которой является синергетика, играющая сейчас роль сквозной междисциплинарной теории и активно входящая в методологию современной исторической науки и интерпретацию исторических теорий⁸⁰. Он разделяет точку зрения А. Кравца, считающего, что если неклассическая наука (конца XIX – первой половины XX вв.) разрывает единство и целостность отдельных наук как в области теории, так и применительно к предмету исследова-

ния, то постнеклассическая наука имеет тенденцию к восстановлению утраченного единства на качественно новом уровне, в форме «единства в многообразии»⁸¹. Рассматривая вопрос о соотношении теории цивилизаций и исторической синергетики, Ионов отмечает, что именно из факта выбора, свершившегося в точке бифуркации, исходит представление об историческом детерминизме, закономерностях в истории. И хотя выбор исторической альтернативы в точке бифуркации происходит во многом стихийно, факт выбора, став исторической реальностью, требует от историка, чтобы прошлое ретроспективно оценивалось, исходя именно из этого факта. В итоге, – пишет Ионов, – вместо реальной картины непредсказуемого (в точке бифуркации) развития неравновесной культурной или социальной системы мы получаем картину практически детерминированного линейного развития, которую привыкли называть историей⁸².

Представляет интерес вывод Ионова о том, что теории, принадлежащие к разным этапам развития науки, сосредоточивают свое внимание на разных фазах этого процесса. Для теории истории в рамках классической науки имеет значение только сам факт выбора, происшедший в точке бифуркации. Он один считается явлением «объективным», т.е. свершившимся в истории событием, обусловившим перспективу дальнейшего развития и возможности для понимания развития предшествующего. Все остальные варианты, потенциально присутствовавшие в точке бифуркации и оставшиеся нереализованными, как бы не существуют, их предпосылки обычно не фиксируются в последующих исторических исследованиях. Теория, как отмечает Ионов, получается в таком рассмотрении цельной: «в зоне линии, проходящей через точки бифуркации, логическое и историческое едины». Так в классической теории строятся линейно-стадиальные схемы⁸³.

Неклассическая наука, по Ионову, концентрируется на процессах, предваряющих точку бифуркации и идущих в ней самой; соответствующие теории акцентируют внимание на случайности выбора и большом влиянии внешних культурных воздействий на факт выбора. Это период господства «теории факторов» и исторического релятивизма, идеи самоценности исторического в его противопо-

ставлении логическому, ибо подлинно историческое здесь – это история до «точки бифуркации»⁸⁴.

Существуют разные точки зрения о сфере использования синергетики в исторических исследованиях. Так, К. В. Хвостова связывает перспективы этого направления с разработкой проблем глобальной истории⁸⁵. Она справедливо отмечает, что при изучении достаточно устойчивых процессов в различных исторических дисциплинах традиционно используются и качественные методы, и математические модели, характеризующие явления в рамках фиксированного пространственно-временного диапазона, так сказать, между двумя точками бифуркации. Другие же, более крупномасштабные тенденции, функционирующие вне данных пределов, не попадают при этом в поле зрения исследователя⁸⁶. В противоположность этому, в моделях развития саморегулирующихся систем (используемых для изучения динамики народонаселения, развития производства, политической борьбы) исследуются процессы в достаточно большом пространственно-временном диапазоне, включающем ряд точек бифуркации, фиксирующих границы развития тенденций. Именно такой диапазон, подчеркивает Хвостова, дает возможность при изучении тенденций (но не событий) фиксировать их возможные альтернативы и даже оценивать их: «могли ли эти альтернативы при других условиях превратиться в стойкие тенденции, влияющие на мировой исторический процесс?»⁸⁷. Однако, по мнению Хвостовой, историки пока не овладели соответствующей методикой и многозначной логикой рассуждения, оценкой и интерпретацией глобальных исторических ситуаций «в их единстве и всемирно-исторической целостности»⁸⁸, сосредоточившись преимущественно на локальной (в пространственном и временном аспектах) тематике. В этом контексте представляется естественным заключение автора о том, что «парадигма исторического хаоса, синергетики, если к ее оценке подходить с теми задачами, которые сегодня ставят историки-профессионалы, имеет во многом только теоретический интерес, отражающий то, что она заимствована из другой науки»⁸⁹. Рассматривая процессы развития в рамках «большой истории», Хвостова отмечает в 2000-м г., что для того, чтобы синергетический подход стал органичным в работах историков,

необходимо, чтобы они чаще разрабатывали темы, отражающие глобальные тенденции в истории человечества и нереализовавшиеся, но наметившиеся альтернативы этим тенденциям. «При этом пространственно-временные грани служили бы целям сопоставления, характеристике моментов бифуркации»⁹⁰.

Размышляя о возможностях использования историками синергетического подхода, концепции самоорганизующихся систем, К. В. Хвостова подчеркивает, что человек не способен охватить многозначность вероятностных оценок изучаемого явления на качественном, интуитивном уровне исследования; признание многофакторности, многоаспектности и глобальной целостности «развивающихся тенденций социума и сменяющих друг друга событий предполагает компьютерное решение поставленных проблем»⁹¹.

В обсуждении пространственно-временного масштаба исторических процессов, изучение которых может осуществляться с позиций синергетического подхода, высказываются и другие мнения, допускающие применимость этого подхода и более локальных пространственно-временных рамках. Так, М. Шермер рассматривает с этих позиций эволюцию интенсивности преследования ведьм в Англии в XVI–XVII вв.⁹² В рамках данного подхода выполнены работы по анализу динамики стачечного движения в России в конце XIX – начале XX вв., эволюции петербургской фондовой биржи того же периода⁹³.

Отметим, что, как и любая действительно новая научная парадигма, синергетика встречает не только поддержку сторонников, но и активное противодействие скептиков, причем, как со стороны ученых-естественников, так и со стороны гуманитариев. Обычный аргумент скептиков основан на утверждении о невозможности переноса концепций и методов «точных наук» в область социально-гуманитарного знания. (Заметим в скобках, что в серьезных работах сторонников синергетики, в том числе и ее «отцов-основателей» как раз особое внимание уделяется учету специфики социальных процессов; в таких работах речь о механическом переносе методов не идет).

Однако указанные аргументы продолжают время от времени появляться. Так, обсуждая опыт применения синергетического

подхода в изучении альтернативности исторического развития, А. В. Бочаров не оставляет альтернатив в оценках эффективности данного подхода в приложении к истории. Он пишет: “При обращении к синергетике, прежде всего, стоит осознать опасность позитивистской редукции при перенесении на развитие общества и культуры установленных синергетикой закономерностей нелинейности и поливариантности путей развития процессов в физическом мире”⁹⁴. Не ясно, с чем здесь не согласен А. В. Бочаров – то ли он настаивает на линейности развития общества, то ли отрицает поливариантность этого развития. Далее автор утверждает, что при наложении концепций точных наук на историческое познание «прослеживается тривиальный механический перенос терминологии из одной области в другую, а также искажение понятия энтропии»⁹⁵. Здесь стоит отметить, что этот вопрос подробно обсуждался, при этом обращалось внимание на те усилия, которые были приложены крупными учеными на преодоление того самого “тривиального механического переноса”⁹⁶. Рассмотренное утверждение – это пример борьбы с ветряными мельницами. Однако продолжим цитирование Бочарова: “Если мы назовем альтернативную ситуацию бифуркацией, нестабильность общества – увеличением энтропии, стихийность во взаимодействии социальных групп – хаосом, прогресс – негэнтропией, выход из кризиса – самоорганизацией системы, мы не станем вследствие этого лучше понимать и объяснять историческое прошлое”⁹⁷. На наш взгляд, автору следовало бы корректнее выстраивать приведенные им параллели. Так, бифуркации соответствует не альтернативная ситуация, а короткий период перехода к ней; называть выход из кризиса самоорганизацией системы вообще некорректно, т.к. самоорганизация – это универсальное свойство открытых нелинейных систем, а не конкретный процесс выхода из кризиса и т.д. Остается не ясным, знаком ли автор, например, с известными работами Ю. М. Лотмана, где синергетические концепции и категории нашли конструктивное приложение в исследованиях истории культуры⁹⁸. На наш взгляд, не потеряло актуальности известное суждение И. Д. Ковальченко о важной роли общенаучных категорий, о необходимости “более активного

их включения в понятийно-категориальный аппарат исторической науки⁹⁹.

Продолжая подчеркивать “решительное” размежевание наук, А. В. Бочаров пишет: “При использовании естественно-научных концепций все концептуальные основания и даже гипотетические допущения, которыми станет руководствоваться историк, будут лежать за пределами знания об обществе и человеке”¹⁰⁰. Относится ли этот вердикт и к “гипотетическим допущениям” (мы уж не трогаем “концептуальные основания”), которыми “станет руководствоваться” экономист, политолог, психолог, лингвист? Или “вето” наложено только на одну дисциплину?

Автор рассматриваемой работы оспаривает также и другой тезис синергетической парадигмы в применении к истории. По его мнению, “недостаточность “незначительных поводов” самих по себе для масштабных исторических процессов и достаточность для этих процессов “созревших условий” убедительно доказывают, что незначительные события не могут быть причиной альтернатив масштабным историческим процессам”¹⁰¹. Это утверждение легко опровергается с помощью большого числа примеров из работ историков. При наличии нескольких возможных вариантов развития выбор между ними в “моменты роковые” может происходить в силу “незначительных событий” и даже случайностей («эффект триггера»). Другое дело, что этот выбор происходит не из бесконечного “веера” вариантов, а из того набора, который “созрел” к данному моменту (И. Д. Ковальченко называл их “объективно допустимыми вариантами развития”¹⁰²).

Впрочем, А. В. Бочаров находит и ложку меда в бочке дегтя. Отмечая, что в использовании синергетики в исторической науке все же имеется и доля продуктивности, он пишет, что она “заключается в перенесении историописания из естественной для него дискурсивной среды, что позволяет снять автоматизм восприятия, дистанцироваться от предмета исследования, усилить эвристичность, по новому увидев привычные явления”¹⁰³. Своеобразная, однако, дана характеристика “доли продуктивности” – мало того, что синергетика переносит историописание “из естественной среды” в иную, так она еще и дистанцирует нас от предмета исследования...

Как нам представляется, сегодня, когда в различных областях социально-гуманитарных наук опубликованы сотни работ, в которых с помощью понятийно-категориального аппарата синергетики изучаются конкретные процессы и явления, внимание критики следует сосредоточить на корректности этих исследований, количестве и качестве полученного в них приращения нового знания.

Рассмотрим подробнее суть критицизма синергетических подходов в исторических исследованиях.

История и хаос: следующий виток дискуссии

В своей статье «Дискуссии о применении теории хаоса к истории»¹⁰⁴ Ежи Топольский, автор целого ряда известных работ по методологии истории, опубликованных как в Польше, так и в других странах, справедливо отметил, что в связи с развернувшейся полемикой по поводу возможностей применения теории хаоса в гуманитарных науках (и, в частности, в истории) наиболее исчерпывающий характер имела дискуссия, которая велась в 1991–1995 гг. на страницах журнала «History and Theory»¹⁰⁵. Эта дискуссия нашла отражение и в наших работах¹⁰⁶, однако оценки позиций участников дискуссии, данные Е. Топольским и нами, существенно различаются. По мнению Е. Топольского, эта дискуссия проходила при общем одобрении ее участниками идеи использования концепций и методов теории хаоса в исторической науке; «моя позиция, – писал Е. Топольский, – отвергает общее одобрение и вступает в противоречие с результатами указанной выше дискуссии»¹⁰⁷. Отметим, однако, что дискуссия в журнале «History and Theory» имела как сторонников, так и противников применения теории хаоса (и – шире – концепций синергетики) в исторических исследованиях, хотя вторые оказались в меньшинстве. Статья Е. Топольского представляет, на наш взгляд, интерес, прежде всего потому, что в ней весьма квалифицированно и в концентрированном виде представлены аргументы скептиков.

Отмечая в начале своей статьи, что «революционное достижение естественных наук, каким является теория хаоса, заманчиво для применения в общественных науках и истории, дабы заменить

уже дискредитировавшую себя механистическую точку зрения», Е. Топольский ставит вопрос: действительно ли, опираясь на эту теорию, возможно по-новому интерпретировать (или хотя бы описать) социальную действительность, перейти к новому методу написания истории?»¹⁰⁸. Вопрос этот кажется автору рассматриваемой работы риторическим – ведь он считал, что предпосылкой для «так называемого единства науки»¹⁰⁹, основанного на обобщенной теории хаоса, является утверждение, что история ведет себя «хаотически» (т.е. как хаотическая система), хотя, по его мнению, предмет, изучаемый историком, не является системой в том смысле, какой вкладывают в это понятие исследователи-естественники¹¹⁰. Конечно, – писал Топольский, – можно смотреть на общество как на систему, «но это будет не только взгляд как на что-то наблюдаемое извне, как ботаник наблюдает за развитием растения, зоолог – зверя, а метеоролог – за формированием фронта погоды; в истории, как и во всей общественной действительности, главным элементом является человек, его действия и мотивация»¹¹¹. В этом фрагменте содержится, на наш взгляд, суть возражений Е. Топольского против применения концепций теории хаоса в истории.

В развитие этой мысли Е. Топольский пишет далее, что действия людей (особенно групповые) могут быть хаотичными, т.е. результаты их могут оказаться далекими от задуманных. «Однако все это давным-давно в истории известно», – считает он. «Историки прекрасно отдают себе отчет в том, что из «малых» причин могут вытекать «большие» последствия, о чем говорят многочисленные примеры»¹¹². Однако обходит при этом вопрос – всегда ли так бывает? Существуют ли определенные состояния, ситуации, в которых малые (часто случайные) воздействия на изучаемую социальную систему (а мы все-таки считаем общество системой, к исследованию которой применим системный подход, имеющий общенаучный характер) могут привести к серьезным изменениям системных свойств? А ведь именно эти вопросы рассматриваются синергетикой, одним из эффективных инструментов которой является математическая теория хаоса.

Неудивительно, что, по мнению Е. Топольского, теория хаоса может только уточнить или дополнить аргументацию в ведущихся

дискуссиях, т.е. обогатить их язык новыми понятиями, которые в таких случаях выступают в виде метафор (например, отмечает автор рассматриваемой работы, понятия обычных или странных аттракторов использовались при описании различных состояний равновесия экономической системы)¹¹³. Однако, коль уж речь зашла об экономических системах, следует подчеркнуть, что роль теории хаоса в экономической науке отнюдь не сводится к появлению новых метафор. Автор одной из монографий, включенных в знаменитую серию книг издательства «Шпрингер» по синергетике, редактируемой Г. Хакеном, профессор университета Умеа (Швеция) Т. Пу, отмечает: «Несомненно, самым эффективным событием в современной теории систем явилось открытие хаоса... Хаос неотделим от существующего фундамента экономической теории»¹¹⁴. Обсуждая эффект «разбегания» соседних траекторий развития, свойственный хаотизированным системам, Т. Пу делает предположение о том, что экономические прогнозы часто бывают ущербными потому, что экономические системы, подобно метеорологическим, непредсказуемы на более далеких горизонтах, несмотря на их относительную простоту и детерминированность. Более уверенно можно пользоваться краткосрочным прогнозом – «когда период достаточно мал, экспоненциального расхождения близких траекторий не происходит»¹¹⁵.

Оценивая перспективы применения методов синергетики в экономике, авторы предисловия к книге В.-Б. Занга «Синергетическая экономика»¹¹⁶ утверждают, что любой раздел экономической науки может быть отнесен к области приложений синергетики. «Если мы хотим заглянуть за горизонт узкого мира, в котором все представляется устойчивым и в котором нет места катастрофам и перестройкам, нам не обойтись без использования синергетического подхода»¹¹⁷. Как отмечает В.-Б. Занг, синергетическая экономика изучает свойства эволюционных экономических систем, в которых «порядок дает начало хаосу, но в хаосе зарождается новый порядок»¹¹⁸. Автор пытается проследить, каким образом в ходе эволюционного процесса вследствие «динамического взаимодействия различных сил возможно внутрисистемное (эндогенное) появление хаоса»¹¹⁹. По его мнению, наличием хаоса характеризуются та-

кие экономические системы, как рынки труда, кредитно-денежные рынки, урбанистические системы, системы перевозок и связи¹²⁰.

Вернемся к статье Е. Топольского. Дискутируя с Г. Рейшем, автор предлагает остаться при традиционном разделении «случая» и «необходимости». Исходя из того, что мотивация действий людей зависит от их индивидуальности, Е. Топольский полагает, что теория хаоса не может применяться к сфере человеческого сознания. «Припомним, – пишет автор далее, – что она представляет хаос в рамках естественнонаучного детерминизма»¹²¹.

Мнение известного историка в этом вопросе представляется интересным, но как быть с многочисленными работами профессиональных ученых-психологов (как зарубежных, так и отечественных), в которых предлагаются нелинейные модели функционирования мозга, исследуются хаотические режимы социального поведения?¹²² Как считает известный американский психолог Ф. Абрахам, один из основателей Международного Общества теории хаоса в психологии и науках о жизни, наука в целом и психология, в частности, находятся сейчас «в центре большой бифуркации», рабочим инструментом для исследования которой является теория динамических систем, одна из основных математических дисциплин¹²³. По мнению член-корр. РАН В. П. Петренко и О. В. Митиной, синергетика, ориентированная на раскрытие универсальных механизмов самоорганизации сложных систем любого типа, в том числе социальных, применима к исследованию процессов эволюции индивидуального и общественного сознания¹²⁴. Авторы отмечают наличие в социальных процессах постоянно сталкивающихся необходимых и случайных явлений, нестабильных, неустойчивых ситуаций, приводящих к тому, что задуманное и спланированное развивается совершенно иначе, подчиняясь каким-то своим самоорганизационным началам. Борьба политических партий, национальные движения «будто бы специально демонстрируют торжество синергетического мира»¹²⁵. Развивая междисциплинарный подход в психологии, В. Ф. Петренко и О. В. Митина приходят к выводу о том, что подобно тому, как природа явлений самоорганизации объясняется в физике наличием миллионов атомов, в биологии – миллионов клеток, взаимодействующих друг с другом нелинейным

образом, динамика общественного сознания – «это следствие нелинейного взаимодействия индивидуальных сознаний составляющих его миллионов людей». Следовательно, – заключают авторы – можно ожидать, что теории [странных] аттракторов и катастроф правомерно использовать для описания функционирования общественного сознания¹²⁶.

Полемизируя с группой авторов, разрабатывающих идеи нелинейности исторического процесса (Д. Мак-Клоски, А. Бейшерен, Н. Хайес, М. Шермер и др.)¹²⁷, Е. Топольский еще раз подчеркивает, что в теории хаоса, «касающейся систем, нет места для более или менее сознательных действий людей»¹²⁸. По мнению Е. Топольского, теория хаоса занимается только «объективными» глобальными результатами действий людей. Человек, исходя из этой теории, является «игрушкой страшной силы хаоса»¹²⁹. Здесь опять приходится констатировать упрощенное понимание смысла теории хаоса. Да, человек, исходя из этой теории, может быть «игрушкой страшной силы хаоса». Разве мы не знаем такие исторические ситуации? Теория хаоса, однако, внушает оптимизм в данном аспекте исторического развития, показывая, что эти ситуации возникают в точках бифуркации процесса, а вовсе не в любой момент и не в любой системе.

Спорная интерпретация смысла теории хаоса проявляется и в комментарии, которым Е. Топольский сопровождает обсуждение работы М. Шермера: «Историческое развитие представляется Шермеру как течение, направляемое к основным, узловым пунктам необходимостью, после чего в таком пункте, являющимся одновременно «точкой развилки» (бифуркации), начинается роль случая, направляющего процесс по новому пути до следующей развилки»¹³⁰. Как видим, описание динамики процесса, данное Шермером, вполне соответствует выводам из теории хаоса. Каков же комментарий Е. Топольского? – «Как видно, в модели Шермера историческое развитие в конечном счете не является хаотичным, поскольку в основе в нем действует «необходимость», которая в основных, узловых пунктах, под влиянием «случая» направлена на реализацию необходимости»¹³¹. Но именно об этом и говорит теория хаоса! Роль случая резко возрастает в точках бифуркации,

именно вблизи этих точек малые воздействия могут вызвать крупные последствия. Вывод Е. Топольского: «оказывается, нелегко приспособить торию хаоса к представлениям об историческом процессе»¹³² – повисает в воздухе.

Неоправданным нам представляется и заключение рассматриваемой работы, где автор пишет, что теория хаоса «не дает для исторического анализа ничего более собрания новых терминов и метафор. Ни в коей мере она не представляет объяснений, которые были бы глубже фактографического описания. Мы не изменим истории лишь посредством изменения языка повествования»¹³³. Речь должна идти, конечно, не об «изменении истории»; понимание характера изучаемого процесса с использованием общенаучного категориального аппарата до сих пор не мешало, а помогало развитию конкретных областей знания; в-третьих, Е. Топольский не затронул в своей статье весьма важный – прикладной – аспект теории хаоса. Дело в том, что разработаны эффективные алгоритмы выявления наличия хаотических режимов в эмпирических временных рядах. Так, имея систематизированные (количественные) данные о динамике того или иного исторического процесса, можно с помощью имеющихся компьютерных программ получить ответ на вопрос, – находился ли изучаемый процесс в неустойчивом состоянии, «на пути» к бифуркации. На наш взгляд, это существенное приращение знания об объекте исследования.

Возможно, недооценка Е. Топольским прикладных аспектов проблемы использования историками теории хаоса связана с определенным пересмотром его отношения к роли источника в практике исторических исследований. В своей работе, опубликованной почти одновременно с рассматриваемой нами статьей, он написал следующее: «Я сожалею, что мне придется разочаровать многих историков, моих коллег по профессии, поскольку мой ответ на вопрос – «обеспечивают ли исторические источники доступ к исторической реальности» – является отрицательным»¹³⁴. И далее Е. Топольский пытается развенчать «порожденный эпохой модернизма миф исторических источников», отмечая, что «историки убеждены (хотя и не выражают этого эксплицитно), что исторические источники имеют специальный эпистемологический статус; они рассма-

тривают источники как «контейнеры», хранящие истину, которую историк (более или менее опытный) может извлечь и перевести на язык исторического описания; они уверены, что источники создают прочный фундамент, на котором историк может воздвигнуть не менее прочное здание исторического описания». Е. Топольский отмечает с некоторой досадой, что «хотя новая (нарративистская, постмодернистская) философия истории основана на противоположном взгляде, убежденность историков в справедливости мифа об исторических источниках продолжает упорствовать с прежней силой»¹³⁵.

Однако вернемся к прикладным аспектам теории хаоса. Уже накоплен некоторый опыт применения компьютерных программ по обнаружению хаоса в конкретно-исторических исследованиях. Так, в наших работах делались попытки показать, какую пользу может принести синергетический подход историку, изучающему социально-экономическую историю России конца XIX – начала XX вв., в чем (содержательно) заключается приращение нового знания. Только ли в том, что известные историкам события и процессы рассматриваемого периода можно проинтерпретировать («пересказать») на другом, «общенаучном» языке¹³⁶? В одной из наших работ с позиций синергетического подхода рассматривается динамика рынка акций на петербургской бирже в первом десятилетии XX века¹³⁷, в другой – динамика стачечного движения в России в конце XIX – начале XX вв.¹³⁸ Приводятся результаты использования программ, выявляющих наличие хаоса в изучаемых эмпирических временных рядах; с другой стороны, обсуждается математическая модель стачечного движения, анализ которой показывает возникновение хаотического режима при определенных значениях параметров модели. А это значит – углубляется контекст понимания и объяснения характера изучаемых социально-экономических процессов, в ходе которых крупные (даже катастрофические) события могут происходить без видимых причин, непредсказуемо и лавинообразно.

Синергетика и история: дискуссии начала XXI века

Первые полтора десятилетия XXI века характеризуются дальнейшим развитием тенденций постнеклассической науки. Философы и методологи науки (в частности, историки-методологи) все большее внимание уделяют концепциям синергетики, входящей в ядро постнеклассической науки – науки о *сложном*, учения о самоорганизации, об универсальных закономерностях эволюции сложных динамических систем, претерпевающих резкие изменения состояний в периоды нестабильности. С этим вопросом связаны и новые подходы к изучению альтернатив общественного развития, возникающих в точках бифуркации.

В недавно опубликованном трехтомном труде о процессах модернизации в Российской империи Б. Н. Миронов указал семь наиболее известных в современной историографии теоретических концепций: формационную (марксистскую), модернизационную, цивилизационную, мир-системную, институциональную, синергетическую, постмодернистскую¹³⁹. Синергетика заняла достойное место в этом списке. Воспринимая синергетическую концепцию достаточно скептически, Б. Н. Миронов признаёт, что «синергетический подход имеет концептуальное значение для историографии: он обогащает ее методологию рядом конструктивных идей, о которых всегда следует помнить при изучении социальных явлений и процессов»¹⁴⁰. На наш взгляд, представляет интерес обсудить кратко эти конструктивные идеи (число их также равно семи). Предварительно подчеркнем, что в отличие от многих теоретических концепций, применяемых в социально-гуманитарных науках, синергетика зиждется на естественнонаучных теориях и строгих математических моделях. Поэтому различные «вольные» трактовки и интерпретации синергетического подхода, его категорий, «оторвавшиеся» от базовых построений Пригожина, Хакена, Курдюмова и других отцов-основателей синергетики, должны корректироваться – даже в тех случаях, когда они получили уже распространение в социально-гуманитарных науках¹⁴¹. Итак, рассмотрим эти семь конструктивных идей¹⁴²

1) «Социальное развитие социальных систем происходит циклически (от порядка к хаосу и наоборот), является прерывным, неопределенным, необратимым, непредсказуемым, многовариантным в каждой точке своей траектории». Это утверждение относится к процессам в хаотическом режиме; при устойчивой динамике процесса непредсказуемость, многовариантность в каждой точке не возникают.

2) «Множество неконтролируемых факторов и непрогнозируемых случайностей могут увести социум из состояния порядка в состояние хаоса». Слишком общее утверждение, оно не следует из математических моделей синергетики.

3) «Действие случайных факторов проявляется в деятельности конкретных социальных акторов, которые приобретают решающее значение в точке бифуркации». В точке бифуркации любые слабые воздействия, флуктуации могут вывести систему на траекторию, ведущую к одному из аттракторов. Таким воздействием могут быть действия актора (но не только они).

4) «Разрушение старого и установление нового социального порядка происходит в соответствии с внутренне присущими социуму механизмами самоорганизации и саморазвития, опираясь на внутренний потенциал и источники развития». Здесь надо добавить: через период хаоса, после прохождения системой точки бифуркации.

5) «Причинно-следственные отношения в социальной системе существуют, но они имеют вероятностную природу, т. е. каждый фактор может вызвать не одно, а несколько следствий, если вмешаются другие факторы». Здесь нет ничего специфического для синергетики: если система не находится в хаотическом режиме, то это утверждение в принципе верно для любой системы.

6) «Социальная система живет и функционирует в окружении других систем, поэтому включена в глобальные процессы, влияние которых может быть определяющим». Трудно сказать, из каких положений синергетической теории следует это утверждение. Это, скорее, один из тезисов глобалистики.

7) «Открытость системы способствует ее развитию, а закрытость – консервации и в конечном итоге невозвратному разруше-

нию». С этим трудно спорить. Утверждение вполне в духе синергетики.

В этом контексте полезно еще раз подчеркнуть важные для социально-гуманитарных наук положения, прямо следующие из математических моделей синергетики: процесс, находящийся в хаотическом режиме, проходит точку бифуркации, в которой происходит выбор траектории, ведущей к одному из аттракторов (вариантов дальнейшего развития); этот выбор может произойти под воздействием малых возмущений, случайных флуктуаций.

Продолжая обсуждение «семи пунктов», зададимся вопросом: когда возникает потребность в конструктивном применении синергетики? Как отмечает в этой связи акад. В. С. Стёпин, синергетика избыточна по отношению к тем задачам, «в которых можно абстрагироваться от развития системы и фазовых переходов»¹⁴³ (а таких задач в науке множество). Существенно, что и развивающиеся системы в синергетике изучаются с особых позиций: акцент делается на идеях целостности, сложности «в противовес идеям элементаризма и редукционизма». Акцентируя холистские аспекты, синергетика раскрывает ряд существенных закономерностей саморазвивающихся систем. В этом, как отмечает В. С. Стёпин, ее достоинство, но в этом и ее границы. Диффузия концепций и методов синергетики в различные науки эффективна, когда требуется учитывать саморазвитие, его характеристики и закономерности¹⁴⁴.

Синергетика сегодня претендует на то, чтобы стать «ядром общенаучной картины мира», что и является одним из важных аспектов ее междисциплинарного и трансдисциплинарного статуса. Вот почему, подчеркивает В. С. Стёпин, вокруг этой проблематики и разворачиваются дискуссии относительно места синергетики в системе научного знания. Ее неприятие некоторыми критиками, по мнению автора, относится не к конкретным моделям синергетики, а к программе включения ее принципов в «общенаучную картину в качестве системообразующего ядра»¹⁴⁵. Особое внимание В. С. Стёпин уделяет проблеме *нового смысла* категорий, обеспечивающих видение и понимание саморазвивающихся систем, для которых характерна иерархия уровневой организации элементов, появление в ходе развития новых уровней и новой структурой под-

систем (через состояния динамического хаоса, появление точек бифуркации, в каждой из которых возникает набор потенциально возможных направлений («траекторий») развития системы. В этой связи В. С. Стёпин отмечает, что саморазвивающиеся системы «обязательно обладают синергетическими характеристиками»¹⁴⁶. Исследование математических свойств странных аттракторов представило в новом свете и проблему целевой причинности. Можно говорить о том, что в точках бифуркации возникает разрыв причинно-следственных связей, сформировавшихся в предшествующий период¹⁴⁷.

Сегодня уже нет необходимости доказывать полезность синергетического подхода для различных областей социально-гуманитарного знания. Явления самоорганизации, нелинейные эффекты в динамике различных процессов, хаотизация их состояний активно изучаются представителями различных наук, использующих категориально-понятийный аппарат и методы синергетики. Политтехнологи используют ее подходы в практических ситуациях (и далеко не всегда в благих целях). Однако, как и любая развивающаяся наука, синергетика продолжает порождать дискуссии.

Парадоксально, но синергетика рассматривается иногда в контексте постмодернистских подходов. К. В. Хвостова отмечает: «Известное влияние постмодернизма, по-видимому, испытывает и другое влиятельное направление теории истории – синергетика. Действительно, в постмодернизме присутствуют ведущие идеи синергетики – хаос и саморегуляция культурологических и исторических процессов»¹⁴⁸. «Отцы» синергетики, крупные ученые-естественники – И. Пригожин, Г. Хакен, С. П. Курдюмов – вряд ли ассоциировали новую область трансдисциплинарных исследований с постмодернизмом, однако на определенном этапе развития синергетики этот аспект стал обсуждаться. Так, на «круглом столе» журнала «Вопросы философии», посвященном синергетике¹⁴⁹, организатор дискуссии, акад. В. А. Лекторский сформулировал ряд вопросов, касающихся связи синергетики и современных наук о человеке – психологии, когнитивной науки, социологии, теории коммуникации, а также вопрос о границах синергетики и ее отношении к постмодернизму¹⁵⁰.

Итак, можно ли говорить о влиянии постмодернизма на синергетику? Представляют интерес мнения известных специалистов-синергетиков, размышлявших об этом вопросе.

Затронув вопрос В. А. Лекторского, один из участников «круглого стола», В. Г. Буданов, отметил, что растущая популярность синергетики породила «сопутствующее хроническое заболевание» – профанацию синергетики, что создает опасность размывания основ и принципов синергетики, угрозу ее дискредитации. Эта ситуация нередко связана с незнанием принципов и методов синергетики, которые для многих ограничиваются использованием синергетической терминологии. Поэтому сегодня, – считает В. Г. Буданов, – совершенно необходимо обратиться к истокам новой науки, «к аутентичной синергетике», «ядру синергетической парадигмы», лежащей в основе междисциплинарных и трансдисциплинарных методов ее классиков, крупных ученых-естественников, математиков – Г. Хакена, И. Пригожина, С. П. Курдюмова, еще раньше – А. Пуанкаре. Синергетика существует для В. Г. Буданова в трех ипостасях: «синергетика как наука, синергетика как методология, синергетика как общенаучная картина мира»¹⁵¹.

Аутентичная синергетика, по мнению В. Г. Буданова, может и должна присутствовать во всех трех ипостасях новой науки, хотя и с разным уровнем формализации. И если в синергетике как науке о развивающихся системах аутентичное ядро (математические модели, физические теории самоорганизации и т.д.) изначально существует, то в синергетической методологии и картине мира эти ядра находятся в процессе становления. Необходимо учитывать, что любое ядро имеет окружение, «протоплазму», где степень строгости, аутентичности убывает по мере удаления от ядра, и, соответственно, «нарастают терминологический произвол и нестрогость интерпретаций, допускается неконтролируемая метафоризация» (вплоть до сознательной профанации)¹⁵². Именно в терминах такой «метафорической синергетики» и укореняется новая наука в массовом сознании, мировоззрении, именно в таком виде она присутствует в *постмодернистской философии*. Именно на этом уровне, как правило, происходит первый контакт с синергетикой у гуманитариев, в этой области «лежат многие когнитивные, педагогические, пси-

хологические и коммуникативные приемы и технологии», которые пока не освоены строгой синергетикой¹⁵³. В. Г. Буданов рассматривает «метафорическую синергетику» и строгую синергетику не в качестве противостоящих полюсов или периферии и ядра; по его мнению, речь идет о начальном и конечном этапах процесса моделирования в ходе применения общей синергетической методологии в социогуманитарных и междисциплинарных задачах. «Просто такова логика моделирования человекомерных систем – от метафоры к модели, с метафоры все начинается»¹⁵⁴.

Более жесткой позиции в оценке соотношения «ядра» и «периферии» придерживается Д. С. Чернавский. В своей книге он, в частности, проводит параллели в развитии кибернетики и синергетики¹⁵⁵. Автор, отмечая близость этих областей научного знания, указывает и на принципиальные их отличия. Кибернетика – наука об управлении – ввела такие понятия, как положительная и отрицательная обратная связь. Далее, благодаря усилиям д-ра Эшби (медика по образованию) эти понятия были перенесены в область биологии и медицины, была создана концепция гомеостаза. Эффекты самоорганизации естественно вписывались в эту концепцию. С легкой руки Эшби стало утверждаться мнение о том, что в кибернетике математический аппарат вторичен, что кибернетиком может считаться человек, не владеющий математикой¹⁵⁶. Скоро «в кибернетику ринулись толпы людей, которые не владели не только математикой, но и никакой другой наукой»¹⁵⁷. В итоге, как отмечает Д. С. Чернавский, был утерян критерий уровня науки кибернетики, ее рейтинг понизился. На смену ей пришла синергетика, в которой, по мнению Д. С. Чернавского, «владение математическим аппаратом (теорией динамических систем, математическим моделированием) считается необходимым условием»¹⁵⁸. Обоснованию этого тезиса автор уделяет существенное внимание в своей книге. Как отмечает в послесловии к книге Д. С. Чернавского ее редактор, Г. Г. Малинецкий, «синергетика превращается в моду, а в ряде случаев и в злоупотребление терминами, для этого не предназначенными». И здесь крайне важно, – подчеркивает автор, – не утратить естественнонаучную основу синергетики, «не раствориться в метафорах, методологии»¹⁵⁹. Сильным контрастом по отношению к

постмодернистским трактовкам синергетики является оценка Д.С. Чернавским современной синергетики как «математической основы диалектического материализма»¹⁶⁰.

Последнее десятилетие отмечено ростом числа публикаций, в которых рассматриваются возможности использования концепций и категориального аппарата синергетики в развитии методологии исторических исследований. Среди авторов этих работ К. В. Хвостова¹⁶¹, Г. М. Ипполитов¹⁶², Д. С. Жуков, В. В. Канищев, С. К. Лямин¹⁶³, Л. А. Асланов¹⁶⁴, Н. С. Гусева¹⁶⁵, а также члены сообщества «Клиодинамика»: Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев, Г. Г. Малинецкий, С. Ю. Малков, П. В. Турчин и др.¹⁶⁶

Наряду с методологическим осмыслением синергетического подхода, с середины 2000-х гг. активизировались и исследования историков, ориентированные на построение нелинейных моделей исторических процессов. Анализ полученного опыта содержится в завершающем разделе данной главы и в следующей главе¹⁶⁷.

Фрактальные измерения Клио

Одна из новых линий развития концепций синергетического моделирования в исторических исследованиях связана с использованием одного из ключевых элементов «науки о сложном» – *фрактала*. Понятия «фрактал» и «фрактальная геометрия» появились во второй половине 1970-х гг., когда бурное развитие получили методы моделирования и анализа нелинейной динамики сложных систем, эффектов самоорганизации в таких системах. Термин «фрактал» образован от латинского *fractus* и в переводе означает «состоящий из фрагментов». Оно было предложено французским и американским математиком Бенуа Мандельбротом в 1975 г. для обозначения нерегулярных, но самоподобных структур, изучением которых он занимался. Становление фрактальной геометрии связывают с выходом в 1977 г. знаменитой книги Мандельброта «The Fractal Geometry of Nature».

Одним из основных свойств фракталов является самоподобие: небольшая часть фрактала содержит информацию о всем фрактале. Сам Мандельброт дал такое определение: «Фракталом называ-

ется структура, состоящая из частей, которые в каком-то смысле подобны целому». О фракталах говорят как об объектах, обладающих свойством масштабной инвариантности, имея в виду, что каждый его малый фрагмент подобен другому, более крупному или даже структуре в целом. Типичные природные фракталы – очертания облаков или береговая линия (фьорды в особенности), их рисунок сходен и повторяется в различных масштабах. Существенно, что динамика и некоторых социальных систем включает периоды хаотического поведения, показывает типичные варианты фрактальных свойств (такими свойствами обладает, например, динамика курсов акций или социальных конфликтов).

Первые работы по использованию в истории понятий, формального аппарата и моделей фрактальной геометрии датируются серединой 2000-х гг., когда появились публикации тамбовских историков Д. С. Жукова и С. К. Лямина, Казалось бы, что общего между относительно новым направлением современной математики (фрактальная геометрия) и изучением историко-социальных процессов? Ответ на этот вопрос дают результаты органичного взаимодействия между тамбовскими историками, программистами и математиками, инициировавшими разработку специализированного программного обеспечения, реализующего методологические и методические подходы и алгоритмы, получившие названия, отражающие содержание исследовательских проектов авторов: *Менталофрактал*, *Демофрактал*, *Имитация*, *Империфрактал*.

В своей первой монографии¹⁶⁸ Жукову и Лямину удалось выявить (возможно, впервые в исторической науке) «исторические фракталы», найти фрактальные интерпретации локальных исторических процессов и ситуаций, исходя из принципа иерархии подобия, «вложенности» разномасштабных социальных структур, разных уровней рассматриваемых социальных систем. В этой связи возникает и тема цикличности тенденций исторического развития, регулярности событий и явлений. Фрактал в силу своих свойств позволяет по ограниченному количеству наблюдаемых элементов судить о качестве всей совокупности элементов в рамках наблюдаемого уровня сложности (при этом, конечно, большая роль отводится историческому контексту). Исходя из базового предполо-

жения о существовании исторических закономерностей, авторы постулируют, что историческое «целое» (в котором и прослеживаются исторические закономерности) взаимодействует с историческими «частностями» на основе фрактальных принципов.

Основываясь на своем исследовательском опыте в области управления колониями Великобритании во второй половине XIX века и социальной истории городского населения пореформенной России, авторы обращаются к этим сюжетам. Так, они прослеживают эволюцию британской имперской административно-политической структуры как комплекса институтов и взаимоотношений «белых» колоний и метрополии, аргументируя тезис о фрактальной природе «имперского организма». Авторы демонстрируют те возможности, которые раскрывает использование фрактальной методологии и показывают, какие конкретно-исторические выводы можно сделать в ходе такого исследования. Речь идет, прежде всего, о самоподобии устройства административно-политической системы Британской империи: с учетом определенной местной специфики система управления «белыми» колониями копировала политическую модель метрополии. «Переносчиками» были переселенцы, колониальные администраторы и лондонские политики, реализовывавшие «фрактальный организм» империи. Авторы описывают фрактал-дендрит в качестве модели эволюции системы управления в колониях и в империи в целом. С помощью этого *имперофрактала* распад империи можно представить как институциональное разделение органов имперских и колониальных, источником которого была двойственность, отражавшая эволюцию имперско-колониальных и монархически-демократических институтов. Рассматривая особую роль губернатора коронной колонии, авторы отмечают, что на более ранней стадии функции губернатора не расчленены, что обеспечивает целостность империи. Однако создание в колониях местных парламентов, получающих законодательные функции, уменьшает объем полномочий губернатора, сохраняющего при этом контроль над колониальной исполнительной властью. Соответственно фрактал здесь разбивается на две ветви. Как показывают авторы, адаптация местных систем управления к локальным условиям колоний сочеталась с устойчивым самоподо-

бием фундаментальных принципов британского имперского строительства в разных сегментах империи.

Оригинальным представляется вывод авторов о том, что «империя была и унифицированной, и гетерогенной и, вместе с тем, не была ни той, ни другой – она была самоподобной». Этот тезис иллюстрируется процессом обособления колоний по мере развертывания британской парламентской модели на их почве. С помощью программы «Империфрактал» можно наглядно представить динамику аттракторов и их «бассейнов»¹⁶⁹ в условиях поступательной имперской экспансии. Существенно, что значительное число траекторий этой экспансии располагаются в зоне, где господствует «фрактальный хаос», т.е. там, где незначительные отклонения траектории развития империи (например, небольшие флуктуации, случайные воздействия внешних факторов) могут изменить направление движения к аттрактору имперской эволюции, привести к качественно иному варианту вектору развития.

Интересно, что использование фрактального подхода позволяет авторам выйти на более широкую проблематику «новой имперской истории», вводя в рассмотрение другой фрактал (выступающий в качестве метафоры), моделирующий политическую систему Британии в колониях в условиях институциональной двойственности (без создания общеимперского парламента), которая вела к распаду империи. Особенность рассмотренной авторами фрактальной метафоры заключается в том, что реализация самоподобия динамики и конфигурации частей имперской системы приводит к разрушению связей между этими частями: «Империя не пережила своеобразный демократический транзит»¹⁷⁰. Естественным выглядит предположение, что проявления дезинтеграционных тенденций являются закономерным эффектом демократического транзита. В контексте распада Британской империи Д. С. Жуков и С. К. Лямин обсуждают альтернативную схему эволюции, которая реализуется в случае создания имперской федерации, когда исчезла бы институциональная двойственность и интересы колоний получали бы реализацию через общеимперский парламент.

Эта альтернативная схема эволюции подводит авторов к рассмотрению динамики имперского развития России, для которой

институциональная двойственность не имела места: в дореволюционной империи и центральные, и местные власти существовали в рамках монархии; в современной России – в рамках демократии (по крайней мере, формально). Именно это, как отмечается в книге, позволило России развиваться по иной модели, сохраняя ядро территориального единства в условиях подчинённости местных властных институтов центральным.

Отметим, что книга Д. С. Жукова и С. К. Лямина, обладая высоким эвристическим потенциалом и креативным подходом к постановке исследовательских задач и поиску их решений, содержит и дискуссионные тезисы (что естественно для работы такого рода). Так, авторы пишут: «История не терпит сослагательного наклонения. Однако если исходить из представления о том, что одна из основных функций истории – это исследование будущего, то построение моделей представляется весьма эффективным и научно легитимным приёмом. Компьютерное моделирование позволяет использовать достижения исторической науки в отраслях знания, изучающих современное общество и перспективы его развития. Модель – это своего рода матрица взаимодействия различных факторов. Параметры этих факторов, с некоторыми ограничениями, могут быть заданы, исходя из современного состояния социальных систем»¹⁷¹ (с. 166–167).

Вряд ли авторы придерживаются мнения о том, что историческое развитие не имеет альтернатив. Но если альтернативы того или иного исторического процесса, того или иного события реально существовали, значит, их можно и нужно изучать. В то же время представляется весьма спорным тезис о том, что «одна из основных функций истории – это исследование будущего». Всё-таки построение научно обоснованных прогнозов развития – это задача других социальных наук, которые, разумеется, должны учитывать опыт исторического развития, но с полным пониманием того, что прямой перенос выявленных закономерностей исторического развития прошлых веков на сегодняшние (или будущие) реалии вряд ли возможен – особенно на дальних горизонтах прогнозирования.

Важный аспект процесса адаптации синергетического подхода в социальных науках затрагивается Д. С. Жуковым и С. К. Ляминым

в другой их работе¹⁷². Отметим, что любая новая междисциплинарная теория внедряется в практику той иной научной дисциплины, как правило, на нескольких уровнях, включая расширение концептуальных подходов, понятийно-категориального аппарата, методического инструментария. Этот процесс сопровождается и появлением *метафор*, которые нередко на интуитивном, нестрогом уровне привносят элементы новой междисциплинарной концепции в рабочий язык тех или иных научных областей. Так, например, практически во всех науках в течение последних 20 лет стали употребляться (в метафорическом смысле) такие понятия синергетики, как «бифуркация», «аттрактор», «катастрофа». Взятые из терминологии нелинейных дифференциальных уравнений, эти понятия, отражающие строгие математические структуры, приобрели метафорический смысл в работах политологов, социологов, экономистов, историков, изучающих неустойчивые социальные процессы.

Д. С. Жуков и С. К. Лямин рассматривают роль метафор в процессе познания в широком контексте, подчеркивая, что научное знание развивается через абстракции, «а большая часть абстракций в науках, в т.ч. гуманитарных, – метафоры». Ядро метафоры рассматривается в книге как метафорообраз; это представление в нашем сознании «абстрагированного фактологического массива через ассоциацию этого массива с реальным репрезентативным и, чаще всего, привычным объектом (прототипом метафорообраза)»¹⁵⁷. Метафору авторы характеризуют как связующий, смысловой центр категориального аппарата науки, каждой научной школы и научного направления. В этом контексте фрактал рассматривается ими как эффективная эвристическая базовая метафора, используемая при исследовании пространственно-временной локализации процессов, их субординации, при характеристике фрактальных уровней сложности, цикличности и альтернативности исторических процессов. Тема исторических альтернатив затрагивается авторами в контексте метафоры бифуркации: «Точка бифуркации в историческом процессе – это ситуация, в которой закономерность дальнейшего развития не ясна. Этот эффект может существовать лишь в настоящем. Другими словами, он может быть осознан и использован только современником точки бифуркации. Для историка

точки бифуркации в чистом виде не существует – она всегда заключена в границах исторического прошлого, которое не имеет сослагательного наклонения. <...> Интенциональность исторического метапроцесса проявляется в точках бифуркации, когда наличествует альтернативность дальнейшего развития. Альтернатива – это всегда нереализованная потенциальность в настоящем, являющаяся предметом исследования скорее футурологов, нежели историков. Как только точка бифуркации пройдена, она не существует объективно и, более того, – не существовала объективно <...>. Бифуркация, поэтому, – всегда в настоящем, но никогда не в историческом прошлом. Альтернативность истории это лишь иллюзия, порождённая сознанием человека, симулирующим бесконечность»¹⁷³.

Столь подробное цитирование, на наш взгляд, оправдано тем, что оно развернуто представляет авторскую позицию, с которой можно поспорить. Бифуркация как механизм перехода в новое устойчивое состояние (к новому аттрактору) и – тем самым – выбора одного из возможных путей развития, есть свершившееся событие в динамике системы. Это событие произошло и, следовательно, должно быть предметом изучения историков, а не футурологов. И. Д. Ковальченко, один из первых отечественных исследователей исторических альтернатив, рассматривал альтернативу как историческую реальность, определяя ее следующим образом: «Альтернативной является такая историческая ситуация, которая характеризуется борьбой общественных сил за реализацию существенно отличных возможностей общественного развития. <...> Очевидно, что объективной основой альтернатив является наличие в исторической действительности существенно различных возможностей, потенциалов и тенденций последующего (исторического) развития. <...> Важное место, которое занимают альтернативы в историческом развитии, обуславливает необходимость их изучения историками. Возникающие порой сомнения в такой необходимости неосновательны. Игнорирование исторических ситуаций обедняет представления об исторической реальности»¹⁷⁴.

Еще один цикл исследований тамбовских историков базируется на фрактальном моделировании историко-демографических процессов¹⁷⁵. Д. С. Жуков, В. В. Канищев и С. К. Лямин изучают демо-

графическое поведение аграрных российских социумов в XIX–XX вв. Источниковая база работы представлена сведениями о демографических процессах в одном из типичных Черноземных регионов России (речь идет о сельском населении Тамбовской губернии). Отдельно рассматриваются периоды 1862–1917 гг., 1917–1920 гг., 1920–1926 гг. Исследование проводилось на выборочных данных, но авторы, исходя из гипотезы о фрактальных свойствах изучаемых социумов, экстраполируют полученные характеристики выборки на более широкую совокупность. В основе предложенной методики лежит фрактальная модель *Демофрактал*.

Авторы рассматривают фазовый переход из одного качественного состояния системы в другое, когда поведение объекта становится нелинейным и описывается (в соответствии с базовой гипотезой авторов) общей фрактальной моделью перехода. Эта модель основана на итерируемой формуле, которая рассчитывает параметры следующего шага в динамике процесса, отталкиваясь от параметров предыдущего шага. Демографическая стратегия в этой формуле зависит от двух интенций: потребности семей в детях и потребности в индивидуальном выживании. Основным индикатором первой интенции является показатель рождаемости, а второй – выживаемость (величина, обратная к показателю смертности). Модель учитывает воздействие природного фактора, а также воздействия внешних импульсов на систему, включая факторы контроля над потребностью в детях и факторы контроля над потребностью в индивидуальном выживании.

Программа *Демофрактал* позволяет рассчитывать траектории демографического процесса на плоскости двух указанных переменных (при заданных параметрах) и обеспечивать визуализацию анализа: получать изображения аттракторов эволюции и соответствующих им бассейнов (т.е. областей таких начальных условий эволюции системы, из которых любая траектория движения стремится к своему аттрактору – устойчивому состоянию). Отметим здесь, что в отличие от уже привычных нам статистических методов, которые нацелены на получение той или иной количественной оценки изучаемой совокупности (обычно это число или функция), методы фрактальной геометрии дают исследователю качествен-

ную картину эволюции сложной системы, выявляя «ландшафт» фазового пространства с его аттракторами и бассейнами.

При этом авторы дают четкую характеристику зон фазового пространства Демофрактала, которые соответствуют следующим реально-историческим демографическим стратегиям: классическая модернизированная стратегия; классическая традиционная стратегия; стратегия перманентного демографического взрыва; стратегия вымирающего общества.

Моделирование демографического поведения сельского социума Тамбовской губернии в пореформенное время проводилось по демографическим данным о 253 селах, вошедших в случайную выборку. Как показала модель, демографическая стратегия в этом социуме в 1862–1917 гг. соответствовала традиционному типу воспроизводства, т.е. относительно высокая смертность сопровождалась относительно высокой рождаемостью. При этом выявлялась дифференциация подтипов данного типа демографического поведения.

Для периода 1917–1920 гг. моделирование проводилось на основе выборки, включавшей 249 сёл. Выявленное увеличение степени разброса аттракторов разных сёл объясняется авторами «средовым шоком», вызванным гражданской войной и политической «военного коммунизма». Реакцией сельского населения было большее стремление к индивидуальному выживанию.

Как показала модель, построенная по данным о 55 сёлах для третьего этапа (1920–1926 гг.), традиционное общество имело тенденции к катастрофическому ухудшению условий жизни, а не к незначительному улучшению, что неудивительно для периода, начало которого было отмечено голодом, эпидемиями и крупным восстанием («Антоновщина»). Компьютерные эксперименты с моделью подтвердили базовую гипотезу о том, что демографическое поведение традиционного общества адаптируется к экстремальным (с современной точки зрения) параметрам среды, что позволяет избежать демографической катастрофы.

Подводя итог анализа исследований Центра фрактального моделирования социальных и политических процессов Тамбовского госуниверситета им. Г. Р. Державина, отметим, что в рассмотрен-

ных работах Д. С. Жукова, С. К. Лямина и В. В. Канищева предложен понятийный и аналитический аппарат методологии фрактального моделирования в историко-социальных исследованиях, апробированы математические модели модернизационных процессов, имевших место при переходе от традиционного аграрного общества к индустриальному. Выявлены и проинтерпретированы интересные нелинейные эффекты, возникающие в социумах, находящихся в состоянии «фазового перехода». Тем самым отечественная традиция квантификации исторических исследований, моделирования исторических процессов расширила свой арсенал методов и технологий исследования.

Заметим в заключение данной главы, что рассмотренные выше фрактальные модели являются имитационными. В следующей главе будет предложена нелинейная модель динамики социального конфликта, относящаяся (в соответствии с нашей классификацией) к моделям аналитического типа.

Примечания

¹ Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса. М., 1986. См. также: Пригожин И. Конец определенности. Время, хаос и новые законы природы. Ижевск, 1999.

² Вестник Европы. 1814. Ч. 77

³ Хакен Г. Синергетика. М., 1980. С. 7.

⁴ От греч. *synergeia* – совместное, согласованное действие.

⁵ Хакен Г. Можем ли мы применять синергетику в науках о человеке? // Синергетика и психология. Вып. 2. «Социальные процессы». М., 2000. С. 12.

⁶ Назаретян А. П. От будущего – к прошлому (Размышление о методе) // Общественные науки и современность. 2000, № 3. С. 148.

⁷ См., напр.: Концепции современного естествознания / Ред. В. Н. Лавриченко, В. П. Ратников. М., 1977. С. 8.

⁸ Бифуркация, аттрактор – термины из теории нелинейных дифференциальных уравнений. Точка бифуркации (от лат. *bifurcus* – раздвоенный) – точка ветвления возможных путей эволюции системы в неустойчивом состоянии. Флуктуации – случайные отклонения наблюдаемых величин от их средних значений, характеризующие хаотичность динамики системы.

⁹ Степин В. С. Смена типов научной рациональности // Синергетика и психология. Вып. 1. «Методологические вопросы». М., 1999. С. 113.

¹⁰ О методах обнаружения хаоса в динамических рядах см., напр.: Андреев А. Ю., Бородкин Л. И., Коновалова А. В., Левандовский М. И. Методы синергетики в изучении динамики курсов акций на Петербургской бирже в 1900-х гг.

// Круг идей: Историческая информатика в информационном обществе. М., 2001. С. 121–167.

¹¹ *Репина Л. П.* «Новая историческая наука» и социальная история». М., 1998. С. 27.

¹² Там же. С. 43.

¹³ *Эмар М.* Образование и научная работа в профессии историка: современные подходы // Исторические записки. Теоретические и методологические проблемы исторических исследований. Вып. 1 (119). М., 1995. С. 15.

¹⁴ Подробнее об этом см.: *Ковальченко И. Д.* Методы исторического исследования. М., 1987. С. 198–199.

¹⁵ *Медушевская О. М.* Профессионализм гуманитарного образования в условиях междисциплинарности // Проблемы источниковедения и историографии. Материалы II Научных чтений памяти академика И. Д. Ковальченко / Ред. С. П. Карпов. М., 2000. С. 350.

¹⁶ Там же.

¹⁷ Там же.

¹⁸ *Данилов Ю. А.* Нелинейность // Знание – сила. 1982. № 11. С. 34.

¹⁹ *Данилов Ю. А.* Роль и место синергетики в современной науке. См. статью на сайте Московского международного синергетического форума: www.synergetic.ru/science/index.php?article=dan2. С. 2.

²⁰ Там же.

²¹ Там же. С. 3.

²² Там же. С. 4.

²³ Речь идет о переходе к постнеклассическому этапу развития науки. Об этом см., напр.: *Степин В. С.* Теоретическое знание. М., 2000.

²⁴ *Евстигнеев В. Р.* Идеи Пригожина в экономике. Нелинейность и финансовые системы // Общественные науки и современность. 1998, № 1. С. 112.

²⁵ *Mathews K. M., White M. C., Long R. G.* Why study the complexity sciences in the social sciences // Human relations. 1999. 52(4).

²⁶ Ibid. P. 439.

²⁷ Ibid. P. 440.

²⁸ *Johnson J. L., Burton B. K.* Chaos and complexity theory for management: Caveat emptor // Journal of Management Inquiry. 1994, vol. 37, № 1. P. 320.

²⁹ *Mathews K. M., White M. C., Long R. G.* Ibid. P.447.

³⁰ О фракталах см. ниже.

³¹ Ibid. P. 452.

³² *Моисеев Н. Н.* Системная организация биосферы и концепция коэволюции // Общественные науки и современность. 2000, № 2. С. 123–124.

³³ Там же.

³⁴ Заметим, что и само начало процесса становления человека Н. Н. Моисеев связывает тоже с катастрофой: ухудшение климата привело к вытеснению из зоны тропического леса его самых слабых обитателей; ими были наши предки. Моисеев указывает также на палеолитическую и неолитическую общепланетар-

ные бифуркации. По мнению автора, теперь человечество оказалось на пороге общепланетарного экологического кризиса, на пороге бифуркации, способной не только изменить весь характер нашей цивилизации, но и прекратить ее существование. – Там же. С. 127.

³⁵ *Бранский В. П.* Социальная синергетика как современная философия истории // *Общественные науки и современность*. 1999. № 6.

³⁶ Там же.

³⁷ *Митина О. В., Петренко В. П.* Синергетическая модель динамики политического сознания // *Синергетика и психология*. Тексты. Выпуск 1. Методологические вопросы / Ред. И. Н. Трофимова, В. Г. Буданов. – М., 1999. С. 338.

³⁸ Там же.

³⁹ *См. Калинин Э. Ю.* Методологический анализ статуса нелинейности в естествознании. «Самоорганизация и наука: опыт философского осмысления». М., 1994. С. 148–161.

⁴⁰ *Назаретян А. П.* От будущего – к прошлому (Размышление о методе) // *Общественные науки и современность*. 2000, № 3. С. 149.

⁴¹ *Bak P., Chen K.* Self-Organized Criticality // *Scientific American*, January, 1991; *Бак П., Чен К.* Самоорганизованная критичность // *В мире науки*. М., 1991, № 3.

⁴² *Малинецкий Г. Г.* Нелинейная динамика и «историческая механика» // *Общественные науки и современность*. 1997. № 2. С. 105.

⁴³ Там же. С. 106.

⁴⁴ Там же. С. 105–106.

⁴⁵ *Хобсбаум Э.* Эхо «Марсельезы». Взгляд на Великую французскую революцию через двести лет. М., 1991. С. 82.

⁴⁶ *Ленин В. И.* ПСС. Т. 35. С. 60–61.

⁴⁷ *Хобсбаум Э.* Указ. соч. С. 83.

⁴⁸ *Ленин В. И.* ПСС. Т. 37. С. 70.

⁴⁹ *Шмаков В. С.* Структура исторического знания и картина мира. Новосибирск, 1990. С. 53.

⁵⁰ *Миронов Б. Н.* Социальная история России периода империи (XVIII–начало XX в.). В 2 т. СПб., 1999. Т. 1. С. 17

⁵¹ *Ключевский В. О.* Сочинения. Курс русской истории. Ч.3 / Под ред. В. Л. Янина. М., 1988. С. 55–56.

⁵² *Булдаков В.* С точки зрения потенциальной нестабильности системы (Материалы «Круглого стола»: «Российский старый порядок: опыт исторического синтеза») // *Отечественная история*. 2000, № 6. С. 65.

⁵³ Там же. С. 66.

⁵⁴ Там же.

⁵⁵ *Савельева И. М., Полетаев А. В.* История и время: В поисках утраченного. М., 1997. С. 449.

⁵⁶ *Савельева И. М., Полетаев А. В.* Знание о прошлом: теория и история. Т. 1. СПб., 2003. С. 502.

⁵⁷ *Фуко М.* Археология знания. Пер. с фр. Киев, 1996. [1969.] С. 12.

⁵⁸ Там же.

⁵⁹ *Бессмертный Ю. Л.* Выступление в дискуссии по статье М. А. Бойцова «Вперед, к Геродоту!» // *Казус: индивидуальное и уникальное в истории.* 1999 (вып. 2). Под ред. Ю. Л. Бессмертного, М. А. Бойцова. М., 1999. С. 68.

⁶⁰ Там же.

⁶¹ Об этом см., напр.: *Степин В. С.* От классической к постклассической науке (изменение оснований и целостных ориентаций) // *Ценностные аспекты развития науки.* М., 1990.

⁶² *Сапронов М. В.* Концепции самоорганизации в обществознании: мода или необходимость? (Размышления о будущем исторической науки) // *Общественные науки и современность.* 2001, № 1. С. 150.

⁶³ Там же. С. 151.

⁶⁴ Там же.

⁶⁵ Там же. С. 155–156.

⁶⁶ Там же. С. 159.

⁶⁷ Там же.

⁶⁸ Там же. С. 159–160.

⁶⁹ *Гомаюнов С. А.* От истории синергетики к синергетике истории // *Общественные науки и современность.* 1994. № 2. С. 99. Сказанное выше нашло подтверждение, например, в решении Международной научной конференции «Теоретико-методологические проблемы исторического познания» (Минск, февраль 2001 г.) посвятить следующую конференцию данного профиля тематике использования синергетики в исторической науке.

⁷⁰ Там же. С. 99–100.

⁷¹ Там же. С. 100.

⁷² Там же.

⁷³ Там же.

⁷⁴ См, напр.: *Андреев А. Ю., Бородкин Л. И, Коновалова А. В., Левандовский М. И.* Методы синергетики в изучении динамики курсов акций на петербургской бирже в 1900-х гг. // *Круг идей: историческая информатика в информационном обществе.* М., 2001; *Andreev A., Borodkin L., Levandovskij M.* Applying Chaos Theory in the Analysis of Social and Economic Processes in Tsarist Russia // *Data Modelling, Modelling History. Proceedings of the XI International Conference of the Association for History and Computing.* Moscow, 2000.

⁷⁵ *Гомаюнов С. А.* Указ. соч. С. 100; *Князева Е. Н., Курдюмов С. П.* Синергетика как новое мировидение: диалог с И. Пригожиным // *Вопросы философии.* 1992. № 12. С. 4.

⁷⁶ *Гомаюнов С. А.* Указ. соч. С. 102.

⁷⁷ Там же. С. 103.

⁷⁸ Там же. С. 105.

⁷⁹ Там же. С. 106.

⁸⁰ *Ионов И. Н.* Теория цивилизаций и эволюция научного знания // *Общественные науки и современность*. № 3, 1997. С. 120.

⁸¹ Там же. См. также: *Кравец А. С.* Постнеклассическое единство физики // *Проблемы методологии постнеклассической науки*. М., 1992. С. 140.

⁸² *Ионов И. Н.* Указ. соч. С. 131.

⁸³ Там же.

⁸⁴ Там же.

⁸⁵ *Хвостова К. В.* Современная эпистемологическая парадигма в исторической науке // *Одиссей. Человек в истории*. М., 2000. С. 10.

⁸⁶ Там же. С. 11–12.

⁸⁷ Там же. С. 12.

⁸⁸ Там же.

⁸⁹ Там же. С. 13.

⁹⁰ Там же.

⁹¹ Там же.

⁹² *Shermer M.* Exorcising Laplace's Demon: Chaos and Antichaos, History and Meta-history. In: *History and Theory*, 1995, № 1. Pp. 77–80.

⁹³ *Андреев А. Ю., Бородкин Л. И, Коновалова А. В., Левандовский М. И.* Указ соч.

⁹⁴ *Бочаров А. В.* Проблема альтернативности в истории: традиционные и нетрадиционные подходы // *Интеллектуальное знание и интеллектуальная культура*. М., 2001. С. 31.

⁹⁵ *Бочаров А. В.* Проблема альтернативности исторического развития: историографические и методологические аспекты. Автореф. на соиск. уч. степени канд. ист. наук. Томск, 2002. С. 15.

⁹⁶ *Бородкин Л. И.* Бифуркации в процессах эволюции природы и общества: общее и особенное в оценке И. Пригожина // *Информационный бюллетень Ассоциации «История и компьютер»*. № 29, июнь 2002; *Андреев А. Ю.* «Клио на распутье»: развитие новых методологических подходов к изучению исторического процесса в трудах Ю. М. Лотмана // *Информационный бюллетень Ассоциации «История и компьютер»*. № 20, февраль 1997.

⁹⁷ *Бочаров А. В.* Проблема альтернативности исторического развития: историографические и методологические аспекты. С. 15.

⁹⁸ См., напр.: *Лотман Ю. М.* Культура и взрыв. М., 1992.

⁹⁹ *Ковальченко И. Д.* Методы исторического исследования. М., 1987. С. 199.

¹⁰⁰ *Бочаров А. В.* Проблема альтернативности исторического развития: историографические и методологические аспекты. С. 15.

¹⁰¹ Там же. С. 18.

¹⁰² *Ковальченко И. И.* Указ. соч. С. 413.

¹⁰³ Там же. С. 15.

¹⁰⁴ *Топольский Е.* Дискуссии о применении теории хаоса к истории // *Исторические записки*. 2(120) / Ред. Г. Н. Севостьянов. М., 1999.

¹⁰⁵ Там же. С. 88.

¹⁰⁶ См., напр.: *Андреев А. Ю., Бородкин Л. И., Левандовский М. И.* История и хаос: новые подходы в синергетике // Сравнительное изучение цивилизаций мира / Ред. К. В. Хвостова. М., 2000.

¹⁰⁷ *Топольский Е.* Указ. соч. С. 88.

¹⁰⁸ Там же. С. 89.

¹⁰⁹ Там же.

¹¹⁰ Там же.

¹¹¹ Там же. С. 89–90.

¹¹² Там же. С. 90.

¹¹³ Там же.

¹¹⁴ *Пу Т.* Указ. соч. С. 8, 14.

¹¹⁵ Там же. С. 137.

¹¹⁶ В.-Б. Занг – китайский экономист, работающий в Шведском институте Перспективных исследований. Книга В.-Б. Занга также вышла в шпрингеровской серии.

¹¹⁷ *Лебедев В. В., Разжевайкин В. Н.* Предисловие к кн.: *Занг В.-Б.* Синергетическая экономика. Время и перемены в нелинейной экономической теории. М., «Мир», 1999. С. 7.

¹¹⁸ *Занг В.-Б.* Указ. соч. С. 16.

¹¹⁹ Там же. С. 17.

¹²⁰ Там же. С. 33.

¹²¹ *Топольский Е.* Дискуссии о применении теории хаоса к истории // Исторические записки. 2(120) / Ред. Г. Н. Севостьянов. М., 1999. С. 91.

¹²² См., например, двухтомную хрестоматию «Синергетика и психология»: Синергетика и психология. Тексты. Выпуск 1. Методологические вопросы / Ред. И. Н. Трофимова, В. Г. Буданов. – М., 1999; Синергетика и психология. Тексты. Выпуск 2. Социальные процессы / Ред. И. Н. Трофимова. – М., 1999.

¹²³ *Абрахам Ф. Д.* Введение в теорию динамических систем: язык основных понятий; стратегия метамоделирования // Синергетика и психология. Тексты. Выпуск 1. Методологические вопросы / Ред. И. Н. Трофимова, В. Г. Буданов. – М., 1999. С. 252.

¹²⁴ *Митина О. В., Петренко В. П.* Синергетическая модель динамики политического сознания // Синергетика и психология. Тексты. Выпуск 1. Методологические вопросы / Ред. И. Н. Трофимова, В. Г. Буданов. – М., 1999. Об этом см. также: *Назаретян А. П.* Агрессия, мораль и кризисы в развитии мировой культуры (синергетика социального процесса). М., 1995; *Yantsch E.* The Self – organizing Universe. Scientific and Human Implications of the Emerging Paradigm of Evolution. N.Y., 1980.

¹²⁵ *Митина О. В., Петренко В. П.* Указ. соч. С. 343–344. См. также: *Венгеров А.* Синергетика и политика. «Общественные науки и современность» 1993, № 4. С. 55–69.

¹²⁶ *Митина О. В., Петренко В. П.* Указ. соч. С. 344.

¹²⁷ *McCloskey D.* History, differential equations and narrative problems // History & Theory. 1991. № 1; *Beycheren A. D.* Nonlinear Science and the Unfolding of a New

Intellectual Vision // Papers in Comparative Studies, 1990. № 6; *Hayles N. K.* Chaos Bound: Orderly Disorder in Contemporary Literature and Science. Ithaca, N.Y. 1990; *Schermer M.* The Chaos of History: On a Chaotic Model That Represents the Role of Contingency and Necessity in Historical Sequences // Nonlinear Science Today. 1993. Vol. 2. № 4.

¹²⁸ *Топольский Е.* Указ. соч. С. 93.

¹²⁹ Там же.

¹³⁰ Там же. С.98.

¹³¹ Там же.

¹³² Там же.

¹³³ Там же. С. 99.

¹³⁴ *Topolski J.* Historical Sources and the Access of the Historian to the Historical Reality // Проблемы исторического познания. Материалы международной конференции / Ред. Г. Н. Севостьянов. М., 1999. С. 25.

¹³⁵ Там же. С. 25–26.

¹³⁶ Отметим, что сама по себе такая интерпретация может обладать большой эвристической силой – история науки знает немало примеров, когда суть изучаемого явления удавалось понять лишь при рассмотрении его в более широком «концептуальном каркасе».

¹³⁷ *Андреев А. Ю., Бородкин Л. И, Коновалова А. В., Левандовский М. И.* Указ. соч.

¹³⁸ *Andreev A., Borodkin L., Levandovski M.* Указ. соч.

¹³⁹ *Миронов Б. Н.* Российская империя: от традиции к модерну: в 3 т. Т. 1. СПб. 2014. С. 33.

¹⁴⁰ Там же. С. 61–62.

¹⁴¹ О ведущей роли математических моделей в структуре синергетики очень определенно писал Д. С. Чернавский, один из ведущих российских синергетиков: «В синергетике владение математическим аппаратом (теорией динамических систем, математическим моделированием) считается необходимым условием»; «по существу синергетика состоит из математических моделей явлений самоорганизации». См. *Чернавский Д. С.* Синергетика и информация (динамическая теория информации). М., 2004. С. 82, 83.

¹⁴² *Миронов Б. Н.* Российская империя: от традиции к модерну. С. 61, 62.

¹⁴³ *Стёпин В. С.* О философских основаниях синергетики // Будущее мира и России / Под ред. Г. Г. Малинецкого. М., 2008. С. 18.

¹⁴⁴ Там же. С. 19.

¹⁴⁵ Там же.

¹⁴⁶ Там же. С. 20, 21.

¹⁴⁷ Там же. С. 21.

¹⁴⁸ *Хвостова К. В.* Постмодернизм, синергетика и современная историческая наука. С. 28.

¹⁴⁹ Круглый стол «Синергетика: перспективы, проблемы, трудности» // Вопросы философии”, 2006, № 9.

¹⁵⁰ Там же. С. 3.

¹⁵¹ Там же. С. 8, 9.

¹⁵² Там же. С. 9.

¹⁵³ Там же.

¹⁵⁴ Там же. С. 10.

¹⁵⁵ Чернавский Д. С. Указ. соч. С. 82.

¹⁵⁶ Справедливости ради отметим, что этот тезис утвердился не только усилиями Эшби.

¹⁵⁷ Чернавский Д. С. Указ. соч. С. 82.

¹⁵⁸ Там же.

¹⁵⁹ Там же. С. 265.

¹⁶⁰ Там же. С. 230.

¹⁶¹ Хвостова К. В. Математические методы в исторических исследованиях и современная эпистемология истории // Новая и новейшая история. 2007. № 3; Хвостова К. В. Современная постнеклассическая научная парадигма и историческая наука // Электронный научно-образовательный журнал История. 2013. № 2 (18); Хвостова К. В. Проблемы соотношения исторического и естественно-научного знаний // Новая и новейшая история. 2009. № 1; Хвостова К. В. Диалог со временем и современная количественная история // Диалог со временем. 2006. № 16; Хвостова К. В. Постмодернизм, синергетика и современная историческая наука // Новая и новейшая история. 2006. № 2.

¹⁶² Ипполитов Г. М. К вопросу о синергетическом подходе в исторических и историографических исследованиях // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2010. Т. 12. № 2.

¹⁶³ Жуков Д. С., Канищев В. В., Лямин С. К. Исторические приложения фрактального моделирования // Историческая информатика. 2013. № 1; Жуков Д. С., Канищев В. В., Лямин С. К. Фрактальное моделирование историко-демографических процессов. М. – Тамбов, 2011.

¹⁶⁴ Асланов Л. А. Вклад синергетики в исторические исследования на современном этапе // Историческая информатика. 2014. № 2–3.

¹⁶⁵ Гусева Н. С. Концепция синергетики и идея альтернативности исторического развития: новые возможности и перспективы междисциплинарности // Вестник Ишимского государственного педагогического института им. П. П. Ершова. 2014. № 2 (14).

¹⁶⁶ Малков С. Ю. История и синергетика: математическое моделирование социальной самоорганизации // Круг идей: алгоритмы и технологии исторической информатики. М., 2005; Проблемы математической истории: Математическое моделирование исторических процессов / Ред. Г. Г. Малинецкий, А. В. Коротаев. М., 2008; Турчин П. Историческая динамика. М., 2007; История и синергетика: Математические модели социальной, экономической и культурной динамики / Ред. А. В. Коротаев, С. Ю. Малков. М., 2010; История и синергетика: Методология ис-

следования / Ред. А. В. Коротаев, С. Ю. Малков. М., 2010; История и математика: Модели и теории / Ред. Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев, С. Ю. Малков. М., 2016, и др.

¹⁶⁷ Значительный интерес представляет опыт построения нелинейных моделей, накопленный в рамках исследовательских проектов сообщества «Клиодинамика». Но эта тема требует отдельного рассмотрения.

¹⁶⁸ Жуков Д. С., Лямин С. К. Живые модели ушедшего мира: фрактальная геометрия истории. Тамбов. 2007.

¹⁶⁹ Бассейн – область притяжения аттрактора: любая траектория процесса, стартующая из этой области, сходится к аттрактору.

¹⁷⁰ Жуков Д. С., Лямин С. К. Указ. соч. С. 86.

¹⁷¹ Там же. С. 166–167.

¹⁷² Жуков Д. С., Лямин С. К. Метафоры фракталов в общественно-политическом знании. Тамбов, 2007.

¹⁷³ Там же. С. 9.

¹⁷⁴ Там же. С. 92–93.

¹⁷⁵ Ковальченко И. Д. Методы исторического исследования. М., 1987. С. 85, 86, 95.

¹⁷⁶ Жуков Д. С., Канищев В. В., Лямин С. К. Фрактальное моделирование историко-демографических процессов. М.–Тамбов, 2011.

Г л а в а VII

НЕЛИНЕЙНАЯ МОДЕЛЬ СТАЧЕЧНОГО ДВИЖЕНИЯ: АНАЛИЗ ЭФФЕКТОВ САМООРГАНИЗАЦИИ

Одно из важных направлений социальной истории дореволюционной России связано с изучением протестных движений конца XIX – начала XX вв., особенно с исследованием различных аспектов структуры и динамики стачечного движения. Этой тематике посвящено много работ¹. Немало внимания уделялось причинам стачек и механизмам их возникновения и распространения. При этом стачечное движение изучалось на различных уровнях: в целом по стране, по отдельным регионам или губерниям, по тем или иным отраслям или группам производства. Необходимые данные можно было извлечь в основном из «Сводов отчетов фабричных инспекторов». Материалы опубликованных хроник рабочего движения (а также архивные документы) использовались для изучения стачек на микроуровне, в их локальном измерении.

Динамика стачечного движения в том или ином регионе (или в стране в целом), показателями которой выступают обычно число стачек и число стачечников, объясняется сложным сочетанием внешних и внутренних причин. Это, с одной стороны, экономическая конъюнктура, влиявшая на положение рабочего класса, события политического характера, изменения законодательства и другие внешние факторы. С другой стороны, это конкретные проявления социальных конфликтов на предприятиях, тяжелые случаи производственного травматизма, активность партийных агитаторов и другие «внутренние» факторы. Существенным фактором была и степень жесткости властей в подавлении протеста рабочих.

Важную роль в изменениях характера динамики стачечного процесса играет информационная среда, в которой развиваются социальные конфликты между рабочими и предпринимателями. Этот процесс нередко принимает взрывной характер, не всегда адекватный видимым причинам конфликта и отражающий эффект аккумуляции противоречий между конфликтующими сторонами.

В данной главе делается попытка показать, с помощью методов математического моделирования, при каких условиях процессы самоорганизации в рабочей среде могут приводить к взрывному характеру конфликтов, к нелинейным эффектам в их развитии в силу действия внутренних факторов. Первый раздел главы включает краткое рассмотрение роли внешних и внутренних факторов в развитии волн стачечной динамики. Во втором разделе предлагается нелинейная модель стачечной динамики; рассматривается вопрос об условиях, в которых эта динамика может иметь неустойчивый, хаотический характер, когда малые (возможно, случайные) воздействия приводят к резким изменениям стачечной активности. Именно такие процессы изучает синергетика.

О роли внешних и внутренних факторов стаечной активности: макро- и микроанализ

Макроуровень

Как уже отмечалось, история конфликтов рабочих и предпринимателей в дореволюционной России, важнейшей составляющей которых было стачечное движение, имеет обширную историографию. Однако к началу 1980-х гг. стала ощущаться потребность в новых подходах к анализу статистических данных о структуре и динамике стачек, их связи с факторами социально-экономического и политического развития России в течение двух десятилетий, предшествовавших Первой мировой войне. В начале 1980-х гг. группа исследователей из Института истории СССР АН СССР и Исторического факультета МГУ приступила к работе по созданию базы данных по материалам источников, характеризующих (на отраслевом уровне и в целом по фабрично-заводской промышленности) динамику стачечного движения в России, материального положения рабочих, экономическую конъюнктуру и другие факторы. Результаты этой десятилетней совместной работы В. И. Бовыкина, Ю. И. Кирьянова и Л. И. Бородкина дают оценку внешних (экзогенных) факторов стачечного движения на макроуровне².

Целью **первого** этапа работы этой группы было изучение внутренней структуры стачечного движения в России в 1895–1913 гг. путем анализа взаимосвязей между основными характеризующими его показателями и определение степени зависимости динамики этого движения от таких факторов, как промышленная конъюнктура и экономическое положение рабочих. Основным источником для проведения данного исследования являлись данные фабричной инспекции Министерства торговли и промышленности, публиковавшиеся в ежегодных «Сводах отчетов фабричных инспекторов» за 1900–1913 гг., а также в некоторых специальных изданиях³. Они включают большой набор показателей по 12 отраслям фабрично-заводской промышленности. В методическом плане данная работа основывалась на применении известных методов статистического анализа динамических рядов, включая вычисление коэффициентов парной корреляции между натуральными (т.е. исходными) рядами и между их «остатками», полученными после удаления трендов. Существенно, что источники содержат детальные сведения о структуре стачечного движения: 23 показателя характеризуют масштабы стачечной борьбы в России в 1895–1913 гг., поводы и результаты стачек в целом по фабрично-заводской промышленности. Эти же показатели имеются и для каждой из 12 отраслей.

Рассматривая стачечное движение на «макроуровне», в целом по фабрично-заводской промышленности, можно выявить степень воздействия на него внешних факторов. В качестве показателей промышленной конъюнктуры использовались данные о годовой стоимости валовой продукции фабрично-заводской промышленности России в целом и в каждой из ее 12 отраслевых групп в отдельности, а также данные о среднегодовом числе предприятий и количестве рабочих. Для характеристики экономического положения рабочих привлекались агрегированные данные об их номинальной и реальной (с учетом индекса цен) заработной плате.

Результаты корреляционного анализа показателей стачечного движения и указанных экономических показателей свидетельствуют, что на макроуровне, как правило, заметных связей между ними не было. Анализ отраслевых данных в общем подтвердил выводы, полученные по всей фабрично-заводской промышленности в це-

лом: сопряженность показателей стачечного движения и промышленной конъюнктуры, а также материального положения рабочих обнаруживается лишь на уровне их годовых колебаний, причем степень этой сопряженности в 1895–1913 гг. была невысокой.

Второй этап рассматриваемой работы был связан с переходом к более однородному (с точки зрения структуры стачечного движения) 10-летнему периоду 1895–1904 гг., что дало возможность несколько расширить набор факторов, влияющих на характер динамики стачек. Разработанная база данных включала около 200 показателей, причем каждый из них был представлен годовыми данными за указанный десятилетний период. Около 70 показателей относились собственно к стачечному движению, в том числе 32 характеризовали фабрично-заводскую промышленность в целом, еще 24 – ее отрасли (число стачек и стачечников в каждой из 12 отраслей); 14 показателей отражали стачечную динамику в семи промышленных губерниях центра России. Около 70 показателей описывали экономические факторы, включая стоимость выпущенной продукции в каждой из 12 отраслей, динамику зарплаты рабочих, цены на предметы первой необходимости. 20 показателей отражали политические факторы, оказывавшие как ускоряющее, так и тормозящее воздействие на стачечное движение.

Отметим, что роль экономических факторов в развитии стачечного движения на рубеже XIX–XX вв. (до революционной волны 1905–1906 гг.) в литературе трактовалась неоднозначно. Как показал анализ созданной базы данных, корреляция количества стачечников в фабрично-заводской промышленности с суммарной стоимостью продукции определяется положительной, хотя и невысокой. Этот вывод подтверждается и при переходе на уровень отдельных отраслей фабрично-заводской промышленности. При этом чем хуже были обеспечены рабочие в материальном отношении, тем в большей мере рост их стачечной активности был связан с *повышенной* экономической конъюнктурой (имея в виду суммарную стоимость производства). Такой вывод вполне согласуется с хорошо известной динамикой борьбы текстильщиков: их повышенной активностью в период экономического подъема второй половины 90-х годов XIX в. и слабой активностью в период

экономического кризиса 1900–1903 гг. У металлистов такой зависимости не наблюдалось: они достаточно активно проявили себя в конце XIX в., а в первые годы XX в., в период экономического кризиса, по количеству стачечников вышли на первое место среди других отрядов фабрично-заводского пролетариата. Заметная обратная связь (именно ее и следовало бы, по логике, ожидать) между количеством стачечников и показателями промышленной конъюнктуры была лишь в двух из 12 отраслей фабрично-заводской промышленности (обработка шерсти и минеральных веществ). Но рабочие этих отраслей не играли сколько-нибудь существенной роли в стачечном движении. Сказанное означает, что преобладающей (и парадоксальной, на первый взгляд) тенденцией в рамках рассматриваемого десятилетия была положительная (хотя и слабая) корреляция экономического в своей основе стачечного движения с промышленной конъюнктурой.

Вторая группа экономических факторов связана с заработной платой и ценами на предметы первой необходимости - основными индикаторами уровня жизни рабочих. Показатель количества стачечников во всех отраслях фабрично-заводской промышленности (за исключением одной – обработки шерсти) имел отрицательные коэффициенты корреляции с индексом номинальной заработной платы. Коэффициенты были малой и средней величины. Повышение зарплаты сопровождалось определенной тенденцией к уменьшению стачечной активности. У рабочих отраслей с более высокой оплатой труда (металлообработка, химическое производство и некоторые другие) связь количества стачечников и уровня заработной платы была выражена гораздо слабее, чем у рабочих низкооплачиваемых производств (обработка хлопка и др.).

Результаты корреляционного анализа позволили сделать заключение, что волны стачечной борьбы фабрично-заводских рабочих в течение первого десятилетия массового рабочего движения (1895–1904 гг.) *в известной степени соотносились с изменением индекса цен и заработной платой, но слабо.*

Гораздо выше оказались коэффициенты корреляции показателей стачечной активности с индикаторами агитационной активности левых партий и рабочих организаций (число выпущенных

прокламаций и листовок; число пунктов, где были изданы первомайские листовки; количество лиц, вступивших в социал-демократические организации; число демонстраций). Однако здесь вряд ли следует искать однонаправленную причинно-следственную связь. Растущее стачечное движение побуждало политические и партийные организации расширять агитационно-пропагандистскую и организационную деятельность, что приводило к разворачиванию стачечной борьбы, вовлечению в нее большого количества участников.

Микроуровень

Относительно слабая связь стачечной активности с показателями экономической конъюнктуры и материального положения рабочих фабрично-заводской промышленности в конце XIX – начале XX вв., выявленная на макроуровне, свидетельствует о необходимости рассмотрения динамики стачечного движения на микроуровне, позволяющем изучать причины и ход развития стачечных волн на отдельных предприятиях, в отдельном городе или населенном пункте индустриального типа (можно говорить и о мезоуровне, соответствующем промышленному району или, скажем, губернии). В контексте данной работы существенно, что стачечные процессы как на микро-, так и на мезоуровне развиваются в едином «информационном поле», в котором возникают взаимодействия участников процесса (групп рабочих одного предприятия; рабочих коллективов предприятий определенной отрасли промышленного района; всех предприятий города). Именно в такой информационной среде возникали групповые, коллективные, общепрофессиональные и общегородские стачки в конце XIX – начале XX в.⁴

Причины возникновения стачечных волн не всегда поддаются простому объяснению⁵. Они могли возникнуть без видимых причин, когда накопленная неудовлетворенность рабочих своим положением достигала такого уровня, что достаточно было любого повода для запуска «пускового механизма» стачки, нередко перераставшей рамки одного предприятия. Существенную роль при этом могли играть агитационные и организационные действия представителей партийных или политических организаций. Так,

прокурор окружного суда о причине всеобщей стачки в Екатеринославе летом 1903 г. и ее застрельщиках писал: «Трудно выяснить причину беспорядков, тем более, что они возникли на железнодорожных мастерских, где рабочие, по общим отзывам, были обставлены лучше, чем на других заводах; по всей вероятности, по роду своих занятий являясь более развитыми людьми, они легче поддались влиянию социалистической пропаганды, которая велась среди них в больших размерах»⁶.

Соотношение спонтанности и организованности в развитии стачечных волн зависело от многих факторов. В ряде случаев стихийные выступления рабочих принимали бунтарский характер. Как отмечают авторы издания «Рабочее движение в России. 1895 – февраль 1917 г.: Хроника», «бунты» были проявлением отчаяния рабочих, не видевших возможности перемен в своем положении; вспыхивали они там, где невелика была прослойка кадровых рабочих, где основную массу составляли рабочие, недавно вовлеченные в производство, многие из которых были выходцами из деревни⁷.

Прежде чем переходить к построению модели динамики стачечных волн, следует, как нам представляется, рассмотреть конкретные примеры возникновения и развития стачек рабочих фабрично-заводской промышленности России конца XIX – начала XX вв. Это позволит выявить определенные типологические элементы и факторы стачечной динамики на микроуровне. Подходящий материал для этого содержится в выпусках упомянутой выше хроники рабочего движения в дореволюционной России (далее – «Хроника»), наиболее полном издании такого рода (в 1990-х гг. вышли 6 выпусков этого издания, включающих описания тысяч выступлений рабочих в 1895–1901 гг.).

* * *

Министр юстиции Н. В. Муравьев, попытавшийся разобраться в причинах роста рабочего движения в России в середине 1890-х гг., отмечал, в частности, появление в среде рабочих «боевых групп», под которыми он имел в виду группы организаторов и активных участников стачек. Число «зачинщиков», по терминологии полицейских документов, возрастало по мере расширения стачечного

движения. Министр указывал на связь рабочих выступлений с «тайными обществами», «старавшимися возбудить недовольство существующим строем» (среди последних он выделял организации социал-демократов и народолюбцев)⁸ «Хроника» содержит многочисленные примеры прямого или косвенного участия различных революционных организаций в массовых выступлениях рабочих (устная агитация, распространение листовок, личное участие в стачках, собраниях и сходках, инициатива в сборе средств в пользу семей бастующих, помощь в формулировании требований и т.д.).

Так, 24 мая – 16 июня 1896 г. в Петербурге и пригородах состоялось общепрофессиональное выступление рабочих-текстильщиков (18 577 из общего числа 19 390 рабочих 24 бумаготкацких, бумагопрядильных и ниточных фабрик). Были выработаны единые требования экономического характера, принятые на общем собрании рабочих 17-ти фабрик. Кроме того, рабочие отдельных фабрик составляли свои требования⁹. Повод к выступлению – отказ фабрикантов оплатить рабочим дополнительно к одному объявленному выходным дню коронации Николая II в Москве 14 мая 1896 г. еще два дня (15 и 16 мая), т.е. дни продолжавшихся коронационных торжеств, когда на многих предприятиях работы не производились из-за массового невыхода рабочих на фабрики. Отказ в требованиях послужил началом стачки, которая протекала волнообразно. Почти везде стачки начинались с выступления прядильщиков, затем к ним присоединялись ткачи и красильщики. Активную роль в стачке сыграл «Союз борьбы за освобождение рабочего класса», издававший и распространявший в городе и непосредственно на текстильных предприятиях листовки, организовывавший собрания и сходки представителей от коллективов бастующих фабрик. Власти были серьезно встревожены тем, что стачку остановить не удастся, что с каждым днем к ней подключаются новые предприятия и тысячи бастующих. 15 июня С. Ю. Витте обратился к текстильщикам, заклиная «не слушать подстрекателей», уверяя, что правительству «одинаково дороги как дела фабрикантов, так и рабочие»¹⁰. Это воззвание распространялось также в виде листовки среди рабочих, но успеха не имело. Текстильщики были поддержаны в столице выступлениями, денежной помощью рабочих тех фабрик и заводов, которые не участвовали в стачке, студентами, представителями интеллигенции. В места расположения фабрик власти направили две казачьи сотни, три пехотных полка. 1600 рабочих было арестовано, 1055 из них привлечено к суду, 84 заключено в тюрьму, 55 выслано на год «на родину» под гласный надзор полиции. Требования удовлетворены частично.

Другой пример. 23 декабря 1897 г. – 13 января 1898 г. В Иваново-Вознесенске (Владимирская губ.) состоялась коллективная стачка рабочих 15 ткацких, прядильных и ситцевых предприятий в связи с сокращением с 1 января 1898 г. числа праздничных дней. Бастующие (около 14 тыс. из общего числа 19 315 рабочих 15 фабрик) требовали также допускать замену одного сменщика другим или разрешать до 5 прогулов в месяц без наложения штрафа, освобождать женщин от работ после родов на 1 мес. с оплатой 8 руб. из штрафного капитала, освободить арестованных в ходе стачек рабочих, оплатить за все забастовочные дни¹¹. Руководили стачкой члены Ивановского рабочего союза (К. Н. Отроков и др.). В ходе стачки проходили собрания и сходки, распространялась нелегальная литература. По заключению директора Департамента полиции стачка «носила характер образцовой сплоченности и организации»¹². После стачки распространялась листовка Московского Рабочего союза «Письмо рабочим Иваново-Вознесенска». На место событий прибыл вице-губернатор, были вызваны фабричные инспектора, представитель прокурорского надзора. Город патрулировался двумя сотнями казаков и двумя батальонами солдат; были закрыты все винные лавки, у ворот фабрик стоял караул. Со 2 января началось увольнение бастующих, выселение их из фабричных квартир и отправка «на родину». 12-го состоялись переговоры рабочих с вице-губернатором. Начавшийся голод и отсутствие помощи со стороны заставили рабочих прекратить стачку. Требования были частично удовлетворены. Арестовано 54 рабочих¹³.

15–17 мая 1899 г. состоялась стачка всех 1400 рабочих С.-Петербургского вагоностроительного завода Речкина и К^о с требованиями экономического порядка. Были вызваны фабричные инспектора. По мнению ст. фабричного инспектора, причина стачки - агитация, “уже давно ведущаяся среди рабочих” и поддерживаемая распространением нелегальных листовок и газеты “Рабочая мысль”. После стачки на заводе распространялась листовка “Союза борьбы за освобождение рабочего класса”. Требования не удовлетворены, трое “зачинщиков” уволены¹⁴.

1–8 мая 1900 г. состоялись коллективные выступления рабочих Харькова: демонстрации (две – 5000 чел.), митинги (два – 3000 чел.) и стачки рабочих более 40 фабрично-заводских заведений (свыше 10 000 стачечников из общего числа 14 000 рабочих) в связи днем 1 Мая и выдвижением экономических требований¹⁵. Выступления организованы Харьковским комитетом РСДРП. С начала апреля распространялись брошюры о майском празднике, 22 апреля состоялась сходка, на которой рассматри-

вался вопрос о проведении празднования 1 Мая; 26 и 27-го распространилась листовка, призывавшая отпраздновать 1 Мая под лозунгами 8-час. рабочего дня и политических свобод. Рабочие ж.-д. мастерских и паровозостроительного завода сняли с работ близлежащие заводы. К 1 мая город был наводнен полицией, казаками, войсками. Произошли столкновения рабочих с полицией и казаками, были ранены. Арестовано 202 чел. 2 мая рабочими Главных ж.-д. мастерских выдвинуты требования освобождения арестованных и ряд экономических требований. Со 2-го по 8-е мая прошли экономические стачки на заводах – паровозостроительном, машиностроительном Бельгийского т-ва, сельскохозяйственных машин М. Гельферих-Саде и др. Вызваны фабричные инспектора, губернатор, вице-губернатор, сотня казаков. Со 2-го мая город объявлен на военном положении. На заводе Бельгийского т-ва с 5-го – общий локаут. Требования частично удовлетворены. Арестовано 10 чел., многие уволены.

Следует отметить, что далеко не всегда организаторам стачки удавалось удержать ее от развития событий по «бунтарскому» сценарию.

Так, 12–14 июня 1898 г. состоялась стачка на одном из крупнейших заводов – Брянско-Бежицкого рельсопрокатного и железодельного акц. о-ва (Орловская губ.)¹⁶. Поводом послужило случайное убийство сторожем завода мальчика из рабочей семьи. Забастовщики (все 10 470 рабочих завода) выдвинули ряд экономических требований, а также требование устранить ряд лиц из администрации за грубость. Стачка была организована членами «Союза сознательных рабочих»; на организацию стачки оказало влияние известие о забастовке на Днепровском заводе (Екатеринославская губ.). В конце мая – начале июня на Брянском заводе распространялись нелегальные издания «Что нужно знать каждому рабочему», «Рабочая революция» и др. Послано прошение губернатору; собравшимися на площади был поднят красный флаг. В ночь с 12 на 13 июня были сожжены и разгромлены заводские постройки, главная контора завода, где хранились расчетные книжки, главный корпус завода, сожжены и уничтожены машины в мастерской, из складов похищены готовые изделия. На ст. Бежицкая разгромлены гостиница, два магазина, 32 мелкие лавки, в том числе две пивные. Вызваны пристав, батальон пехоты (1,5 тыс. солдат); в ходе столкновений рабочие избивали солдат камнями, 17 рабочих ранено. 61 чел. арестован, по приговору суда заключен в тюрьму на 2 месяца. 32 рабочих уволены с занесением в «черные списки», лишаящие права поступления на фабрично-заводские предприятия. Требования частично удовлетворены. На заводе учрежден полицейский пост.

Как отмечают создатели «Хроники», несмотря на стремление соци-

ал-демократов ввести стачку в организованное русло (о чем говорилось и в листовках, распространявшихся на заводе), трудно было всю огромную массу рабочих удержать от бунтарских действий¹⁷. Менее чем через три месяца, 4 сентября 1897 г. стачка снова охватила Брянско-Бежицкий завод. Накануне стачки и в этом случае распространялись листовки орловской социал-демократической группы. Администрация обещала выполнить требования рабочих, но не сделала этого, что вызвало новую стачку осенью 1898 г.¹⁸

Более характерными, однако, были проявления стихийного начала в развитии стачек на *текстильных* фабриках. Вот два примера такого рода из «Хроники» за 1897 г.

14–20 января 1897 г. состоялась стачка рабочих бумагопрядильной и ткацкой фабрики т-ва мануфактур Н. Н. Коншина «Новая Мыза» (Серпухов, Московская губ.) в связи с переходом от дневной 13,5 час. работы к сменной 18-ти час¹⁹. Бастующие (2260 из 4700 рабочих фабрики) выдвинули требования: повысить заработную плату, изменить расценки на различные сорта ткани, делать точную запись в расчетных книжках о величине зарплаты, уволить трех мастеров за взятки и грубость, улучшить качество продуктов в фабричной лавке и прекратить там обсчеты, расширить спальные помещения в казармах, ослабить систему штрафов. Активные участники – С. Н. Агашкин, В. и Н. Смирновы, С. Е. Махов и др. (приводятся 18 фамилий – *авт.*). Хозяин фабрики принял депутацию из шести рабочих 1-й смены, но забастовщиков не устроили незначительные уступки; депутация была арестована. 15-го рабочие потребовали освободить арестованных. Когда им было в этом отказано, начался бунт. Группа рабочих перебила стекла в окнах фабрики, в квартирах управляющего, мастеров, разгромила фабричную и несколько винных лавок, пыталась остановить работу на фабрике Каштановых, но там хозяин откупился «деньгами на водку». Вызваны фабричный инспектор, губернатор, полиция, 170 казаков, 300 солдат. Началось избиение рабочих: «многим ломали руки и ноги, отрубали уши, избивали женщин и детей»²⁰. Ранено 80 чел. Стачка закончилась увольнением всех рабочих 1-ой смены. Арестовано 120 чел., привлечено к следствию 40 чел., из них 19 заключены в тюрьму. Требования не удовлетворены.

7–8 октября 1897 г. произошла стачка всех рабочих (7817 чел.) четырех фабрик – прядильной, ткацкой, красильно-отбельной и плисово-красильной – т-ва мануфактур Викулы Морозова с с-ми (с. Никольское, Вла-

димирская губ.)²¹. Требования – сократить продолжительность рабочего дня, увеличить зарплату, уволить ряд мастеров. «Зачинщики» – рабочие Н. И. Андреев, М. И. Кириллов, С. И. Лукьянов и др. (приводятся 11 фамилий – *авт.*). Стачка проходила бурно: выбиты стекла в фабричных корпусах, в конторе, разграблен и сожжен дом директора, сожжены четыре соседних дома, взломан склад и похищен из него товар. Вызваны фабричный инспектор, вице-губернатор, начальник ГЖУ²², прокурор суда, полиция, 400 казаков, 300 солдат и полк пехоты из Москвы. Произошло столкновение рабочих с полицией: убит один и ранены двое рабочих. Требования не удовлетворены. Арестовано 100 чел., привлечены к следствию – 42, 26 – уволены, 18 – высланы «на родину».

Как отмечают авторы «Хроники», в 1899 г. в российском стачечном движении впервые возникли общегородские стачки, выходящие за рамки профессиональных²³. Все такие коллективные стачки 1899 г., как правило, сопровождались «драматическими событиями, в ходе которых проходили массовые шествия, собрания и митинги, распространялись листовки, изданные местными партийными организациями. Выступления организованных групп рабочих сменялись стихийными беспорядками, а подчас и разгромами частных домов, заводских и фабричных контор и лавок»²⁴. В «Хронике» за 1899 г. зафиксировано не менее 24 предприятий, где стачки и волнения сопровождались погромами административных и фабрично-заводских помещений, продуктовых лавок, избияниями, а то и убийством представителей администрации.

Ниже приводятся краткие описания двух таких стачечных волн 1899 г.

В коллективном выступлении 1–18 мая 1899 г. приняли участие более 10 000 (из почти 16 000) рабочих, объявивших стачки на 35 предприятиях Риги и ее окрестностей²⁵. Началось выступление стачкой рабочих фабрики общества льняной и джутовой мануфактуры, предъявивших требование об увеличении заработной платы. Были вызваны ст. фабричный инспектор, фабричный ревизор, пристав, полицмейстер, полиция, казаки, войска. 5-го мая произошло столкновение бастующих мануфактуры и рабочих соседних фабрик с полицией и солдатами. Были убитые и раненые, в том числе с вагоностроительного завода «Феникс». В городе начались беспорядки. 6-го вечером горели публичные дома, частный дом и винная

лавка. Толпы двигались по улицам и били стекла в окна домов. Вновь произошло столкновение с войсками: они действовали прикладами, штыками и стреляли. 7-го беспорядки продолжались. 8-го с утра по городу было расклеено объявление губернатора. Вечером были закрыты все кабаки. Беспорядки на предприятиях города продолжались. 7-го и 10 мая распространялись листовки Рижского рабочего комитета с призывом к всеобщей стачке в знак протеста против событий на Джутовой мануфактуре и с предъявлением требований об увеличении зарплаты и сокращении рабочего дня. С 10-го мая по фабрикам Риги начались забастовки. Стачки везде начинались одинаково: работу бросала часть рабочих, к ним присоединялись остальные. Толпы, стоящие у ворот предприятий, встречали выходящих криками "Ура!", бросали камни в окна фабричных зданий, угрожали тем, кто не хотел прекращать работу. На Зассенгофской бумагопрядильной и ткацкой фабрике рабочие в первый день стачки вели себя шумно: одно отделение начинало работу, рабочие другого отделения врывались в мастерские и избивали работающих. Вечером посторонние лица ворвались на фабрику, били стекла, ломали оборудование. Во многих случаях на предприятия вызывались казаки или солдаты для охраны предприятий. На фабрике "Текстиль" казаки избили рабочих нагайками. Требования на некоторых фабриках были частично удовлетворены. Было арестовано 192 чел., в столкновениях убито 5 чел, ранено 34, в том числе 23 рабочих, а также полицейские, солдаты и казаки.

10–20 июля 1899 г. состоялась коллективная стачка рабочих (не менее 4759 из 7757) заводов акционерного общества горного и металлургического Никополь-Мариупольского и металлургического «Русский Провиданс» в связи с отказом выполнить предъявленные ранее требования и арестом 80 рабочих, оставивших работу для предъявления этих требований администрации²⁶. Организаторы и активные участники стачки – члены Мариупольской с.-д. группы. Распространялись ее воззвания к 1 мая и листовка Донского комитета РСДРП («Письмо к мариупольским рабочим» и др. Вызван исправник, полиция, 4 роты 210-го Перекопского резервного батальона, 3-й батальон 133 Симферопольского полка, батальон 13-го Феодосийского полка. 14-го мая огромная масса рабочих (до 4000 чел.) направилась к баракам незабастовавших рабочих Никополь-Мариупольского завода и стала их избивать, требуя присоединения к стачке; тогда же были разбиты окна в мастерских, поломано 48 токарных станков и т.д. В полицейских и солдат, пытавшихся остановить побоище, полетели камни и палки; в ответ солдаты открыли огонь. Всего в ходе столкновений было убито не менее 21 чел., многие ранены. Требования не удовлетво-

рены. Всего в ходе стачки арестовано не менее 157 чел., 27 чел. предстали перед судом, в том числе члены Мариупольской с.-д. группы.

Завершая первый раздел главы, отметим следующее. Как показал анализ связи показателей стачечной активности и экономической конъюнктуры, влияние рассматриваемых внешних (экзогенных) факторов на макроуровне не являлось определяющим в характере динамики стачечного движения в России конца XIX – начала XX вв. С другой стороны, материал «Хроники» показывает важную роль «внутренних» (эндогенных) факторов, связанных с неудовлетворенностью рабочих конкретными условиями их труда; социальной неоднородностью фабрично-заводского пролетариата; степенью организованности рабочих; уровнем агитации и «контрагитации» в рабочей среде, жесткости в реакции властей на действия бастующих.

Предлагаемая в следующем разделе нелинейная модель стачечной динамики основана на учете эндогенных факторов. Она ориентирована на исследование процессов на микро- или мезоуровне, протекающих в едином информационном поле. Модель позволяет, в частности, выявить условия, при которых эта динамика может быть неустойчивой, когда малые (возможно, случайные) события приводят к резким изменениям стачечной активности.

Нелинейная модель стачечного движения

В соответствии со сказанным выше, стачечная активность рабочих относится к тем историческим процессам, которые, несомненно, обладают внутренней динамикой и не могут быть объяснены целиком влиянием внешних факторов. Как было показано нами ранее (см. предыдущий раздел главы), экзогенные факторы не играли заметной роли при исследовании динамики стачек в Российской империи. Предлагаемая нелинейная модель динамики стачек ориентируется на учет эндогенных факторов и строится исходя из представлений о рабочей среде как о самоорганизующейся системе, регулируемой определенными коллективными переменными. Некоторые из этих переменных могут поддаваться измерению пря-

мыми методами, некоторые – измеряться по косвенным данным; в то же время не стоит опасаться и введения в модель качественных переменных, для которых нет строгой измерительной процедуры, если эти переменные оказывают существенное влияние на динамику системы²⁷.

Наряду с агитационно-пропагандистской и организационной деятельностью левых партий и рабочих организаций, на предприятиях проводилась и определенная контрагитация со стороны властей. «Зубатовские» и другие рабочие организации, санкционированные властями, стремились удержать рабочих от радикальных форм протеста; в большинстве случаев на начальной фазе стачечной волны власти стремились достигнуть компромисса с бастующими, посылая к ним фабричных инспекторов, представителей городской или губернской власти, священников или развешивая объявления фабричной администрации, распространяя листовки губернских или столичных властей.

Отметим, что стачечное движение в дореволюционной России было в реальности стачечной *борьбой*, поскольку стачка считалась нарушением закона, за участие в ней карали в уголовном и административном порядке²⁸. Материалы первого раздела данной главы содержат убедительные примеры борьбы стачечников и властей, представленных, в частности, полицией, войсками и казачьими подразделениями. Уровень жесткости (или даже жестокости) властей в подавлении стачек влиял на их характер, продолжительность, результаты (в частности, организаторы или «зачинщики», а также активные участники стачек подвергались арестам, заключению в тюрьму, высылке и т.д., что уменьшало численность этого наиболее активного слоя рабочих).

Моделирование стачечной динамики, таким образом, не может не учитывать второго компонента социально-классового конфликта, проявлением которого являлась стачечная борьба – мы имеем в виду власти, диапазон действий которых включал как «мирные» средства контрагитации, так и жесткую политику силовых структур, осуществлявших политику подавления стачек. Этот второй компонент не следует понимать как независимый, экзогенный фактор по отношению к стачечному движению – активность репрессивных

действий властей зависела, в свою очередь, в определенной мере от масштаба и характера действий стачечников.

И еще одно предварительное замечание: мы будем рассматривать, конечно, упрощенную модель с небольшим количеством переменных. Для ее построения будут использованы лишь несколько естественных предположений о взаимосвязях исследуемых величин. Но это не значит, что мы сводим реальную картину стачечного движения к предлагаемой упрощенной схеме: наша цель в данном случае – показать, что и в такой, наглядной и прозрачно устроенной модели при определенном сочетании параметров возникает неустойчивое, непредсказуемое поведение – детерминированный хаос, который мы уже наблюдали при исследовании реальных исторических данных²⁹. Естественно предположить, что и при переходе к более точному моделированию, более детальному описанию системы детерминированный хаос как ее структурное критическое свойство должен сохраняться.

Прежде чем перейти к построению модели и ее анализу, отметим, что знакомство с этим разделом потребует от читателя определенной математической подготовки, в основном – некоторых представлений о дифференциальных уравнениях. Впрочем, читатель может пропустить следующие несколько страниц, содержащих формальное описание структуры модели; интерпретация результатов моделирования проводится в основном на содержательном уровне. Тем же, кто хотел бы разобраться в математических тонкостях, можно порекомендовать обратиться к статье А. Ю. Андреева и Л. И. Бородкина, которая содержит подробный анализ нелинейной динамики, демонстрируемой данной моделью в разных режимах. Материал этого раздела главы основан на указанной совместной работе³⁰.

Пороговая модель стачки

Существует целый ряд элементарных динамических моделей, которые находят широкое применение в социальных науках. Они были написаны на языке дифференциальных уравнений. Именно из них, как из «кирпичиков», будет собираться предлагаемая модель стачечного движения³¹.

Мы начнем с обсуждения «пороговой» модели развития стачки. Представление о наличии у людей определенного порога для активного включения в то или иное общественное движение, вообще, характерно для моделирования процессов политической жизни³². Интерпретации этого порога лежат в сфере мотиваций человеческих поступков – так, в среде рабочих-текстильщиков невысокой квалификации, где было много недавних выходцев из крестьян, существовали представления о послушании и терпении, которые удерживали их от проявлений протеста, и даже постоянное наличие некоторых провоцирующих факторов (плохие условия труда, завышенные нормы выработки, грубость мастера и т.д.) не приводило к непрерывному росту стачечной активности³³. Однако именно в такой среде при превышении «порога терпения» протест мог принимать черты бунта.

Чтобы описать это на языке модели, мы воспользуемся линейным дифференциальным уравнением типа тех, которые рассматриваются обычно при изучении динамики роста населения:

$$dZ/dt = b - c \times Z \quad (1)$$

Динамической переменной в уравнении (1) является величина Z , показывающая стачечную активность рабочих (это может быть, например, количество бастующих рабочих)³⁴. Положительный коэффициент b суммарно отражает вклад всех каждодневных причин, которые подталкивают рабочего к стачке, так что в отсутствие сдерживающего фактора, скорость роста стачечной активности была бы равна b . Однако, второе слагаемое в (1) как раз показывает роль этого сдерживающего фактора: пока выполнено условие $c > 0$, нарастание стачечной активности невозможно, поскольку решения уравнения (1) имеют вид

$$Z(t) = (b/c)[1 - \exp(-c(t - t_0))] + Z_0 \exp(-c(t - t_0)) \quad (2)$$

(здесь Z_0 – начальное условие, соответствующее стачечной активности в начальный момент времени t_0). Все решения, независимо от начального условия, с течением времени монотонно сходятся к постоянной величине (b/c) (это следует из того, что $\exp(-c(t - t_0)) \rightarrow 0$ при $t \rightarrow +\infty$). Поэтому стачечная активность будет стремиться к по-

стоянному и, очевидно, малому уровню, который тем меньше, чем больше коэффициент c , характеризующий вклад «сдерживающих факторов».

Даже если появляется внезапный повод к стачке (например, грубость мастера, тяжелая производственная травма рабочего и т.п.), что приведет к значительному, но кратковременному изменению коэффициента b (на математическом языке это следует записать так: новый коэффициент $b' = b + \Delta b \cdot \delta(t - t_0)$, где математическая дельта-функция $\delta(t - t_0)$ описывает повод как единичное кратковременное событие в момент времени t_0), то на решениях это отразится только в изменении начальных условий (новое Z_0' просто сдвинется вверх и будет равным $(Z_0 + \Delta b)$), а характер изменения $Z(t)$ и предел сходимости останутся прежним. Это также говорит нам об устойчивости системы, описываемой уравнением (1). Очевидно, что в такой системе невозможны не только «взрывы» стачечной борьбы, но и неустойчивое (хаотическое) поведение.

Поэтому нам необходимо ввести в уравнение (1) параметр, ответственный за снижение порога. Мы обозначим эту переменную как Y и будем вкладывать в нее смысл фактора «агитации» рабочих в пользу стачки. Количественная величина Y , очевидно, должна быть пропорциональна числу *агитаторов* (так для краткости мы будем называть людей, занимавшихся агитационно-пропагандистской и организационной деятельностью) в рабочей среде. Предположение о том, что агитация снижает порог вступления в стачечную борьбу, мы запишем в явном виде, видоизменяя коэффициент c следующим образом: $c = c_0 - mY$, где c_0 – значение «сдерживающих факторов» в отсутствии агитации, а величина m характеризует эффективность агитации (чем больше m , тем сильнее уменьшается c при данном значении Y).

Уравнение (1) теперь приобретает следующий вид:

$$dZ/dt = b - (c_0 - mY) \times Z \quad (3)$$

Обращает на себя внимание новое свойство этого уравнения – коэффициент при Z может теперь принимать как положительные, так и отрицательные значения, а именно, он становится отрицательным, если $Y > c_0/m$, т.е. если количество агитаторов превышает

определенную «пороговую» величину. В таком случае семейство решений (2) уже не описывает функции, сходящиеся к постоянному пределу. При $c < 0$ эти решения становятся расходящимися, поскольку соответствующий экспоненциальный член с ростом t стремится к бесконечности. Таким образом, в нашей модели заключено следующее естественное предположение: когда уровень агитации в рабочей среде превышает некоторый порог, стачечная активность начинает быстро набирать силу, и становятся возможными крупномасштабные акции протеста.

С другой стороны, ясно, что после превышения порога рост стачечной активности не может продолжаться до бесконечности, как предсказывают решения (2). Необходимо учесть и обратную связь, т.е. влияние стачечного движения на количество агитаторов, так же как и собственную динамику числа агитаторов в рабочей среде. Для этого величина Y получает смысл второй динамической переменной в нашей модели и для нее должны быть записаны собственные уравнения.

*Динамика численности агитаторов в рабочей среде
по модели Лотки–Вольтерра*

Какие самые общие предположения могут быть сделаны о динамике переменной Y ?

Прежде всего, естественно считать общей тенденцией ее популяционный *рост*, самовоспроизводство, описываемое сходно с известной моделью Мальтуса:

$$dY/dt = q \times Y \quad (4)$$

На языке анализа конкретной исторической ситуации этому уравнению соответствует очевидное утверждение о том, что некоторая часть агитируемых рабочих сама вливается в ряды агитаторов. Такое предположение подкрепляется и известным фактором роста революционных настроений среди рабочих в начале XX века.

Если бы коэффициент роста агитации q сохранялся постоянным и большим нуля, то (вспомним рост населения в модели Мальтуса) количество агитаторов росло бы экспоненциально до бесконечности. Это, конечно, не наблюдается, что подразумевает наличие дру-

гой, противодействующей силы, которая призвана подавить рост агитации в рабочей среде и, по отношению к агитаторам, выступает в роли *антагониста (конкурента)*. В этой роли естественно видеть «мирные» меры властей, которые направлены на уменьшение влияния агитаторов среди рабочих. Учитывая наличие такой «контрагитации», мы должны прибавить к коэффициенту q в уравнении (4) дополнительное отрицательное слагаемое:

$$dY/dt = (q - kX) \times Y \quad (5)$$

Появившаяся здесь величина X выступает как третья динамическая переменная системы. Она показывает уровень «мирного» давления властей (контрагитации) на рабочую среду – чем больше X , тем сильнее подавляется рост агитации³⁵. Заметим, что, как и предыдущие, эта переменная характеризует состояние стачечной борьбы, а тем самым и собственно рабочей среды, поэтому может использоваться при построении модели внутренней динамики стачечного движения. Правда, в отличие от прежних, она носит более качественный характер, ее сложнее измерить, но тем не менее смысл ее количественной оценки ясен из того, что давление властей может выражаться в более или менее жесткой политике по отношению к агитаторам (скажем, их ареста, высылки, дискриминации при приеме на работу), борьбе за настроения рабочих с помощью контрагитации, прямого запугивания, когда к заводам подтягивают войска и т.д.³⁶ Заметим, что коэффициент k в уравнении (5) как раз и показывает эффективность влияния на стачечную агитацию таких мер подавления.

Собственную динамику переменной X можно также получить, исходя из пороговой модели. Ясно, что при отсутствии опасности роста агитаторов давление властей падает; с другой стороны, если число агитаторов превысит определенный порог – активность власти по их подавлению должна возрасти. Это приводит нас к уравнению:

$$dX/dt = (rY - p) \times X \quad (6)$$

где порог агитации, после которого начинается рост давления властей, равен $Y_0 = p/r$.

В целом, уравнения (5) и (6), рассматриваемые как система, соответствуют стандартной двухкомпонентной модели Лотки–Вольterra, т.е. паре «хищник – добыча»³⁷. Это не удивительно, ведь мы строили их, исходя из предположения об антогонизме, конкуренции переменных X и Y , и выразили эту конкуренцию простейшей нелинейной связью типа $X \cdot Y$. Однако, симметрия уравнений (5) и (6), а также известные свойства модели Лотки–Вольterra, выражающиеся в замкнутости фазовых траекторий и, следовательно, строгой цикличности поведения каждой переменной, заставляют усомниться в ее дальнейшей применимости без корректировки. В нашей модели необходимо учесть уже отмеченный нами факт роста революционных настроений в рабочей среде, а также разницу в динамических свойствах переменных X и Y .

Учитывая это, мы делаем последнее существенное предположение – считаем, агитаторы в рабочей среде обладают свойством *самоорганизации*, т.е. более эффективны и динамичны, чем политика властей. В роли такой организующей силы может выступать политическая или партийная организация – важно при этом лишь то, что рост числа агитаторов может перейти в т.н. «режим с обострением»³⁸. На уравнении (5) это скажется добавлением нелинейного члена «самодействия», пропорционального Y^2 (его можно интерпретировать как вклад в рост агитации попарных связей между агитаторами):

$$dY/dt = qY - kX \times Y + aY^2 \quad (7)$$

Если теперь мы рассмотрим динамику системы уравнений (6)–(7), то увидим, что решения потеряли свою цикличность (см. рис. 7.1).

Они теперь напоминают раскручивающуюся спираль – из-за большей эффективности роста количество агитаторов Y постепенно достигает все более высоких значений, что в свою очередь приводит ко все более «жесткой» реакции властей, но на следующем витке влияние агитации еще более увеличивается. Преимуществом этой модели является ясно видимое нарастание числа агитаторов и, следовательно, их неизбежное превышение стачечного порога, несмотря на конкурирующее воздействие власти. С другой сторо-

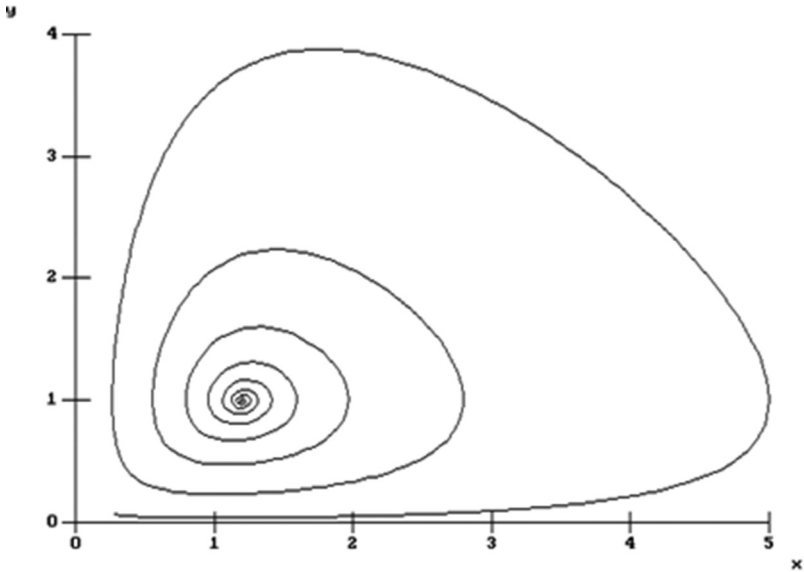


Рис. 7.1. Траектория решения системы «агитаторы–давление властей» в фазовой плоскости (X, Y) (параметры системы уравнений (6)–(7) $p = q = k = r = 1, a = 0,2$)

ны, мы еще не учли обратное воздействие стачек на агитацию (переменной Z на переменную Y): пока последняя не зависит от стачечного движения, она будет увеличиваться до бесконечности, а с ней соответственно и количество стачек, что, понятно, не может соответствовать действительности. Поэтому нам необходимо описать полное взаимодействие всех трех переменных системы.

Построение полной системы

Обратное влияние стачек на количество агитаторов мы примем отрицательным по вполне понятной причине – в ходе массовых стачек начинаются прямые аресты, высылки и увольнения агитаторов, тем более интенсивные, чем более мощными являются стачечные выступления. Это утверждение на языке модели приведет к появлению в уравнении (7) отрицательного члена, пропорционального $Y \times Z$:

$$dY/dt = qY - kX \times Y + aY^2 - nY \times Z \quad (8)$$

Коэффициент n показывает эффективность репрессий. Для лучшего понимания, четко разграничим этот фактор от роли переменной X – та оказывает влияние на темп роста численности агитаторов и проявляет себя внутри рабочей среды как «мирное» воздействие властей на рабочих, тогда как только что введенная обратная связь – уровень репрессий – это прямое «изъятие» агитаторов из рабочей среды, которое происходит только при нарастании стачечной волны с последующими вызовами войск, вооруженными конфликтами, арестами рабочих.

Теперь полная система уравнений для трех динамических переменных модели выглядит следующим образом:

$$dX/dt = -pX + rX \times Y \quad (9a)$$

$$dY/dt = qY - kX \times Y + aY^2 - nY \times Z \quad (9b)$$

$$dZ/dt = -c_0 Z + mY \times Z + b \quad (9b)$$

где Z – число бастующих рабочих, Y – число агитаторов, X – индекс активности властей в подавлении стачек.

Дадим еще раз характеристику ее элементарных свойств.

1) «самодинамика» системы, т.е. поведение переменных в отсутствие связей между ними: а) давление властей (переменная X) исчезает в отсутствие агитаторов (первый член в уравнении (9a) со знаком «минус»); б) количество агитаторов (переменная Y) без подавления увеличивается в режиме с обострением (первый и третий члены в уравнении (9b)); в) наконец, стачечная активность (переменная Z) без агитаторов спадает к близкому к нулю постоянному уровню из-за наличия «сдерживающего» порога (первый и третий члены в (9в), ср. уравнение (1)).

2) направление нелинейных связей между переменными (их в системе (9) насчитывается четыре): а) наличие агитаторов увеличивает давление властей (второе слагаемое в (9a)); б) жесткость политики властей подавляет рост агитаторов (второе слагаемое в (9b)); в) агитаторы подталкивают стачечную активность (второе слагаемое в (9в)); и, наконец, г) рост количества стачек приводит к уменьшению числа агитаторов из-за их арестов (четвертое слагаемое в (9б)).

Построенная модель стачечного движения содержит большое количество коэффициентов (всего их в приведенной системе уравнений насчитывается девять), и это затрудняет ее анализ. Однако, как показано в нашей публикации³⁹, систему (9) легко преобразовать к следующей системе нормированных уравнений:

$$dX/dt = -X + X \times Y \quad (10a)$$

$$dY/dt = Y - X \times Y + aY^2 - Y \times Z \quad (10b)$$

$$dZ/dt = b - m \times (c - Y) \times Z \quad (10b)$$

Смысл этой нормировки состоит в следующем: за единицу измерения для количества агитаторов Y выбирается тот их порог, выше которого начинает расти давление властей (ср. уравнение (6)), аналогично, для нормировки переменной X за единицу выбирается такой уровень контрагитации властей, начиная с которого прекращается линейный рост количества агитаторов. Единицей измерения для Z также служит уровень стачечной активности, при котором одни аресты (в отсутствие контрагитации) прекращают линейный рост агитаторов (благодаря этому оба нелинейных члена входят в уравнение (10б) без дополнительных коэффициентов). Отметим еще, что новый параметр $c = c_0/m$ введен в систему (10) из соображений удобства последующего анализа – оказывается, что для свойств устойчивости модели важны не столько абсолютные значения c_0 и m , сколько их соотношение между собой.

В роли управляющих параметров выступают коэффициенты системы (10): a , b , c и m . Удобство проведенной нормировки состоит в том, что в широком диапазоне значений управляющих параметров значения динамических переменных модели будут располагаться вблизи единицы. Это облегчает анализ решений. Повторим, что в дальнейшем нас будет интересовать только *качественное* поведение модели в нормированных переменных, а если возникнет необходимость количественных оценок, то нужно будет сделать обратный переход к исходным переменным и коэффициентам.

Исследование решений системы (10) вычислительными методами проводилось нами с помощью программы ODE, которая позволяет получать графические представления решений системы дифференциальных уравнений, варьируя коэффициенты и на-

чальные условия. Интересно, что практически во всем интервале, в котором задавались управляющие параметры, было обнаружено, что модель обладает *аттрактором*, к которому сходятся решения системы независимо от начальных условий. Этот аттрактор принадлежал к одному из трех типов: устойчивая точка (фокус), предельный цикл и странный аттрактор. В указанной выше нашей работе подробно рассмотрен каждый из режимов поведения системы вместе с возможной его интерпретацией⁴⁰. Решение системы (10) при варьировании значений ее коэффициентов (параметров) выявило наличие в ней детерминированного хаоса. Это означает, что в такой системе даже при малых воздействиях может возникнуть «триггерный эффект», конфликт может принимать острую форму, породить непропорциональные реакции.

* * *

Опустив математическое исследование предложенной нелинейной модели, перейдем к краткому описанию полученных с ее помощью вариантов динамики социальных конфликтов. Но прежде ответим на возможный вопрос о пользе для исследователей истории стачечного движения в России построенной модели.

Отметим для начала, что немало историков придерживаются мнения, что математические модели вряд ли вообще можно применять для изучения общественных процессов. Спорить об этом, однако, - не продуктивное занятие; каждый студент, обучающийся на факультете экономики, политологии или социологии, обязан освоить целый ряд моделей соответствующих процессов. Существуют серьезные научные школы, развивающие методологию и методы математического моделирования в социальных науках. Но если математические модели текущих социальных, экономических, политических процессов можно конструировать, то почему нельзя это делать для процессов прошлого, завершившихся относительно недавно или даже давно?

Но и при утвердительном ответе на поставленный вопрос может возникнуть следующий: «а надо ли?». Если считать, что каждая стачка, каждая стачечная волна в истории рабочего движения в дореволюционной России уникальна, неповторима и не имеет об-

щих существенных черт в своем развитии, то надо просто изучать каждую из стачек в отдельности. Мы, однако, исходим из того, что каждая стачечная волна несет в себе черты общего и особенного. Изучению должны подлежать оба аспекта. В фокусе моделирования находятся именно общие черты и закономерности изучаемых процессов.

Если согласиться с предложенной структурой модели (т.е. признать, что формализация соотношений между переменными в системе дифференциальных уравнений проведена адекватно, на основе естественных содержательных соображений), то исследование динамики модели может дать историку приращение знания об изучаемом социальном процессе. Во-первых, можно получить *типологию* динамических ситуаций в развитии процесса; во-вторых, можно определить те *области значений* параметров изучаемой системы, в которых реализуется тот или иной тип динамики. При этом особый интерес могут представлять такие области, в которых процесс является неустойчивым, т.е. реакции системы на внешние возмущения становятся резко непропорциональными. Выявление такого режима в динамике изучаемого процесса существенно расширяет контекст понимания природы резких изменений в его развитии.

Анализ предложенной нами модели стачечного движения показал наличие трех типов динамики, каждому из которых соответствует свой аттрактор, к которому сходятся решения системы дифференциальных уравнений независимо от начальных условий (т.е. начальных значений численности стачечников, уровней агитационной деятельности левых партий и рабочих организаций, а также контрагитации властей).

Подчеркнем, что тип динамики определяется соотношением управляющих коэффициентов модели, которых в нашей системе дифференциальных уравнений - четыре. Эти коэффициенты (параметры модели) характеризуют скорость роста стачечной волны при отсутствии давления властей (т.е. совокупное воздействие негативных факторов жизни рабочих, подталкивающих их к протесту); силу «сдерживающих» факторов (потенциальную или реальную угрозу со стороны властей) в отсутствии агитации; эффективность агитации

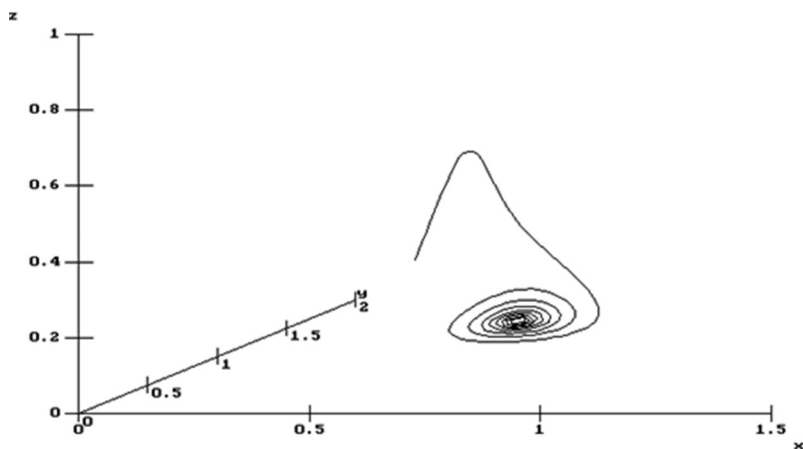


Рис. 7.2. Устойчивая точка в фазовом пространстве (X, Y, Z)
(параметры системы $a = 0,2$, $b = 3$, $c = 1,6$, $m = 30$; («динамическое равновесие»))

и ее возрастание в результате взаимодействия агитаторов. Проведенный анализ результатов моделирования наглядно показал те области значений параметров модели, в которых поведение модели имеет устойчивый или неустойчивый (хаотический) характер⁴¹.

Итак, какие же типы динамики («сценарии» развития стачечной борьбы) возможны в поведении описанной выше модели? Дадим краткую содержательную интерпретацию (сводку) полученных результатов моделирования, обращая внимание на вид аттрактора.

1) Аттрактор – устойчивая точка (фокус, рис. 7.2). Со временем в системе устанавливаются постоянные значения всех трех переменных (численности стачечников и агитаторов, уровень давления властей). Для интерпретации такого процесса подходит слово «равновесие». Можно сказать, что он описывает баланс между уровнем агитации и противодействием властей при малом (как следует из оценок при конкретных значениях параметров) уровне стачечной активности. Устойчивость этого равновесия гарантирует отсутствие в системе «революционных взрывов».

2) Аттрактор – предельный цикл. В предложенной модели это один из наиболее вероятных режимов, который в свою очередь

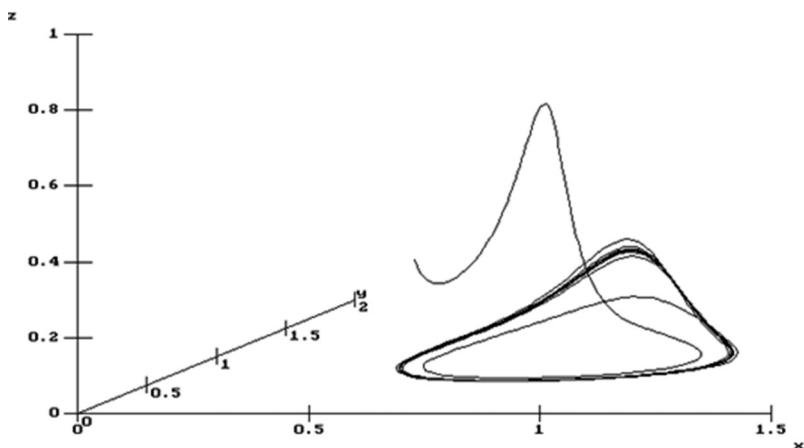


Рис. 7.3. Предельный цикл типа А в фазовом пространстве (X, Y, Z)
(параметры системы $a = 0,2, b = 0,6, c = 1,6, m = 30$)

можно классифицировать (в зависимости от соотношения отдельных параметров) на два типа.

Тип А (рис. 7.3). Антагонистическое взаимодействие стачечников и властей происходит согласованно: росту числа агитаторов соответствует рост противодействия властей, который приводит к уменьшению влияния агитации и, соответственно, последующему уменьшению давления властей. Некоторое увеличение стачечной активности возможно только на фазе роста числа агитаторов, но и этот процесс не выходит «за рамки» обычного, к тому же испытывает строгую периодичность. Условно можно назвать этот тип – стачечным движением в «гражданском обществе»: оно регулируемо, предсказуемо и не выходит за выделенные пределы.

Тип Б (рис. 7.4). Влияние «авторитета власти» быстро падает, т.е. власть не в состоянии справиться с агитацией «непрямыми» методами, и вся борьба со стачечным движением целиком возлагается на аресты. С той же долей условности, что и выше, этот тип описывает «полицейское государство», которое оказывается устойчивым и предсказуемым, хотя использует для своего поддержания методы прямого насилия. Отметим также, что максимальные зна-

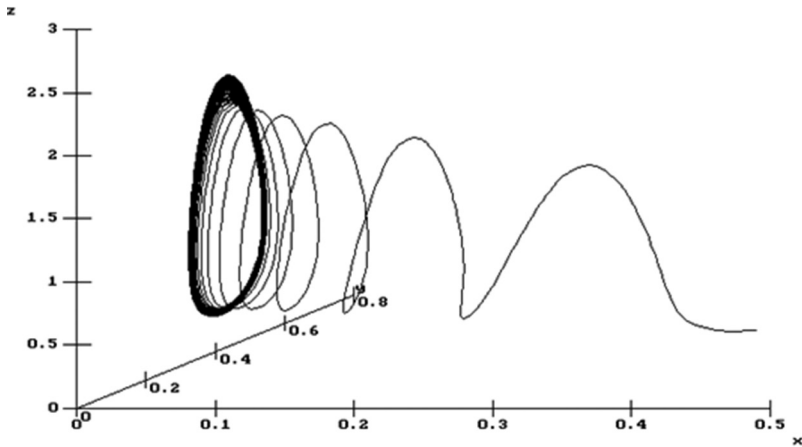


Рис. 7.4. Предельный цикл типа Б в фазовом пространстве (X, Y, Z) (параметры системы $a = 0,2, b = 0,1, c = 0,6, m = 30$)

чения стачечной активности здесь сильно превышают аналогичные пределы в цикле типа А, так что тип Б описывает хотя и регуляр среды.

3) Странный аттрактор. Система уравнений (10) в определенной области значений параметров порождает непредсказуемое поведение, т.е. детерминированный хаос. Странные аттракторы, возникающие при различных сочетаниях параметров внутри этой области, можно (так же как и в случае предельных циклов) разделить на два типа.

Тип А' (рис. 7.5) характеризуется сочетанием нестрогой цикличности в степени активности агитаторов и властей со всплесками стачечной активности. Исходя из структуры нашей модели, можно указать причину этих всплесков: уровень агитации, возрастая, превысит значение, пороговое для роста стачечного движения. После этого стачечная активность быстро увеличивается, что в свою очередь приводит к резкому уменьшению числа агитаторов из-за отрицательной обратной связи («арестов»). Продолжая падать, это число достигает стачечного порога, и, соответственно, стачечное движение вновь затихает. Важно, что аperiodический характер

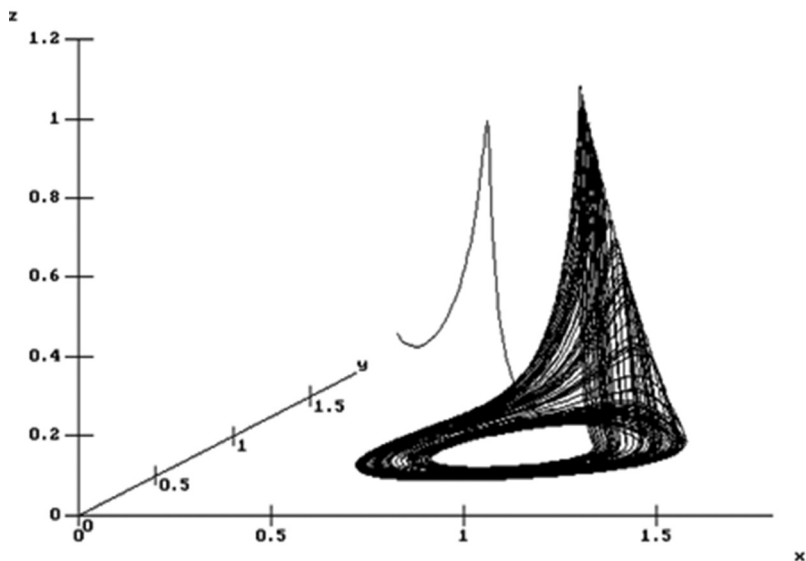


Рис. 7.5. Странный аттрактор типа A' в фазовом пространстве (X, Y, Z) (параметры системы $a = 0,2, b = 0,1, c = 1,5, m = 30$)

процесса не позволяет точно предсказать время и величину следующего «всплеска» забастовок. В целом этот тип динамики характеризуется непредсказуемыми «взрывами» стачечной активности на фоне непрерывной борьбы властей с рабочими и партийными организациями («агитаторами»).

Тип Б' (рис. 7.6) странного аттрактора демонстрирует нетривиальное поведение модели, представляя собой как бы «скрещенный» вариант обоих типов описанных выше предельных циклов (А и Б). Если на первой фазе процесса начальный уровень стачечной активности мал, то с ростом агитации растет и уровень подавления ее со стороны властей, после чего значения обеих переменных начинают падать. Далее, на второй фазе, рост агитации, превышая рост противодействия властей, преодолевает порог развития стачек, в то время как реакция властей еще задерживается и остается малой. Вспыхивает стачечная борьба, растет число стачечников, после чего в третьей фазе в действие вступает фактор насильствен-

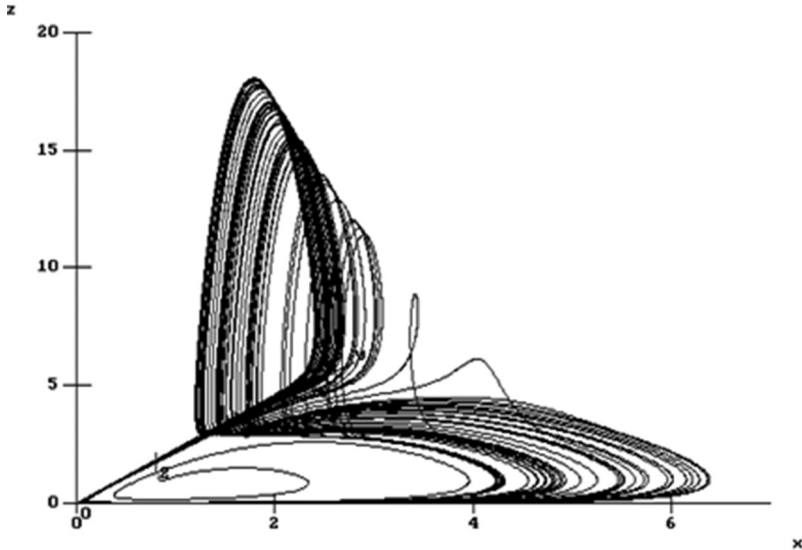


Рис. 7.6. Странный аттрактор типа B' в фазовом пространстве (X, Y, Z) (параметры системы $a = 0,2, b = 0,1, c = 6, m = 30$)

ной борьбы с агитаторами. Происходит циклическое численности агитаторов и стачечников при все еще малом давлении властей, т.е. повторяется ситуация предельного цикла типа Б. Этот процесс идет очень быстро, цикл даже иногда успевает повториться несколько раз, прежде чем начинает возрастать подавление со стороны властей, и тогда, наконец, система вновь возвращается к первой фазе. Хаотизация динамики системы состоит здесь в том, что каждый цикл имеет свою специфику, проявляющуюся в различиях всплесков стачечной активности, непредсказуемости частоты появления пиков. Другими словами, здесь мы имеем дело с чередованием относительно длительных периодов «спокойного» развития стачечного движения, успешной борьбы властей с агитаторами и внезапно возникающих относительно коротких периодов «взрывного» процесса стачечной активности, в течение которых стачечная борьба не просто может непрерывно расти, но даже испытывать два и более пиков активности, во время которых факторы «спокойного»

сдерживания теряют свою роль, а все определяет насильственная борьба.

Статистическая обработка динамического ряда, смоделированного с помощью системы (10) при значениях параметров модели, принадлежащих области странных аттракторов, подтвердила наличие хаотических режимов.

Такова качественная картина динамических процессов, порождаемых предложенной нелинейной моделью стачечного движения при различных сочетаниях ее параметров.

Интересно отметить, что еще одно свидетельство полезности разработки и исследования нелинейных моделей стачечной динамики дает статья известных голландских историков С. ван дер Вельдена и П. Доорна, посвященная анализу факторов, определявших динамику стачечного движения в Голландии в 1850–1995 гг. В этой статье отмечается, что статистический анализ регрессионных моделей, построенных с учетом целого ряда факторов, не смог объяснить более 20% дисперсии показателя стачечной активности. При этом авторы использовали такие информативные переменные как зарплата рабочих, индекс цен, уровень безработицы, доля рабочих-членов профсоюзов и участников колдоговоров, доля голосующих за левые партии и доля представителей этих партий в составе правительства, индекс ВВП, показатель экономической конъюнктуры, наличие институциональных ограничений в проведении забастовок и др.⁴² Обсуждая причины неудачи в объяснении динамики стачек в Голландии с использованием большого числа внешних факторов, С. ван дер Вельден и П. Доорн отмечают, что эти факторы слабо учитывают роль рабочих-активистов (*worker activists*) в организации стачек. Более существенным в контексте нашей работы является констатация авторами того, что в социальных науках нелинейные модели с хаотическим поведением служат пока больше в качестве метафор, чем в качестве верифицируемых моделей, хотя именно они «могут быть адекватным моделями для описания «взрывных» процессов в динамике отдельных стачек, в которых неудовлетворенность условиями труда или политической ситуацией конкурирует со страхом потерять работу или заработок... Стачки могут распространяться как лесной пожар, и теория хаоса

применялась для описания таких диффузионных процессов с успехом»⁴³. Как нам представляется, предложенная в настоящей работе модель в определенной мере служит доказательством справедливости сказанного.

В заключение данного раздела нашей работы подчеркнем, что применение в истории нелинейных моделей, математического аппарата синергетики означает не просто переход к новому витку в процессе квантификации исторических исследований. Речь идет не только (и не столько) о статистической обработке динамических рядов, извлеченных из исторических источников; исследовательская повестка включает теперь качественный анализ динамики сложных систем, изучение возможных хаотических режимов в их развитии, точек бифуркации и «фазовых переходов».

Примечания

¹ См., например, библиографию к изданию: Рабочий класс России от зарождения до начала XX в. М., 1989. С. 711–721. и др.

² Бовыкин В. И., Бородкин Л. И., Кирьянов Ю. И. Стачечное движение в России в 1895–1913 годы: структура и связи с развитием промышленности и изменением экономического положения пролетариата (Опыт корреляционного анализа) // История СССР, 1986. № 3; Бовыкин В. И., Бородкин Л. И., Кирьянов Ю. И. Опыт применения статистических методов и ЭВМ при разработке помесечных данных о стачках в России в период 1905–1907 гг. // Математические методы изучения массовых источников / Ред. Ю. И. Бокарев. М., 1989; *Bovykin V. I., Borodkin L. I., Kiryanov Yu. I. Strikes in Imperial Russia, 1895–1913: a quantitative analysis // Strikes, Wars and Revolutions in an International Perspective. Strike Waves in the Late 19th and Early 20th centuries / Ed. by L. Haimson and Ch. Tilly. Cambridge University Press. Editions de la Maison des Sciences de l'Homme. New-York, Paris, 1989; Бородкин Л. И., Кирьянов Ю. И. Рабочее движение в России в 1895–1904 годах и факторы социально-экономического и политического развития // Россия и США на рубеже XIX–XX столетий (Математические методы в исторических исследованиях) / Ред. Л. В. Милов. М., 1992; Бородкин Л. И., Кирьянов Ю. И. Рабочее движение в России в 1895–1904 гг. и факторы его развития // ЭВМ и математические методы в исторических исследованиях / Ред. Ю. П. Бокарев. М., 1993; Бородкин Л. И. Квантитативные исследования стачечного движения и факторов его развития в дореволюционной России // Россия на рубеже XIX–XX веков. Материалы научных чтений памяти профессора В. И. Бовыкина / Отв. ред. А. Г. Голиков, А. П. Корелин. М., 1999.*

³ Статистические сведения о стачках рабочих на фабриках и заводах за десятилетие 1895–1904 гг. СПб., 1905; Статистика стачек на фабриках и заводах за

1905 г. СПб., 1908; Статистика стачек рабочих на фабриках и заводах за трехлетие 1906–1908 гг. СПб., 1910.

⁴ События Первой русской революции 1905–1907 гг. резко расширили информационное пространство стачечного движения, породив феномен Всероссийской стачки.

⁵ Это даже дало основание Р. Францози назвать свою книгу, вышедшую в изд-ве Кембриджского ун-та в 1995 г., «Загадка стачек». См.: *Franzosi R. The Puzzle of Strikes*. NY, Cambridge University Press. 1995.

⁶ См.: Представление прокурора Екатеринославского окружного суда А. М. Клигенберга от 7 авг. 1903 г. // Рабочее движение в России в 1901–1904 гг. Сб. документов. Л., 1975. С. 263.

⁷ Рабочее движение в России. 1895 - февраль 1917 г. Хроника. Вып. IV. 1898 г. / Отв. ред. Ю. И. Кирьянов. М.-СПб. 1997. С. 23.

⁸ Цитируется по: Рабочее движение в России. 1895 – февраль 1917 г. Хроника. Вып. III. 1897 г. / Отв. ред. Ю. И. Кирьянов. М.-СПб., 1995. С. 13.

⁹ Рабочее движение в России. 1895 – февраль 1917 г. Хроника. Вып. II: 1896 г. / Отв. ред. Ю. И. Кирьянов. М.-СПб., 1993. С. 55–56.

¹⁰ Там же. С. 5–6.

¹¹ Там же. С. 133.

¹² Там же.

¹³ Там же. С. 133–134.

¹⁴ Рабочее движение в России. 1895 – февраль 1917 г. Хроника. Вып. V. 1899 г. / Отв. ред. И. М. Пушкарева. М., 1998. С. 110–111.

¹⁵ Рабочее движение в России. 1895 - февраль 1917 г. Хроника. Вып. VI. 1900 г. / Отв. ред. И. М. Пушкарева. М., 1999. С. 91–92.

¹⁶ Рабочее движение в России. 1895 – февраль 1917 г. Хроника. Вып. IV. 1898 г. С. 118–119.

¹⁷ Там же. С. 12.

¹⁸ Там же. С. 12–13.

¹⁹ Рабочее движение в России. 1895 – февраль 1917 г. Хроника. Вып. III. 1897 г. С. 41.

²⁰ Там же.

²¹ Там же. С. 118–119.

²² ГЖУ – губернское жандармское управление.

²³ Рабочее движение в России. 1895 – февраль 1917 г. Хроника. Вып. V. 1899 г. С. 8.

²⁴ Там же. С. 9.

²⁵ Там же. С. 88–100.

²⁶ Там же. С. 136–137.

²⁷ Как правило, в таких случаях удается построить индексы на основе измеримых показателей, характеризующих различные аспекты проявления указанных качественных переменных.

²⁸ В течение 1870-х – 80-х гг. карательные меры по отношению к стачечникам усиливались. Так, по закону 1886 г. «подстрекательство» к стачкам каралось тюремным заключением до 8 мес., а участие в них – до 4 мес.

²⁹ См, напр.: *Андреев А. Ю., Бородин Л. И., Коновалова А. В., Левандовский М. И.* Методы синергетики в изучении динамики курсов акций на петербургской бирже в 1900-х гг. // *Круг идей: историческая информатика в информационном обществе* / Ред. Л. И. Бородин, В. Н. Владимиров, И. Ф. Юшин. М., 2001; *Andreev A., Borodkin L., Levandovski M.* Applying Chaos Theory in the Analysis of Social and Economic Processes in Tsarist Russia // *Data Modelling, Modelling History. Proceedings of the XI International Conference of the Association for History and Computing.* Moscow, 2000.

³⁰ *Андреев А. Ю., Бородин Л. И.* Нелинейная модель стачечного движения: анализ эффектов самоорганизации // *Круг идей: электронные ресурсы исторической информатики.* Ред. Л. И. Бородин, В. Н. Владимиров. М., 2003.

³¹ Предлагаемая в данной работе модель – результат развития синергетического подхода к построению нелинейных моделей социальных конфликтов начала XX века, который мы начали разрабатывать в середине 1990-х гг. Тогда была предложена первая модель стачечного движения, обсуждение и критический анализ которой привели к созданию новой модели, описываемой в данной работе. См.: *Andreev A., Borodkin L., Levandovskii M.* Using methods of Non-Linear dynamics in Historical Social Research: Application of chaos theory in the Analysis of the Worker's Movement in Pre-Revolutionary Russia // *Historical Social Research.* 1997. № 3/4.

³² См., напр.: *Андреев А. Ю., Бородин Л. И., Левандовский М. И.* Синергетика в социальных науках: пути развития, опасности и надежды // *Круг идей: макро- и микроподходы в исторической информатике.* Минск, 1998.

³³ Сходные суждения встречаются и в воспоминаниях рабочих. Один из них (с Прохоровской Трехгорной мануфактуры в Москве), мысленно возвращаясь к событиям кануна революции 1905–1907 гг., писал: "... прядильщики мало участвовали в забастовках: там больше работали женщины. Красильное отделение стало втягиваться в забастовочное движение только в 1904 г. – народ там был темный, неквалифицированный». См.: *Рабочие Трехгорной мануфактуры в 1905 г. М., 1930.* С. 53.

³⁴ В другой интерпретации переменная Z может пониматься как количество рабочих, готовых принять участие в стачке.

³⁵ Измерителем переменной X может быть индекс, учитывающий интенсивность различных форм контрагитации со стороны властей.

³⁶ В принципе, несложно построить индекс для оценки величины X . Для этого можно использовать имеющиеся статистические данные о динамике числа случаев вызова войск, количества пехоты, кавалерии (казаков), вызывавшихся в помощь гражданским властям для подавления и предупреждения стачек; числа случаев расчета рабочих за участие в стачках в фабрично-заводской промышленности; числа арестованных и высланных по той же причине. Эти данные в годовом исчислении для 1895–1904 гг. приводятся, например, в работе: *Бородин Л. И.,*

Кириянов Ю. И. Рабочее движение в России в 1895–1904 годах и факторы социально-экономического и политического развития // Россия и США на рубеже XIX–XX столетий (Математические методы в исторических исследованиях) / Ред. Л. В. Милов. М., 1992. С. 69–72.

³⁷ О модели Лотки-Вольтерра и ее приложениях в социальных науках см., напр.: *Плотинский Ю. М.* Теоретические и эмпирические модели социальных процессов. М., 1998. С. 239–242.

³⁸ В «режиме с обострением», свойственном динамическим системам с самоорганизацией, зависимость решения от времени носит не экспоненциальный, а гиперболический характер. В частности, этот характер приобретает, согласно С. П. Капице, рост населения Земли с учетом ее системных свойств: именно такой рост «эффективно определяется взаимодействием, зависящим от объема знаний и информационных связей» – См.: *Капица С. П.* Сколько людей жило, живет и будет жить на Земле. М., 1999. С. 65; о применениях этого режима в синергетике см.: «Новое в синергетике: загадки мира неравновесных структур». М., 1996.

³⁹ *Андреев А. Ю., Бородкин Л. И.* Указ. соч.

⁴⁰ *Андреев А. Ю., Бородкин Л. И.* Указ. соч.

⁴¹ См.: *Андреев А. Ю., Бородкин Л. И.* Указ. соч.

⁴² *S. van der Velden and P. Doorn.* The Striking Netherlands: Time Series Analysis and Models of Socio-Economic Development and Labour Disputes, 1850–1995 // *Historical Social Research.* Vol. 26, 2001. No. 1.

⁴³ *Ibid.* P. 242.

ЧАСТЬ IV

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ЗАДАЧАХ ИСТОРИЧЕСКОЙ РЕКОНСТРУКЦИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕКСТОВЫХ И ВИЗУАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ

В предыдущих разделах книги мы рассмотрели модели социальных и экономических процессов. Эти модели имели динамический характер, использовали в основном количественные данные статистических источников. В завершающем разделе мы обращаемся к задачам исторической реконструкции, возникающим в сфере сохранения историко-культурного наследия. Здесь речь пойдет о реконструкции истории текста одного из древнейших памятников славянской юридической мысли, а также о создании виртуальной реконструкции комплекса одного из наиболее известных московских монастырей, исчезнувшего с карты Москвы в 1930-х гг. Компьютерные модели, с помощью которых проводится реконструкция этих объектов историко-культурного наследия, используют в основном информацию текстовых и визуальных источников. Это во многом определяет их специфику.

Глава VIII

КОМПЬЮТЕРНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ ИСТОРИИ СРЕДНЕВЕКОВОГО ТЕКСТА (Закон Судный людем)

Анализ развития текстологии (или критики текста) за последние десятилетия позволяет отметить две основные тенденции: с одной стороны, это усиление позиций исторического подхода к вопро-

сам текстологии, с другой — дальнейшее развитие формализованных (математических) и компьютеризованных методов изучения истории текста древних памятников. Взаимоотношение этих двух подходов к изучению древнего памятника, дошедшего до нас в нескольких рукописях (списках), академик Д. С. Лихачев определял следующим образом: «...исторический принцип в классификации списков изучаемого произведения не может быть противопоставлен формальному. Принципы эти отнюдь не исключают друг друга. Формальная классификация – отправная точка текстологического исследования; историческая – один из его конечных результатов... Задача текстолога – развернуть во времени списки произведения, найти между ними последовательность. Для этого как предварительный этап работы может служить классификация их по внешним признакам¹.

Рассматривая применение формальных методов именно как предварительный этап текстологического исследования, отметим, что этап этот заключается в выполнении следующих стандартных операций: сличение списков, анализ выявленных различий в тексте списков, построение стеммы (генеалогического древа списков) или более общей формальной классификации списков.

Если количество сохранившихся списков изучаемого произведения велико, то даже при сравнительно небольшом его объеме выполнение перечисленных действий может потребовать от исследователей нескольких лет напряженной работы, большая часть которой сводится к выполнению множества рутинных операций. Поэтому весьма актуальным представляется использование в таких исследованиях компьютерных технологий, реализующих формальные методы анализа текста сохранившихся списков. Первые работы в этом направлении начались в 60-х гг. во Франции группой исследователей под руководством Дом. Ж. Фроже (Высшая практическая школа). В его работе², посвященной критике текста, описывается эффективный метод формальной генеалогической классификации списков (названный методом «групп» – *method «par les groupes»*); адекватным языком для его изложения является теория множеств. Логика рассматриваемой модели напоминает генеалогическую эволюцию, сочетающую механизмы наследования и мутаций.

В данной главе исследуется возможность применения метода «групп» для анализа истории текста древнеславянских памятников определенного типа. В первой части главы дается краткое описание этого метода, формальной модели, положенной в его основу и приводятся конкретные результаты нашего исследования. Во второй части дается экспертная оценка построенной с помощью модели стеммы списков древнеславянского памятника Закон Судный людем³.

Реконструкция истории средневекового текста: моделирования процесса копирования списков

Любой формальный метод, применяемый для работы с эмпирическим материалом, опирается на некоторые модельные представления об исследуемом объекте. В основе метода «групп», так же как и других формальных методов классификации списков, тоже лежит определенная модель истории текста. Опишем ее сначала на содержательном уровне.

Модель процесса генерации списков предполагает, что, во-первых, у каждого списка имеется только один протограф, во-вторых, что в каждом списке содержатся все ошибки его протографа, в-третьих, что одинаковые ошибки не содержатся в списках, имеющих в качестве своих протографов независимые списки. Эти модельные представления уже несколько десятков лет служат предметом дискуссии между их сторонниками и противниками, доказывающими несостоятельность каждого из трех предположений. Нам представляется бесспорным мнение о том, что описанная модель не может быть абсолютно адекватной реальному процессу генерации списков произвольного древнего памятника. Однако вряд ли можно сомневаться в том, что существовали такие эпохи и культуры, для которых изучение истории текста с помощью такой модели является правомерным. Весь вопрос в том, чтобы при изучении конкретного произведения определить, в какой мере модель отражает реальную историю текста. Одно из достоинств метода «групп» заключается в том, что уже на одном из первых этапов его применения ответ на этот вопрос может быть дан с большой определенностью.

Будем называть генеалогию списков произведения «нормальной», если процесс генерации списков происходил в точном соответствии с описанной моделью. Отклонения этого процесса от модели, выражающиеся в нарушении хотя бы одного из модельных предположений, будем называть «аномалиями».

В случае нормальной генеалогии метод «групп» состоит из следующих основных этапов: 1) сличение списков с целью выявления вариантов; 2) выявление групп; 3) определение их связи; 4) построение стеммы; 5) поиск наиболее обоснованной ориентации стеммы.

На первом этапе из всей совокупности сохранившихся списков произведения выбирается какой-либо «хороший» список, который объявляется «фиктивным оригиналом» или «экземпляром ссылок» («*exemplaire de reference*»). Далее производится сличение, т.е. сравнение каждого списка с «экземпляром ссылок». При этом последовательность слов, представляющая собой текст «экземпляра ссылок», сравнивается с соответствующей последовательностью слов текста сличаемого списка. Выявляющиеся различия сличаемого списка относительно «экземпляра ссылок» («фиктивные ошибки») называются вариантами.

Группой варианта называется совокупность списков, имеющих общий вариант (т.е. одинаковое чтение в данном месте текста).

Итогом работы на первом этапе является построение таблицы соответствия между вариантами и соответствующими им группами вариантов. Если в процессе генерации списков какие-либо списки порождали не одну, а несколько ошибок, то в данной таблице соответствующие этим ошибкам варианты будут иметь одинаковые, совпадающие группы. Поэтому на втором этапе извлекается (из этой таблицы) полная совокупность групп, среди которых нет ни одной совпадающей. При этом подсчитывается «частота встречаемости» каждой группы, т.е. число вариантов, которым соответствует данная группа. Полученная совокупность групп дополняется еще одной («группой ссылок»), содержащей все сохранившиеся списки, включая и «экземпляр ссылок».

Третий этап начинается с упорядочения групп из полученной совокупности в соответствии с их «уровнями». Уровень каждой

группы определяется как количество списков, образующих данную группу; группы, содержащие одинаковое количество списков, располагаются на одном уровне. Далее по некоторому формальному правилу, которое будет описано ниже, для каждой группы находят одну или несколько групп – «прямых потомков»; поиск «потомков» для данной группы производится при этом среди групп, расположенных на более низких уровнях, чем уровень данной группы. В результате проведения этой операции (над всей совокупностью групп) составляют схему связи между ними: каждая группа на этой схеме связана с одной группой – «прямым предком» и с одним или с несколькими «прямыми потомками». При этом вся схема «восходит» к одной группе, той, которая содержит все списки.

На четвертом этапе производится построение стеммы – схемы генеалогических связей списков. При этом стемма должна иметь ту же структуру, что и полученная на третьем этапе схема связей групп. Стемма восходит к «экземпляру ссылок»; положение на ней остальных списков определяется в результате некоторой формальной процедуры над схемой связи групп, которая будет также описана ниже.

Наконец, на пятом этапе производится «ориентирование» полученной стеммы, имеющее целью назначение одного из сохранившихся списков «оригиналом». Каждый из выявленных при сличении вариантов рассматривается в определенном порядке с целью определить, представляет ли данный вариант безусловную ошибку. При этом привлекаются все доступные сведения («внешние» относительно самого текста) об истории изучаемого памятника, учитываются филологические особенности варианта, его осмысленность и т.д. Аналогично рассматривается и соответствующее чтение, даваемое «экземпляром ссылок». Если вариант признается «ошибочным», то каждый из списков, входящих в состав группы, соответствующей этому варианту, отпадает как претендент на звание «оригинала». Список, называемый «оригиналом», определяется в результате этой процедуры как экземпляр, в котором не встречается ошибок трансмиссии (т.е. ошибок, возникающих при копировании текста).

В отличие от предыдущих этапов, «ориентирование» стеммы является существенно неформальной процедурой. Остальные же этапы имеют формальный характер.

Перейдем к изложению метода «групп» с помощью теории множеств. Это важно также для того, чтобы яснее представить себе, как метод «групп» реализуется в компьютерной программе. Ниже приводится краткий перечень основных терминов и понятий из теории множеств и теории графов, которыми мы будем пользоваться⁴.

Множество – это собрание объектов любой природы, называемых элементами. Множество A , элементами которого являются a, b, c , обозначают символом $A = (a, b, c)$. Целесообразно также рассматривать пустое множество, не содержащее элементов; его мы будем обозначать символом \emptyset .

Пусть A и B – два данных множества; будем пользоваться следующими обозначениями:

$A \in A$: a есть элемент множества A .

$a \notin A$: a не является элементом множества A .

$A = B$: A совпадает с B .

$A \neq B$: A не совпадает с B .

$A \subset B$: A строго содержится в B , или A есть подмножество множества B (все элементы множества A являются элементами множества B и при этом $A \neq B$).

$A \cap B$: пересечение A и B (множество элементов, принадлежащих как A , так и B).

$A \cup B$: объединение A и B (множество элементов, принадлежащих или A , или B , или обоим этим множествам).

$A \setminus B$: множество элементов, принадлежащих A , но не принадлежащих B .

Объединение и пересечение можно определить не только для двух множеств A и B , но и для семейства множеств $\{A_1, A_2, \dots\}$.

Объединение множеств A_i – это множество элементов, каждый из которых принадлежит хотя бы одному A_i ; оно обозначается символом $\cup A_i$.

Пересечение множеств A_i – это множество элементов, принадлежащих каждому из множеств A_i ; оно обозначается символом $\cap A_i$.

Пусть X и Y – два данных множества; закон Γ , согласно которому каждому элементу $x \in X$ ставится в соответствии элемент $\Gamma x \in Y$, называется однозначным отображением X в Y .

Многозначное отображение Γ множества X в множество Y есть закон, по которому каждому элементу $x \in X$ ставится в соответствие некоторое подмножество $\Gamma x \subset Y$.

Будем говорить, что задан *неориентированный граф* $G = (X, \Gamma)$, если заданы:

- 1° непустое множество вершин X ;
- 2° отображение Γ множества X в Y .

Элементы множества X будем изображать точками на плоскости, а пары точек x_i и x_j , для которых $x_i \in \Gamma x_j$ или $x_j \in \Gamma x_i$, будем соединять линией. Такую пару элементов (x_i, x_j) назовем ребром графа. Далее множество ребер графа будет обозначаться через U . Говорят что x_e и x_m являются *граничными* вершинами ребра $u = [x_e, x_m]$, если эти вершины соединены ребром u .

Цепь – это последовательность ребер (u_1, u_2, \dots) , в которой у каждого ребра u_k одна из граничных вершин является также граничной вершиной для u_{k-1} , а другая – граничной вершиной для u_{k+1} . *Цикл* – это конечная цепь, начинающаяся в некоторой вершине x и оканчивающаяся в той же вершине x . Граф *связан*, если любые две его различные вершины можно соединить цепью. *Дерево*, по определению, есть конечный связный граф без циклов, имеющий не менее двух вершин. В таком графе всякая пара вершин соединена цепью и только одной.

В ориентированном графе $G = (X, \Gamma)$ вместо понятия ребра вводится понятие дуги. Пара элементов (x_i, x_j) множества X называется дугой графа G , если $x_j \in \Gamma x_i$. В этом случае пара вершин (x_i, x_j) соединяется линией со стрелкой, ведущей от x_i к x_j . Аналогично понятию цикла неориентированного графа вводится понятие *контура* ориентированного графа. Конечный граф $G = (X, U)$ есть *прадерево* с *корнем* x_1 , если: 1) в x_1 не заходит ни одна дуга; 2) в каждую вершину $x \neq x_1$ заходит одна единственная дуга; 3) граф G не содержит контуров. Всякое прадерево является деревом; поэтому в дальнейшем, если ориентация дуг не будет приниматься во внимание, прадерево будет называться деревом.

Примеры.

На рис. 8.1а изображено прадерево с корнем В, а на рис. 8.1б – соответствующее ему дерево (неориентированный граф без циклов). Граф, изображенный на рис. 8.1в, не является деревом, так как содержит цикл $A - B - C - F - A$, а граф, изображенный на рис. 8.1г, не является прадеревом, так как в вершину F заходят две дуги. Граф, изображенный на рис. 8.1д, также не является прадеревом, поскольку он содержит контур $A - C - D - A$. На рис. 8.1е изображено дерево.

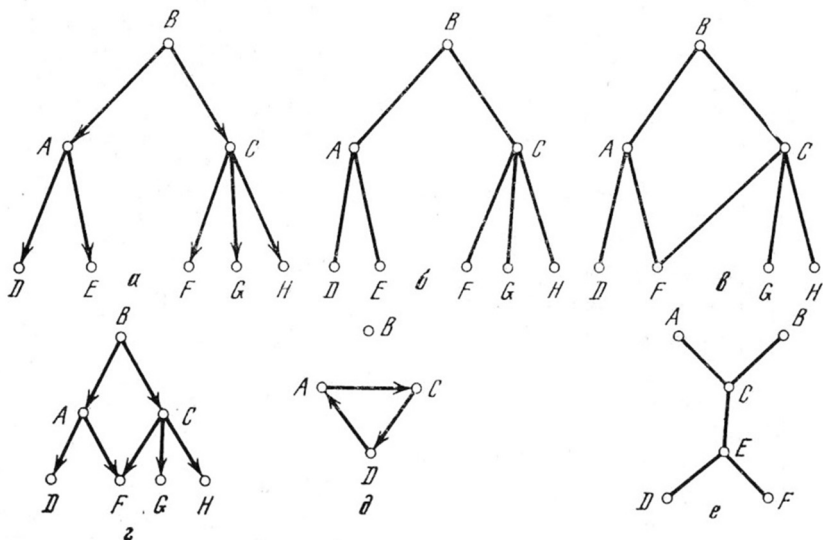


Рис. 8.1 а, б, в, г, д, е.

Итак, обозначим $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ – множество, элементами которого являются p сохранившихся списков изучаемого произведения, $l = \{1, 2, \dots, m\}$ – упорядоченное множество номеров всех вариантов, выявленных при сличении (упорядочение номеров вариантов возникло, например, в соответствии с возрастанием номеров слов текста в процессе сличения).

На первом этапе каждому варианту $i \in l$ ставится в соответствие группа варианта $G_i = \{x_{i_1}, x_{i_2}, \dots, x_{i_k}\}$, т. е. подмножество, состоящее из k элементов множества X , обозначающих k списков, имеющих оди-

наковое чтение (вариант) в данном месте текста. На втором этапе выделяются классы вариантов C_j ($j = 1, 2, \dots, l; l \leq m$). Классом вариантов $C_j = \{j_1, j_2, \dots, j_p\}$ называется подмножество, состоящее из p элементов множества I , таких, что группы, соответствующие каждому из этих p вариантов, совпадают:

$$G_{j_1} = G_{j_2} = \dots = G_{j_p} = G_j$$

На третьем этапе каждая группа G_j ($j = 1, 2, \dots, l$) приписывается к некоторому уровню; уровень группы G_j равен количеству входящих в нее элементов $|G_j|$. На самом «высоком», n -м уровне будет находиться «группа ссылок».

Определение связи групп основано на свойстве их «вложенности». Для каждой группы G_s ($s = 1, 2, \dots, l$) находят группу G_r , расположенную на более высоком уровне ($|G_r| > |G_s|$), такую, что

- 1) $G_s \subset G_r$;
- 2) нет такой группы G_r ($r = 1, 2, \dots, l$), что $G_s \subset G_r \subset G_t$.

Группу G_r , удовлетворяющую этим двум свойствам, будем называть «прямым предком» группы G_s . Легко доказать, что из наших исходных предположений вытекает, что для каждой группы G_s ($s = 1, 2, \dots, l$) найдется лишь одна группа – «прямой предок»⁵.

Описанная операция определения «прямого предка» каждой из групп G_s ($s = 1, 2, \dots, l$) вводит на множестве групп $\{G_s\}$ отношение частичного порядка, что позволяет изобразить связь групп в виде графа Г1, который в данном случае будет прадеревом. «Группа ссылок» G_{i+1} является корнем этого прадеревя.

На четвертом этапе производится построение графа связи списков Г2. Можно обосновать, что граф Г2 будет иметь точно ту же структуру, что и граф Г1, т.е. – также прадеревом. Корнем его будет «экземпляр ссылок», а в каждой вершине его будет находиться один или несколько из элементов $x_i \in X$, определяемых по следующему правилу.

Пусть X' – множество, содержащее все элементы множества X и еще пустое множество: $\emptyset \subset X'$.

Обозначим через $\{G_{i'}\}$, $i = 1, 2, \dots, q$, совокупность групп, имеющих в качестве «прямого предка» группу G_i . Будем называть ка-

жду из групп G_{t_i} «прямым потомком» группы G_t . Тогда вершине графа Г1, образованной группой Gt , будет соответствовать вершина графа Г2, образованная некоторым подмножеством $y_t \subset X'$:

$$y_t = G_i \setminus \cup G_{t_i} \quad (1)$$

Подмножество y_t может либо содержать несколько элементов множества X , либо состоять из одного элемента множества X , либо являться пустым множеством. Первый случай возможен лишь в такой маловероятной ситуации, когда с какого-либо списка были сделаны несколько абсолютно точных копий или такие копии делались после-довательно друг с друга. Тогда любая группа, содержащая общий протограф этих копий, будет содержать и все копии. В результате подмножество y_t будет состоять из этих копий и их протографа.

Нетрудно показать, что y_t будет пустым множеством лишь в том случае, когда некоторый список не сохранился, но среди сохранившихся списков имеется не менее двух его «потомков» (необязательно прямых, но независимых). Во всех же остальных ситуациях подмножество y_t будет содержать лишь один элемент множества X .

Отметим, что если сохранился всего один «потомок» не дошедшего до нас списка или несколько «потомков», составляющих в генеалогическом древе одну ветвь без разветвлений, то в этом случае факт существования этого списка установлен не будет.

Таким образом, отображение Г, заданное графом Г2, ставит в соответствие каждому списку $x_i \in X$ некоторое подмножество $X_i \subset X'$ его «прямых потомков». Очевидно, это отображение, вообще говоря, неоднозначно. Изображая списки точками и рисуя стрелку, идущую из x_i в x_j в случае, когда x_j является «прямым потомком» x_i , мы получим генеалогическое древо, или прадререво связи списков.

Пятый этап – «ориентирование» стеммы – не является, как было показано, формальной процедурой; поиск «оригинала» производится путем содержательного анализа разночтений, однако при этом встает вопрос, как преобразуется граф Г2 связи списков при замене «экземпляра ссылок» на «оригинал»? Нетрудно показать, что при нормальной генеалогии замена одного «экземпляра

ссылок» на другой может изменить лишь направление связи каких-либо пар списков, но сам факт наличия или отсутствия связи любой пары списков останется при этом неизменным.

Утверждение это удобно интерпретировать с помощью следующей образной модели. Представим себе, что вершины графа Г2 – это шарниры, а дуги этого графа – стержни, скрепленные этими шарнирами. Назначая «экземпляр ссылок», мы тем самым назначаем шарнир, к которому будет «подвешена» вся конструкция. Замена «экземпляра ссылок» на другой означает в такой модели замену шарнира, к которому теперь подвешивается конструкция; при этом каждая пара шарниров будет соединена тем же стержнем, что и раньше, но некоторые пары шарниров могут изменить свое положение: шарнир, который был выше второго в некоторой паре, может теперь оказаться ниже его.

Для иллюстрации метода «групп» привлечем конкретный пример генерации списков некоторого произведения. Пусть процесс копирования списков не сопровождался аномалиями; всего было создано восемь списков и все они сохранились. Введем обозначение множества списков $X = \{A, B, C, D, E, F, G, O\}$. Пусть реальная генеалогия произведения такова (см. рис. 8.2).

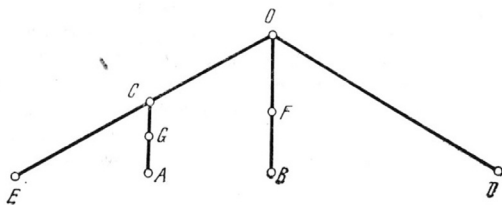


Рис. 8.2.

Будем полагать, что генеалогия эта нам неизвестна; наша цель – восстановить ее, опираясь лишь на внешние различия в тексте списков. Следуя методу «групп», выберем «экземпляр ссылок». Пусть это будет для простоты список O (архетип). Текст каждого списка будем представлять в виде последовательности всех его m слов. Например, текст списка A представляется в виде после-

довательности $\{a_1, a_2, \dots, a_m\}$, текст списка $B - \{b_1, b_2, \dots, b_m\}$ и т.д. Зададимся каким-либо конкретным процессом генерации ошибок при копировании списков. Пусть, например, в списке C ошибочно воспроизведены слова c_1 и c_5 , так что все члены последовательности $\{c_1, c_2, \dots, c_m\}$, за исключением c_1 и c_5 , совпадают с соответствующими членами последовательности $\{a_1, a_2, \dots, a_m\}$; в списке E пусть ошибочно воспроизведено двенадцатое слово текста e_{12} , так что последовательности $\{e_1, e_2, \dots, e_m\}$ и $\{a_1, a_2, \dots, a_m\}$ различаются лишь на двенадцатом члене, и т.д. В соответствии со сказанным выше каждое такое различие назовем вариантом. (Отметим, что в данном случае варианты соответствуют действительным ошибкам, поскольку в качестве «экземпляра ссылок» взят архетип O .) Перечисление всех ошибок, возникших в процессе копирования, а также соответствующих номеров вариантов, содержится в табл. 8.1.

Таблица 8.1

Ошибка	Номер варианта	Ошибка	Номер варианта
c_1	1	b_8	6
d_3	2	e_{12}	7
g_4	3	f_{13}	8
c_5	4	f_{14}	9
a_6	5		

Таблица 8.2

Номер варианта	Группа варианта	Номер варианта	Группа варианта
1	CEGA	6	B
2	D	7	E
3	GA	8	BF
4	CEGA	9	BF
5	A		

На первом этапе будет произведено сличение текстов всех списков с текстом списка O . Выявленные при этом группы вариантов содержатся в табл. 8.2. Поясним происхождение в ней, например,

группы *CEGA*, соответствующей вариантам 1 и 4. Ошибки в написании слов c_1 и c_5 будут в соответствии с предположением о нормальной генеалогии воспроизведены и в «потомках» списка *C* – списках *E*, *G* и *A*; таким образом, одинаковые ошибки в написании первого и пятого слов (c_1 и c_5) будут присутствовать в списках *C*, *E*, *G*, *A*, что и проявится при сличении в виде группы *CEGA*.

Результаты работы второго этапа – выделения классов вариантов – приводятся в табл. 8.3. Число несовпадающих групп $I = 7$.

Таблица 8.3

Номер класса вариантов	Варианты	Группа вариантов	Частота встречаемости	Номер класса вариантов	Варианты	Группа вариантов	Частота встречаемости
1	1,4	<i>CEGA</i>	2	5	6	<i>B</i>	1
2	2	<i>D</i>	1	6	7	<i>E</i>	1
3	3	<i>GA</i>	1	7	8,9	<i>BF</i>	2
4	5	<i>A</i>	1				

Таблица 8.4

Номер группы	Номер уровня	Группа вариантов	Номер группы	Номер уровня	Группа вариантов
1	1	<i>A</i>	5	2	<i>GA</i>
2	1	<i>B</i>	6	2	<i>BF</i>
3	1	<i>D</i>	7	4	<i>CEGA</i>
4	1	<i>E</i>	8	8	<i>ABCDEFGO</i>

Результаты распределения наших семи групп по уровням приводятся в табл. 8.4. Напомним, что уровень группы определяется как количество входящих в нее элементов (списков); так, группа *BF* отнесена ко второму уровню, а «группа ссылок» *ABCDEFGO* – к восьмому.

Результаты работы третьего этапа – определения связи групп – содержатся в табл. 8.5. В соответствии с введенным выше правилом «прямого предка» какой-либо группы, например *BF*, следует искать среди групп с бóльшим номером уровня; очевидно, для группы *BF*

«прямым предком» $ABCDEFGO$, так как $BF \subset ABCDEFGO$ и нет другой такой группы G^* , чтобы $BF \subset G^*$.

Таблица 8.5

Номер группы	Номер уровня	Группа вариантов	«Прямой предок» группы
1	1	A	GA
2	1	B	BF
3	1	D	$ABCDEFGO$
4	1	E	$CEGA$
5	2	GA	$CEGA$
6	2	BF	$ABCDEFGO$
7	4	$CEGA$	$ABCDEFGO$

Граф Γ_1 отображающий связь групп, изображен на рис. 8.3а. Способ его построения по табл. 8.4 очевиден: располагая группы по их уровням, соединяют каждую группу с соответствующей группой – «прямым предком», находящимся на более высоком уровне.

Данные о связи списков, полученные на четвертом этапе, приводятся в табл. 8.6, а на рис. 8.3б изображено соответствующее генеалогическое дерево списков (граф Γ_2) – цель нашего конкретного

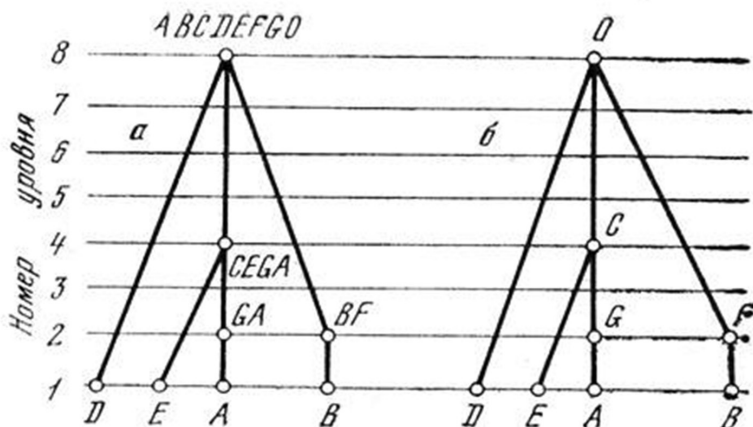


Рис. 8.3а, б

Таблица 8.6

Номер группы вариантов	Группа вариантов	Соответствующий список на графе Г ₂
1	<i>E</i>	$y_1 = E$
2	<i>A</i>	$y_2 = A$
3	<i>B</i>	$y_3 = B$
4	<i>D</i>	$y_4 = D$
5	<i>BF</i>	$y_5 = BF \setminus B = F$
6	<i>GA</i>	$y_6 = GA \setminus A = G$
7	<i>CEGA</i>	$y_7 = CEGA \setminus (E \cup GA) = C$
8	<i>ABCDEFGO</i>	$y_8 = ABCDEFGO \setminus (CEGA \cup BF \cup D) = O$

исследования. Наименования вершин графа Г₂ (списков) получены в соответствии с введенным выше правилом (1). Так, вершина *CEGA* графа Г₁ соответствует вершине *C* графа Г₂. Действительно, по правилу (1) «вычтем» из группы *CEGA* ее «прямых потомков» – группы *E* и *GA* – и в результате получим вершину *C* графа Г₂:

$$CEGA \setminus (E \cup GA) = CEGA \setminus EGA = C.$$

Поскольку мы предположили, что все списки сохранились и среди них нет ни одной точной копии, то каждая вершина графа Г₂ на рис. 8.3б образована в точности одним списком. Чтобы проиллюстрировать возможность появления пустого множества в какой-либо из вершин, сигнализирующего о потерянном списке, предположим, что один из наших восьми списков не сохранился (например, список *C*), но сохранились его независимые «потомки» *G* и *E*. Тогда при сличении вариантам 1 и 4 будет соответствовать группа *EGA* (см. табл. 8.1), вариантам же 3 и 7 по-прежнему будут соответствовать группы *GA* и *E*; остальным вариантам будут также соответствовать те же группы, что и раньше. На третьем этапе (при поиске связи групп) группа *EGA* будет иметь двух «прямых потомков» – группы *GA* и *E*. При поиске связи списков выполнение операции (1) для группы *EGA* приведет к результату

$$y_7 = EGA \setminus (GA \cup E) = EGA \setminus GAE = \emptyset$$

Граф Г1 для этого случая изображен на рис. 8.4, а граф Г2 – на рис. 8.5.

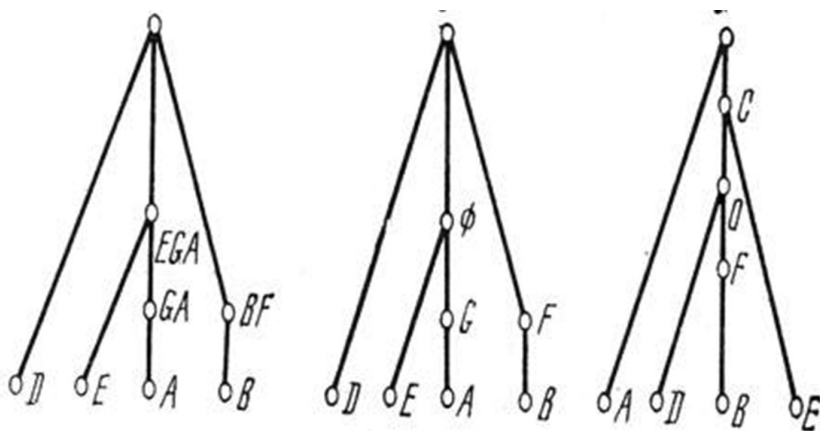


Рис. 8.4, 8.5, 8.6

Для иллюстрации пятого этапа работы – «ориентирования» стеммы – вернемся к исходному примеру, для которого был получен граф Г2, изображенный на рис. 8.3б.

Пусть теперь нам неизвестен «оригинал», а содержательный анализ разночтений, проведенный на пятом этапе, показал, что «оригинал» – список G , например. Тогда в результате «ориентирования» граф Г2 приобрел бы вид, изображенный на рис. 8.6.

Приведенный нами иллюстративный пример не охватывает все ситуации, возникающие при нормальной генеалогии, однако принципиальные стороны метода «групп» нашли в нем свое отражение.

Прежде чем перейти к изложению модификации метода «групп» в случае наличия аномалий, отметим еще раз основные достоинства этого метода при нормальной генеалогии

1. В методе «групп» понятие «ошибки» используется лишь на этапе «ориентирования», основной же этап – определение связи списков – производится на основе понятия «вариант», которое снимает проблему установления факта безусловности ошибки.

2. Если в других методах формальной классификации списков выводы о связи списков делаются на основании небольшого чис-

ла «характерных ошибок» и поэтому такие выводы часто могут не быть надежными, то в методе «групп» связь списков определяется с привлечением всего множества вариантов текста.

3. Если стеммы, построенные другими формальными методами, содержат лишь сохранившиеся списки, то стеммы, полученные с помощью метода «групп», могут содержать и некоторые не дошедшие до нас списки.

4. В случае адекватности описанной выше модели процесса копирования списков реальному процессу формальная процедура метода «групп» приводит к построению генеалогического древа, наиболее достоверно отражающего связи сохранившихся списков.

Формальная генеалогическая классификация списков при наличии аномалий

При изучении какого-либо конкретного древнего памятника практически бесполезно ожидать, что мы будем иметь дело с «чистой», нормальной генеалогией. Как правило, текст «загрязнен» аномалиями, и весь вопрос в том, какова степень этого «загрязнения». Поэтому важная роль отводится методам обнаружения аномалий и возможностям их устранения. При устранимых аномалиях предполагается, что генеалогия может быть сведена к нормальной и, следовательно, – применен метод «групп».

Как уже отмечалось, аномалии могут возникать, когда копия не содержит ошибок своего «предка» или когда общие ошибки воспроизводятся в независимых списках. Аномалии бывают *видимые* и *невидимые*. Последние не могут быть обнаружены на основании лишь внешних различий в тексте списков. Видимые же аномалии могут быть обнаружены по виду графов связи Γ_1 и Γ_2 . Можно строго доказать, что при наличии видимых аномалий эти графы содержат циклы и, таким образом, не могут уже считаться деревьями. Видимые аномалии можно обнаружить уже при выполнении второго этапа метода «групп» (когда получен набор групп вариантов) с помощью операции пересечения подмножеств. Для этого составляют пересечения всевозможных пар групп $G_i \cap G_j$ ($i, j = 1, 2, \dots, l+1$). Каждый раз такая операция может иметь три исхода:

$$1) G_i \cap G_j = \emptyset$$

$$2) G_i \cap G_j = G_i \text{ или } G_i \cap G_j = G_j$$

$$3) G_i \cap G_j = \tilde{G}, \text{ где } \tilde{G} \neq G_i; \tilde{G} \neq G_j; \tilde{G} \neq \emptyset$$

В случае третьего исхода констатируют, что одна из групп G_i и G_j образует аномалию.

Первый исход операции пересечения говорит о том, что группы G_i и G_j образуют вершины дерева связи групп Γ_1 , принадлежащие разным его ветвям, а при получении второго исхода можно утверждать, что эти вершины принадлежат одной ветви дерева Γ_1 .

Нетрудно показать, что аномалии будут невидимыми (т.е. операция пересечения даст один из первых двух исходов), если какой-либо список лишен ошибки, внесенной его «прямым предком», или если общие ошибки (варианты) оказались у двух списков, являющихся независимыми «потомками» одного общего «прямого предка». В других случаях, а также при комбинации этих двух видов аномалий аномалия будет видимой.

Для иллюстрации этих положений вновь обратимся к нашему примеру. Предположим сначала, что в процессе копирования списков, отображенном на рис. 8.2, возникла некоторая аномалия. Пусть, например, в списках E и G – независимых «потомках» их общего «прямого предка» C – была воспроизведена независимо общая ошибка. Это приведет к появлению соответствующей группы варианта EGA (так как эта ошибка будет перенесена и в список A , который является «потомком» списка G). Легко проверить, что пересечение группы EGA с любой из групп, содержащихся в табл. 8.3, даст лишь один из первых двух исходов, т.е. аномалия не будет зафиксирована. На рис. 8.7 изображен граф связи групп Γ_1 (ср. с рис. 8.3а), а на рис. 8.8 – соответствующий граф связи списков Γ_2 . Из сравнения с деревом связи списков рис. 8.3б видно, что аномалия привела к появлению мнимого «пропавшего» списка x . Из рис. 8.7 и 8.8 видно, также, что наличие описанной невидимой аномалии не привело к появлению циклов на графах Γ_1 и Γ_2 , которые в данном случае являются деревьями.

Если же теперь предположить наличие другой аномалии – возникновение общей ошибки в списках E и A (у них также общий «предок» C , но для A это не «прямой предок»), то такая аномалия

будет видимой. Действительно, наличие такой общей ошибки приведет к появлению группы EA, пересечение которой с группой A (см. табл. 8.3) приведет к третьему исходу:

$$EA \cap GA = A \quad (A \neq EA, A \neq GA).$$

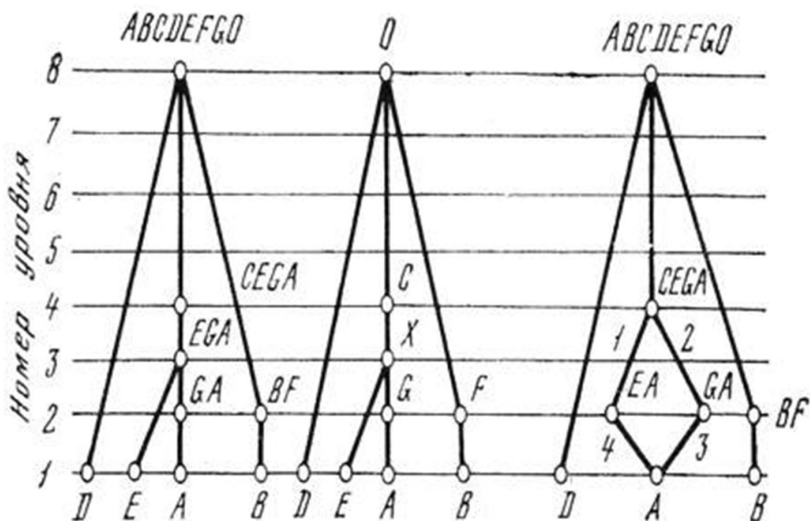


Рис. 8.7, 8.8, 8.9

Таким образом будет зафиксирована аномалия (видимая). Граф связи групп Г1, соответствующий такой ситуации, изображен на рис. 8.9. Этот граф содержит цикл, образованный ребрами 1, 2, 3, 4 (рис. 8.9), и поэтому не является деревом.

Аналогично можно было бы рассмотреть и примеры влияния других типов ошибок на возможность появления видимых и невидимых аномалий (в том числе и так называемых параллельных ошибок и ошибок «в каскаде»).

Итак, мы установили, что в наших силах обнаружить лишь видимые аномалии; имеются, однако, априорные соображения о том, что невидимых аномалий значительно меньше. Установив наличие аномалий (видимых), необходимо решить вопрос о возможности их устранения и, следовательно, о возможности применения метода «групп».

С этой целью предлагается каждый раз, когда обнаружены две конфликтующие группы (т.е. группы, пересечение которых приводит к третьему исходу), обращаться к значениям их частот встречаемости, содержащихся в табл. 8.3. При этом следует исходить из следующего эвристического правила: если частоты встречаемости двух таких групп сравнимы, то констатируют, что соответствующая аномалия неустранима; если же эти частоты значительно различаются, то из дальнейшего рассмотрения исключается та из этих групп, которая имеет меньшую частоту. В этом случае аномалия считается устранимой. Такой подход к решению вопроса об устранимости аномалий, основанный на различии значений частот конфликтующих групп, с одной стороны, легко формализуем, а с другой – представляется содержательно оправданным. Действительно, если одна из конфликтующих групп характеризуется частотой встречаемости, скажем, $f_1 = 10$, а вторая – $f_2 = 2$, то это означает, что каждый из списков, входящих в состав первой группы имел на десяти вариантах то же чтение (отличное от соответствующего чтения «экземпляра ссылок»), что и каждый из остальных списков этой группы; для списков же второй группы число таких вариантов равно лишь двум. В ситуации, когда две такие группы конфликтуют, естественно предположить, что вторая группа появилась случайно вследствие нарушения какого-либо из предположений модели; появление же первой группы вариантов представляется, наоборот, закономерным, соответствующим модельным представлениям о «наследовании» ошибок⁶.

Итак, метод «групп» при наличии аномалий в процессе копирования списков применим, если среди выделенных на втором этапе групп (число их может быть весьма велико – сотни или тысячи) найдутся такие, частота встречаемости которых высока и они не образуют конфликтующих пар групп. В этом случае в рассмотрение берутся также группы с малыми частотами, если они не конфликтуют ни с одной из уже отобранных групп, и далее применяется метод «групп». Если же все выделенные группы имеют невысокие и близкие по значению частоты, то, учитывая, что при большом числе этих групп они наверняка будут создавать аномальные ситуации, кон-

статируют, что метод «групп» как способ исследования генеалогии списков непригоден⁷.

Основные этапы работы текстолога при формальной классификации списков сводятся, как было показано, к обработке больших массивов информации. Применяемые при этом процедуры, как правило, настолько формализуемы, что могут быть описаны на языке теории множеств и математической логики. В этих условиях естественным образом возникает задача компьютеризации основных трудоемких этапов текстологического исследования. Применение здесь компьютера позволяет радикально сократить время такого исследования и избежать ошибок, возникающих при «ручной» обработке таких больших массивов информации, как материалы разночтений, групп вариантов и т. д.

Фроже первым провел анализ возможностей компьютерной обработки в текстологическом исследовании и пришел к следующему общему выводу: не следует ожидать, что машина, имея «на входе» тексты списков, выдаст «на выходе» генеалогическую схему; однако ряд важных этапов текстологического исследования может быть компьютеризован. В первую очередь это касается, по его мнению, этапов сличения списков, выделения групп вариантов, установления стеммы и построения матрицы «расстояний» между списками⁸. Некоторые же «тонкие» операции должны быть выполнены самим исследователем, например, контроль «машинного» сличения, анализ аномалий. Построение стеммы имеет смысл поручать машине лишь при большом числе групп.

В 1960–1961 гг. во Франции была проведена работа по компьютеризации отдельных этапов метода «групп». С этой целью были созданы две программы для ЭВМ Gamma ET Bull: одна – для сличения списков (исходным материалом для нее являлся отперфорированный текст списков)⁹, вторая – для поиска связи списков (исходный материал – закодированные варианты, содержащиеся на перфокартах).

Реализация метода «групп» при изучении генеалогии списков Закона Судного людем

Метод «групп» применялся для изучения генеалогии списков при критическом издании средневековых французских произведений. Нашей целью в данной работе было, с одной стороны, исследование возможностей применения этого метода для формальной генеалогической классификации списков некоторого класса средневековых памятников, с другой – создание компьютерных программ, реализующих ряд стандартных операций, применяемых при формальном анализе текста произведения, дошедшего до нас в нескольких списках.

При выборе конкретного памятника как предмета исследования авторы руководствовались прежде всего тем, чтобы можно было априорно предполагать, что процесс переписывания списков избранного памятника носил в основном «механический» характер и таким образом был бы близок к модели, на которой зиждется метод «групп».

Этому требованию, на наш взгляд, отвечает один из древнейших памятников славянской юридической мысли Закон Судный людем. Действительно, уже сам характер произведения (свод законов) налагает жесткие ограничения на процесс переписывания, приближая этот процесс к модельному. Закон Судный людем давно является объектом изучения со стороны историков и лингвистов. Имеются опубликованные еще в прошлом веке частичные издания Закона Судного людем. Все списки этого памятника можно разделить на три редакции: Краткую, Пространную и Сводную. Для нашего исследования было привлечено академическое издание Краткой редакции Закона Судного людем¹¹. Закон Судный людем получил широкое распространение в древнерусской письменности. Число списков Закона Судного людем в русских рукописях велико. Для указанного издания были, в частности, привлечены 54 рукописи. Но это число меньше действительного количества списков Закона в русских рукописях, так как некоторые поздние рукописи, содержащие текст Закона, не учтены¹².

Списки Краткой редакции Закона делятся на изводы (т.е. «виды или типы списков Закона Судного людем, объединенные общими особенностями и вариантами»¹³). 54 списка, привлеченных к данному изданию, относятся к XIII–XVII вв. и делятся на четыре извода: Чудовский извод (31 список), Софийский извод (15 списков), извод Мерила Праведного (4 списка) и Древнейший извод (3 списка и примыкающий к ним Иоасафовский список). В приложении содержатся названия списков, их нумерация и датировка.

В число вариантов в указанном издании введены главным образом смысловые и орфографические отличия (графические варианты не отмечаются). Варианты списков каждого извода приводятся по отношению к основному списку данного извода. Поскольку применение метода «групп» требует сличения всех списков с «экземпляром ссылок», то в качестве последнего был выбран наиболее древний датированный список – Новгородский список 1280 г. При этом была проведена работа по преобразованию вариантов к основным спискам изводов, приведенных в издании, в варианты к экземпляру «ссылок» – Новгородскому списку¹⁴.

Все варианты текста, полученные таким образом, были закодированы; при этом списки получили номера от 3 до 56 (см. Приложение). Объем всего закодированного материала вариантов текста Закона Судного людем составил более 15 тыс. чисел. Этот материал был введен в компьютер и послужил исходной информацией при применении в нашем исследовании метода «групп» на основе созданной нами программы. Целью программы является выполнение следующих основных этапов метода «групп»: выделение групп вариантов, обнаружение и устранение аномалий, поиск связи групп, построение стеммы¹⁵. Программа состоит из четырех подпрограмм, каждая из которых реализует один из указанных этапов. Укажем основные результаты, полученные с помощью компьютера на каждом этапе исследования.

На этапе выделения групп вариантов программой было выявлено 1046 несовпадающих групп (с указанием частоты встречаемости каждой из них). Как было указано выше, уже поверхностный анализ значений этих частот может дать представление о возможности применения модели метода «групп». Поэтому небезынтересно обратиться к значениям этих частот, содержащимся в табл. 8.7.

Таблица 8.7

Диапазон частот	Количество групп	Диапазон частот	Количество групп
1	891	От 11 до 20	15
2	73	От 21 до 50	10
От 3 до 5	32	От 51 до 100	8
От 6 до 10	16	Больше 100	1

Как видно из данных табл. 8.7, большинство выделенных групп (891) имеет частоту встречаемости, равную 1, однако часть групп имеет высокие частоты встречаемости. Поэтому данные табл. 8.7 не отвергают «в первом приближении» гипотезу о возможности применения метода «групп». Более определенные выводы можно получить из анализа аномалий. В программе предусмотрено два режима. В первом режиме аномалии не устраняются, в результате чего граф связи списков Γ_2 может содержать циклы; второй режим предусматривает устранение аномалий. Первый режим в программе был реализован таким образом, что в рассмотрение принимались лишь группы, частоты которых были не меньше некоторого фиксированного значения f^* . Графы связи списков, построенные машиной в первом режиме при $f_1^* = 2$ и $f_2^* = 3$, содержали много циклов, так что интерпретировать результаты каким-либо разумным способом было невозможно.

Работа программы во втором режиме должна происходить полностью автоматически, если группы с относительно высокими частотами ($f \geq f^*$) не образуют конфликтующих пар или если отношение частот групп из каждой такой пары превосходит некоторое пороговое значение K (в наших экспериментах использовалось пороговое значение $K \geq 2 \div 3$).

В этом случае в рассмотрение принимаются также группы с низкими частотами, не образующие конфликтующих пар ни с одной из уже отобранных групп. Если же группы с высокими частотами конфликтуют между собой, программа сигнализирует об этом каждый раз, когда устанавливает такой факт, а затем останавливает работу, так как на этом этапе требуется участие исследователя, который должен оценить выявленные аномалии и принять реше-

ние о целесообразности применения в данной ситуации метода «групп».

В нашем случае при работе во втором режиме ($f^* = 2$) выявленные аномалии в большинстве своем были устранимы (в соответствии с «частотным» критерием). Так, рассмотрение частот двух конфликтующих групп {48, 56} и {55, 56} (эти группы образуют аномалию, так как $\{48, 56\} \cap \{55, 56\} = \{56\}$) позволило устранить группу {48, 56}, поскольку частота встречаемости ее ($f_1 = 5$) значительно уступает частоте конфликтующей группы ($f_2 = 48$). Аналогично были устранены аномалии, образованные парами конфликтующих групп {39, 40, 51} ($f_1 = 2$) и {50, 51, 52} ($f_2 = 8$), — путем устранения группы {39, 40, 51}, {26, 27, 28} ($f_1 = 2$) и {23, 26} ($f_2 = 7$) — устранения группы {26, 27, 28} и т. д.

Однако наряду с этим программой были поданы сигналы о наличии неустраняемых аномалий, образованных конфликтующими группами с близкими значениями частот f_1 и f_2 . Было принято решение рассмотреть значимость вариантов, соответствующих конфликтующим группам, и, опираясь на содержательные соображения, по возможности устранить такие аномалии.

Большинство неустраняемых аномалий было образовано группами, состоящими из списков Софийского извода; видимо, в процессе копирования списков этого извода писцы нередко пользовались двумя (или более) протографами. Содержательный анализ вариантов позволил устранить большую часть таких аномалий. Так, рассмотрение вариантов, соответствующих конфликтующим группам {45, 48} и {44, 48}, позволило устранить группу {45, 48}. Действительно, группе {45, 48} соответствуют два варианта¹⁶: 1) *вжигааи* (гл. 16), 2) *неприязненыа* (гл. 33), незначительно отличающихся от более древних чтений «экземпляра ссылок» (Новгородского списка): 1) *въжагани*, 2) *неприязниныа*.

Варианты же, соответствующие группе {44, 48}, представляются гораздо более значимыми: 1) *перником* (гл. 2), 2) *написа* (гл. 1) соответствуют следующим вариантам «экземпляра ссылок»: 1) *соуперникомъ*, 2) *вписавъ*.

Исходя из этого, группа {45, 48} была устранена из дальнейшего рассмотрения.

Аналогично сравнение значимости вариантов, соответствующих конфликтующим группам {13, 21, 33} и {14, 33}, приводит к устранению группы {13, 21, 33}.

Однако подобный сравнительный анализ значимости вариантов конфликтующих групп не во всех случаях позволил устранить аномалии. Иногда не представлялось возможным отдать предпочтение какой-либо группе вариантов. Это относится к восьми группам, образующим конфликтующие пары, перечисленным в табл. 8.8.

Таблица 8.8

Конфликтующие пары групп	Номера групп
{39, 40, 41} и {39, 40, 45}	I и II
{39, 40, 41, 43} и {39, 40, 41, 45}	III и IV
{39, 48} и {44, 48}	V и VI
{34—38} и {36—48}	VII и VIII

Таблица 8.9

Группа	Варианты, соответствующие данной группе	Варианты «экземпляра ссылок»	Номер главы
{39, 40, 41}	вдастся	дасться	6
	вдасться	продасться	6
	испытъниемь	испытанъемь	12
{39, 40, 45}	богатство в томъ	бога та в том	1
	усекуть	оусъкають	17
	глава 33	(пропущено)	33
	о малжину	о малжену	33

Например, анализируя значимость вариантов, соответствующих группам {39, 40, 41} и {39, 40, 45} (табл. 8.9), трудно принять решение об устранении какой-либо из них.

Поскольку число неустранимых аномалий в данном случае было невелико и все они были образованы группами, состоящими из списков одного извода (Софийского), было принято решение перейти к построению (в соответствии с описанной методикой)

деревьев связи групп Γ_1 и деревьев связи списков Γ_2 путем поочередного устранения групп из табл. 8.9 с тем, чтобы оставшиеся группы не образовывали конфликтующих пар. Очевидно, существует всего 10 таких максимально полных наборов из этих групп. Их удобно изобразить на дереве решения поставленной задачи получения таких наборов групп, не образующих конфликтующих пар (рис. 8.10).

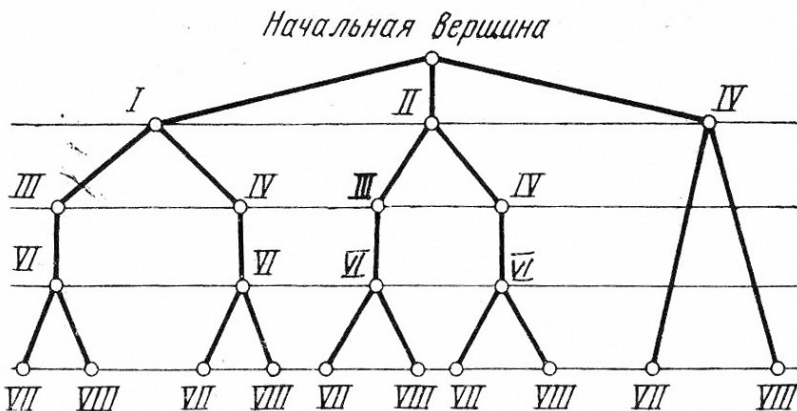


Рис. 8.10

Вершины этого дерева соответствуют группам из табл. 8.9, а каждый из 10 путей, начинающихся в начальной вершине и кончающийся в одной из конечных, приводит к одному из 10 полных наборов неконфликтующих групп. Отметим, однако, что, на наш взгляд, не все такие наборы имеют одинаковую ценность. Содержательный анализ совокупности вариантов, соответствующих указанным наборам групп, позволяет считать надежными следующие четыре набора групп:

- 1) I, III, VI, VII;
- 2) I, IV, VI, VIII;
- 3) V, VIII;
- 4) I, IV, VI, VII.

Таким образом, на дальнейших этапах работы при построении деревьев Γ_1 и Γ_2 использовались группы, оставшиеся после устране-

ния аномалий, а также четыре перечисленных набора групп (поочередно). Машиной были построены соответственно четыре варианта деревьев Γ_1 и Γ_2 . Дерево связи списков, полученное при использовании первого набора групп («основной» вариант), приводится на рис. 8.11. Поскольку остальные варианты отличаются от «основного» лишь в той части, которая дает генеалогические отношения списков Софийского извода, то на рис. 8.12, 8.13 и 8.14 изображены эти варьируемые части дерева Γ_2 , полученные при использовании второго, третьего и четвертого наборов групп соответственно.

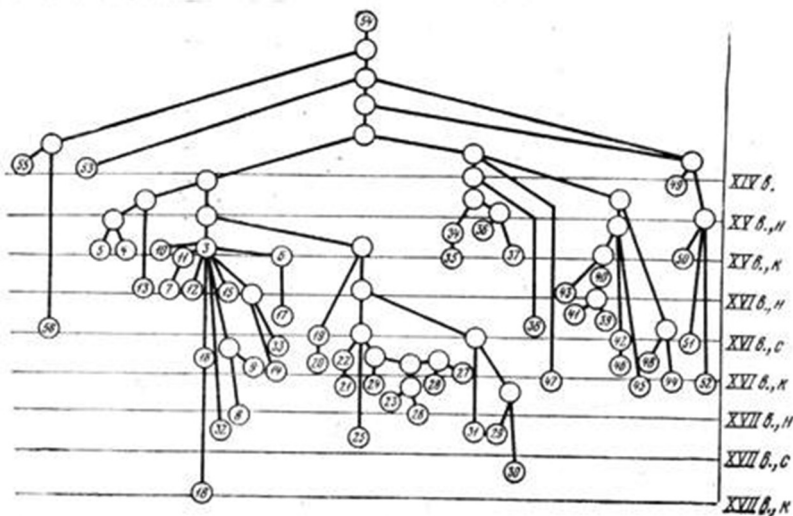


Рис. 8.11. «Основной» вариант реконструированной стеммы списков ЗСЛ (неориентированное генеалогическое дерево)

Примечание: Пустые кружки и буквенные кружки обозначают здесь и далее списки, «вычисленные» компьютером.

Несмотря на некоторые отличия в виде полученных стемм, они обладают рядом общих черт. Интерпретация результатов будет производиться относительно к дереву связи списков рис. 8.11, но все сказанное справедливо и для остальных трех деревьев. Интерпретация генеалогического дерева может содержать много аспектов; обсудим здесь наиболее важные из них.

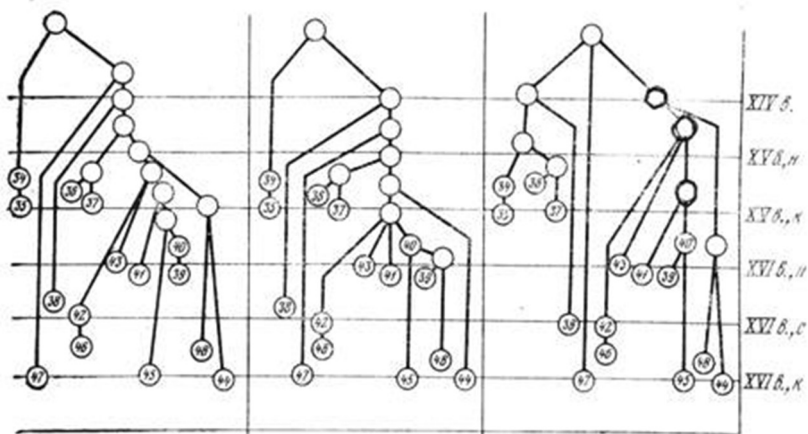


Рис. 8.12, 8.13, 8.14. Варианты прадрева, отображающие генеалогические связи списков Софийского извода

Во-первых, отметим, что каждый из четырех изводов образует на стемме рис. 8.11 прадрево, т.е. все списки каждого извода имеют одного общего «предка» (иначе говоря, изводы па стемме «не пересекаются»).

Во-вторых, полученная стемма не содержит явных хронологических противоречий, т.е. нет ни одной «цепочки» списков, содержащей не менее двух датированных списков, такой, что хотя бы один «предок» был датирован более поздним временем, чем его «потомки»¹⁷.

Более детальное обсуждение полученной стеммы производится во второй части данной статьи, но уже приведенные соображения говорят в пользу разумности метода «групп» как способа получения генеалогических отношений списков такого древнеславянского памятника, как Закон Судный людем. Однако этих соображений, конечно же, недостаточно для того, чтобы полностью полагаться на построенную машиной стемму. У нас нет точных сведений о реальных генеалогических отношениях между списками Закона Судного людем; наличие же выявленных аномалий и большого количества групп вариантов с малыми частотами встречаемости

снижает надежность полученных выводов. Тем не менее важность построенной формальной генеалогической классификации списков очевидна, если рассматривать ее как предварительный этап текстологического исследования. Взаимоотношения сохранившихся списков, полученные с помощью описанной человеко-машинной процедуры, могут дать толчок какой-либо содержательной гипотезе, а наличие на стемме «несохранившихся» списков может послужить основой для гипотетического восстановления утраченных звеньев.

Интерпретация построенной реконструкции стеммы

Содержательная интерпретация, экспертная оценка полученной реконструкции была проведена в данном исследовании акад. Л. В. Миловым¹⁸. Здесь мы дадим лишь краткое изложение его развернутого текста, в котором дается ответ на вопрос: насколько соответствует предлагаемая стемма представлениям о соотношении списков Закона Судного людем (ЗСЛ), основанным на изучении источников историком?

1. В большом количестве Кормчих книг и юридических сборников текст ЗСЛ присутствует одновременно с текстом Пространной редакции Русской Правды. Переписчики и редакторы оставляли следы своей работы на всей книге в целом, поэтому в истории текста Русской Правды и текста ЗСЛ прослеживается много общего. Основные изводы текста ЗСЛ сходны с изводами (видами) текста Пространной редакции Русской Правды. Однако в отличие от Русской Правды текст ЗСЛ в этих источниках содержит гораздо меньшее количество более или менее значительных разночтений. Одно из возможных объяснений этому Л.В. Милов видит в том, что, будучи памятником нерусского происхождения, ЗСЛ встретил у писцов и редакторов Кормчих книг и сборников гораздо более осторожное обращение. Текст его оказался в итоге более каноническим, чем текст Русской Правды. Учитывая это, издатели Краткой редакции ЗСЛ намеренно упростили классификацию списков этого памятника.

На реконструированной стемме Л. В. Милов отметил важнейшее: выделение трех древнейших списков как автономных

единиц, выделение в особую ветвь списков извода Мерила Праведного, наконец, выделение в самостоятельную ветвь списков Чудовского извода и в особую ветвь списков Софийского извода. Совпадение с существующей классификацией списков ЗСЛ полное. Однако построенная классификация списков получилась, во-первых, более подробной, во-вторых, определяющей соотношение всех списков друг с другом, чего нет не только в издании текстов ЗСЛ, но и в издании текстов Русской Правды¹⁹.

2. В связи с этим важнейшим достоинством полученной стеммы, как отмечает Л. В. Милов, является ввод в систему генеалогии списков ЗСЛ большой группы не сохранившихся до наших дней текстов. Установленная возможность их прежнего существования и место в общей генеалогии списков ЗСЛ высчитаны компьютером (на схеме они обозначены кружочками с литерной пагинацией и без нее). Разумеется, машина обозначила не все из когда-то существовавших списков, а только те, которые несли в себе какие-либо изменения (искажения) текста. Число же экземпляров ЗСЛ, текст которых был идентичен с текстом какого-либо из обозначенных в стемме списков, могло быть теоретически бесконечно. Таким образом, реконструкция комплекса протографов ЗСЛ помогает историку составить наиболее полное представление об основных изводах, уточнить степень их сохранности, а в какой-то мере и время происхождения.

3. Чрезвычайно важными эксперту представляются итоги компьютерной реконструкции соотношений списков ЗСЛ, составляющих так называемые Розенкамповский и Ферাপонтовский виды. Наиболее принципиальное значение имеет выясненный с помощью построенной генеалогической классификации общий вид Ферাপонтовского извода. Он предстает перед нами на стемме как извод, сохранившийся лишь в обломках.

4. Тщательное сопоставление экспертом реконструкции стеммы ЗСЛ с известными ранее источниковедческими характеристиками как целых изводов, так и отдельных списков подтверждает эффективность компьютерной обработки текстов, поднимает источниковедческое изучение генеалогии списков исторических памятников на качественно новый уровень. Интересно, что в перспективе впол-

не возможно, что какой-либо вновь обнаруженный список Закона Судного, датируемый XV – началом XVI в., займет в реконструированной стемме одно из пустующих мест в системе протографов. Существенно, что метод «групп», используя массив разночтений, дает возможность установить детальное соотношение всех сохранившихся списков памятника, что, как правило, в обычных исследованиях осуществляется лишь эпизодически.

5. Все указанные достоинства методики компьютерной реконструкции тем не менее не избавляют историка-источниковеда от ряда трудностей, являющихся своего рода производной от данной методики. Речь идет прежде всего о доводке стеммы до необходимого уровня в ее вершине, т.е. о неизбежности проверки правильности выбора «экземпляра ссылок».

Как уже говорилось, ключевой опорной точкой нашей стеммы служит текст Новгородской Кормчей 1280 г.²⁰, взятой в качестве «экземпляра ссылок» как наиболее древний список Закона Судного людей. После того как стемма составлена, соотношение списков ЗСЛ позволяет внести дальнейшие уточнения и наиболее правильно выбрать исходный список, к которому будет «подвешена» вся система. Соотношение списков в стемме при этом не меняется.

Как отмечает Л. В. Милов, при всей безусловной древности Новгородская Кормчая 1280 г. на роль исходного списка не подходит в силу своего сводного характера. В качестве еще одного варианта может быть Троицкий список XIV в., древнейший в изводе Мерила Праведного. При допущении этого варианта «подвешивания» стеммы ее начальные звенья выглядели бы следующим образом (рис. 8.15).

На данной схеме все гипотетические ранние звенья истории текста ЗСЛ в принципе не нарушают хронологические соотношения, и с этой точки зрения подобный вариант стеммы вполне правомерен. Однако в ней есть некоторые несообразности. Жесткая система взаимоотношений сохранившихся списков ЗСЛ и их протографов, созданная с помощью метода «групп», помогает нам отвергнуть разобранный вариант, что при отсутствии реконструированной стеммы сделать было бы весьма трудно. Перебор возможных вариантов привел эксперта в конечном счете к гипотезе,

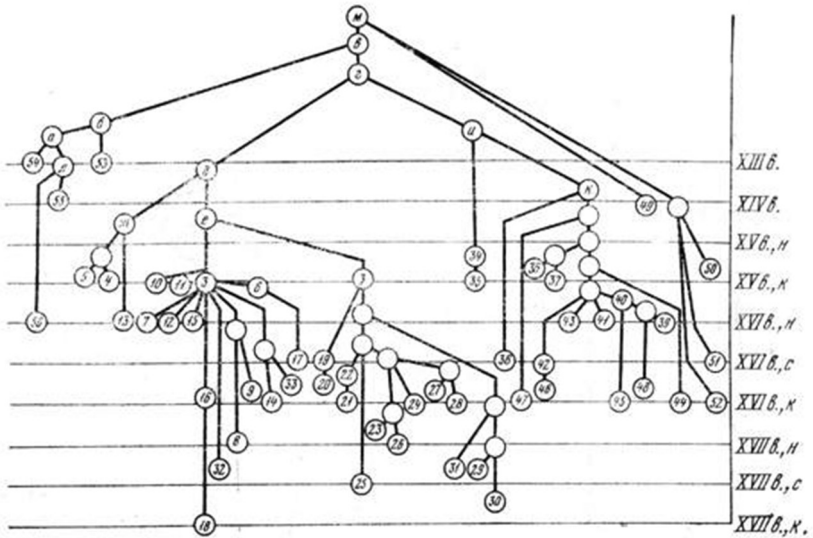


Рис. 8.15. Ориентирование стеммы ЗСЛ при выборе в качестве исходного списка протографа Троицкого списка Мерила Праведного

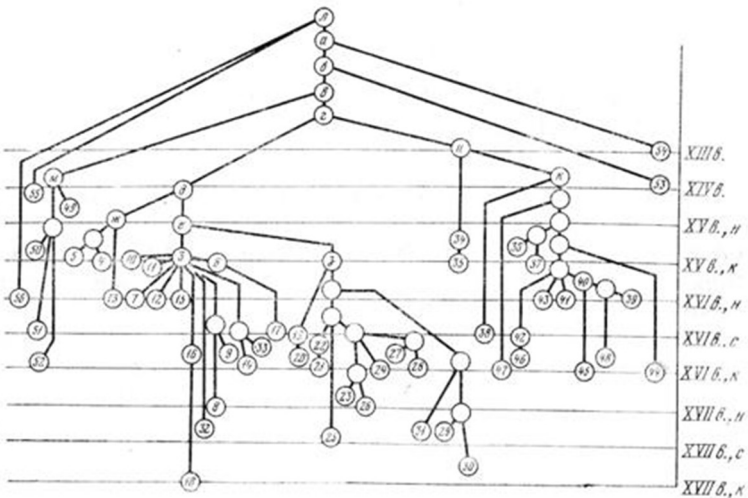


Рис. 8.16. Ориентирование стеммы ЗСЛ при выборе в качестве исходного списка протографа Устюжской Кормчей

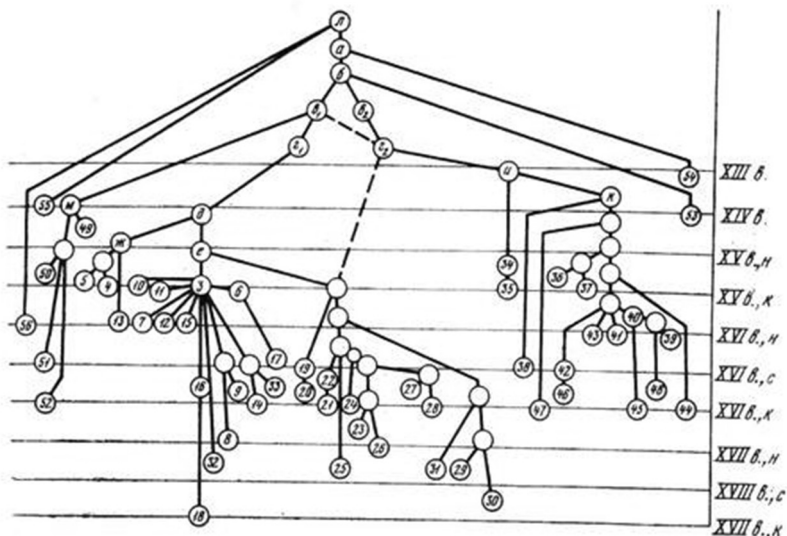


Рис. 8.17. Окончательный вариант ориентирования стеммы ЗСЛ
(экспертная оценка)

которая ставит в качестве вершины стеммы протограф **Устюжской Кормчей** (рис. 8.16).

6. Соотношение реальных списков и протографов ЗСЛ в данном варианте не имеет каких-либо несоответствий. От протографа л происходят два списка (Устюжский и Иоасафовский), находящиеся в Кормчих книгах Устюжского типа. Детальный анализ показал, что на всех этапах анализа выбранный экспертом вариант «подвешивания» стеммы удовлетворяет представлениям историков о характере и происхождении тех источников, в которых сохранились тексты ЗСЛ. Однако, спускаясь на уровень Чудовского и Новгородско-Софийского изводов, можно опять увидеть несообразности. В анализируемом варианте извод Мерила Праведного представлен изолированной ветвью, но ведь Чудовский извод является прямым потомком извода Мерила Праведного. Здесь проявляется «двойное влияние» на списки того и другого изводов, в то время как используемая нами модель придерживается альтернативного принципа. Вот почему в двух звеньях нашей стеммы (протографы в

и г) произошло слияние двух разных путей эволюции списков ЗСЛ. Здесь необходимо вмешательство эксперта-историка: в стемму вносится следующая поправка (рис. 8.17).

Протограф *в* разделяем на два (v_1 и v_2) и такую же операцию проделываем с протографом *г* (g_1 и g_2). Таким образом, от протографа v_1 идут списки извода Мерила Праведного с выделением предтечи Чудовского и Ферапоптовского изводов (протограф z_1). От протографов v_2 и g_2 идет линия Новгородско-Софийского извода. Но этого недостаточно. Для демонстрации дополнительных влияний необходимо протограф v_1 соединить пунктиром с протографом g_2 , обозначая влияние извода Мерила Праведного на Новгородско-Софийский извод, а протограф g_2 соединить пунктиром с протографом *з*, иллюстрируя влияние на списки ЗСЛ Ферапонтовского извода особенностей Новгородско-Софийских списков.

7. В таком виде построенная компьютерная реконструкция истории текста ЗСЛ, уточненная корректировкой эксперта-историка, уже не вызывает возражений и может служить адекватным отражением истории текста древнейшего славянского юридического памятника в Древней Руси. Разумеется, история текста отражена здесь лишь в основных, решающих моментах, ибо, как уже говорилось, стемма не учитывает копий, ничем не отличающихся от исходного экземпляра. Л. В. Милов отмечает еще одну особенность, которая сводится к тому, что есть прямая зависимость числа теоретически реконструируемых протографов от числа ближайших к ним реально сохранившихся списков-«потомков». Именно этим обусловлено малое число реконструируемых протографов в верхней части стеммы, где фигурируют древнейшие списки.

В заключение отметим, что, реконструируя историю текста Закона Судного людем, мы восстанавливаем, по сути дела, и историю Кормчих книг, в составе которых сохранился текст этого памятника. Таким образом, несмотря на то, что рассмотренная выше методика построения генеалогического древа, основанная на моделировании процесса копирования списков, рассчитана лишь на некоторые классы средневековых текстов, нетрудно предвидеть и более широкие перспективы ее применения.

Приложение

Перечень списков Закон судный людем

Номер списка	Список	Датировка
<i>Чудовский извод</i>		
3	Чудовский	1499 г.
4	Розенкамповский	XV в., конец
5	Троицкий V	XVI в., конец
6	Список Гос. публичной библиотеки им. Салтыкова-Щедрина	XV в., конец
7	Соловецкий II	XVI в., начало
8	Троицкий II	XVI в., начало
9	Царского II список	XVI в., вторая половина
10	Крестининский	XV в., конец
11	Овчинниковский I	XV в., конец
12	Академический II	XVI в., начало
13	Антониево-Сийский	XVI в., начало
14	Ионовский	XVI в., конец
15	Троицкий III	XVI в., начало
16	Музейский 1	XVI в., вторая половина
17	Возмицкий	1533 г.
18	Забелинский	XVII в., конец
19	Ферапонтовский	XVI в., середина
20	Толстовский II	XVI в., вторая половина
21	Фроловский I	XVI в., конец
22	Соловецкий IV	XVI в., вторая половина
23	Егоровский IV	XVI в., конец XVII — в., начало
24	Архивский II	XVI в., конец
25	Румянцевский II (Никоновский)	1620 г.
26	Рогожский II	XVII в., начало
27	Кирилло-Белозерский I	XVI в., вторая половина
28	Кирилло-Белозерский II	1590 г.

Номер списка	Список	Датировка
29	Погодинский II	XVII в., первая половина
30	Погодинский III	XVII в., вторая половина
31	Царского III список	XVII в., первая половина
32	Хлудовский	XVII в., первая половина
33	Никифоровский	XVI в., вторая половина
<i>Софийский извод</i>		
34	Софийский	1470–1490 гг.
35	Румянцевский	XV в., конец
36	Вязниковский	XV в., вторая половина
37	Ярославский	XV в., конец
38	Прилуцкий	1534 г.
39	Соловецкий III	1519 г.
40	Архивский I	XV в., конец – XVI в., начало
41	Егоровский I	XVI в., начало
42	Царского I список	XVI в., середина
43	Овчинниковский II	1518 г.
44	Хворостининский	XVI в., конец
45	Толстовский III	XVI в., конец
46	Егоровский II	XVI в., вторая половина
47	Годуновский II	XVI в., конец
48	Фроловский-Браиловский	XV в., вторая половина
<i>Извод «Мерила Праведного»</i>		
49	Троицкий	XIV в.
50	Синодальный II	1467–1481 гг.
51	Кирилло-Белозерский	XVI в., середина
52	Синодальный III	1587 г.
<i>Древнейший извод</i>		
53	Варсонофьевский	XIV в.
54	Новгородский	1280 г.
55	Устюжский	XIV в.
56	Иоасафовский	XVI в.

Примечания

¹ Лихачев Д. С. Текстология (на материале русской литературы X–XVII вв.). М.; Л., 1962. С. 225.

² Froger Dom. J. La critique des texts et son automatisation. Paris, 1968.

³ Данная глава написана с использованием материалов статьи: Бородин Л. И., Милов Л. В. О некоторых аспектах автоматизации текстологического исследования (Закон Судный людем) // Математические методы в историко-экономических и историко-культурных исследованиях. М., 1977.

⁴ Более подробно с теорией множеств и теорией графов можно ознакомиться, например, по кн.: Зыков А. А. Основы теории графов. М., 2004; Берж К. Теория графов и ее применение. М., 1962.

⁵ Очевидно, набор групп $\{Gs\}$, $s = 1, 2, \dots, l + 1$, связанных такими соотношениями, образует семейство Хассе (Берж К. Указ. соч.).

⁶ Отметим, однако, что не следует во всех случаях слепо полагаться на абстракции, которыми являются частоты групп, надо считаться и с природой вариантов. Иногда следует исключить из рассмотрения более «представительную», но образующую «легкие» варианты группу, отдав предпочтение группе, конфликтующей с ней, но образующей более значимые варианты со сравнительно невысокой частотой встречаемости. Т.е. речь идет о человеко-машинной процедуре, с участием специалиста-эксперта.

⁷ Дом. Ж. Фроже предлагает в этом случае устанавливать близость списков между собой, используя так называемый метод расстояний.

⁸ Для иллюстрации громоздкости работы по «ручному» сравнению списков с целью построения матрицы «расстояний» Фроже приводит следующий пример. При подготовке издания Graduel Romain имелось $N = 400$ рукописей этого произведения со 150 вариантами. Следовательно, необходимо было сравнить $N(N - 1)/2 = 79\,800$ пар рукописей. Работа эта заняла более года.

⁹ Об этой программе см.: Renaud. La collation des manuscrits a la machine electronique // Bulletin d'Institut de Recherche et d'Historie des Textes. 1964–1965. № 13. P. 135–171.

¹⁰ Из опубликованных с помощью метода «групп» критических изданий известно: L'Épître de Notker sur les lettres significates // Etudes Grégoriennes (Solesmes). 1962. № 5. P. 23–71.

¹¹ Закон Судный людем (Краткой редакции) / Под ред. акад. М. Н. Тихомирова. М., 1961.

¹² Закон Судный людем. С. 7.

¹³ Там же. С. 5.

¹⁴ Эту работу выполнила Л. Е. Морозова.

¹⁵ Этап «ориентирования» стеммы носит, как было указано, существенно неформальный характер и не может выполняться программой.

¹⁶ Здесь и далее деление на главы по Новгородскому и Варсонофьевскому спискам; разночтения приводятся в облегченной орфографии.

¹⁷ Положение на этих стеммах пустых кружков, отображающих возможность существования потерянных списков, не фиксировано; каждый такой кружок может располагаться в любой точке линии, соединяющей ближайшего датированного «предка» данного пустого кружка с его ближайшим датированным «потомком».

¹⁸ *Л. И. Бородкин, Л. В. Милов.* О некоторых аспектах автоматизации текстологического исследования (Закон Судный людем) // Математические методы в историко-экономических и историко-культурных исследованиях. М., 1977. С. 235–280.

¹⁹ Закон Судный людем (Краткой редакции); Правда Русская. Т. I. Тексты / Под ред. акад. Б. Д. Грекова. М.; Л., 1940.

²⁰ Мы принимаем здесь датировку М. Н. Тихомирова (*Тихомиров М. Н.* Закон Судный людем Краткой редакции в русских рукописях. С. 11). Обычно Кормчая датируется 1282 г.

Г л а в а IX

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕКОНСТРУКЦИЯ МОНАСТЫРСКОГО КОМПЛЕКСА: ВОЗМОЖНОСТИ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ

Историческая урбанистика (или городская история) с 1970-х гг. развивалась преимущественно в рамках социальной истории, концентрируясь на изучении городских социальных групп, сетей и структур. В соответствии со сложившейся практикой эта дисциплина изучает историю не столько городов, сколько живших в городах людей и события, которые там происходили¹. Уход от «биографий городов» к социальной истории имеет и негативные стороны. «Слишком часто стремление историков к обобщениям затемняло пространственную и географическую специфику конкретных городов»². В результате исследования подобного рода (анализ эволюции городской архитектуры, функциональной структуры исторической застройки, ее реконструкции и т.д.) были «отнесены на периферию городской истории, а иногда и вовсе вынесены за её пределы»³.

И. А. Разумова выделяет в исторической урбанистике сферу теории и метода, где предметом обсуждения становятся следствия для городской истории так называемых «поворотов» в гуманитарных науках⁴. Культурный, лингвистический, пространственный, визуальный, глобальный подходы уже применялись или применяются в исторической урбанистике, Пространственный «поворот» сфокусировал внимание на городских пространствах как «социально сконструированных и коммуникативных»⁵. Теперь пришёл черёд «цифрового поворота»⁶.

* * *

Развитие новых информационных технологий в сфере сохранения культурного наследия привело в начале XXI в. к становлению междисциплинарного направления Digital Humanities. Оно во многом отражает потребности гуманитарного знания в расширении

своего методического инструментария и в совершенствовании информационного обеспечения музеев, библиотек, архивов и других учреждений, ориентированных на сохранение историко-культурного наследия⁷. По сути, речь идёт о создании новой высокотехнологичной инфраструктуры этой важной сферы деятельности. Существенно, что Digital Humanities охватывают практически весь спектр гуманитарных дисциплин, делая акцент на подходах, сложившихся в ходе их компьютеризации. История является одним из компонентов интеграционного процесса, идущего в рамках Digital Humanities. Для нас наибольший интерес представляет то его направление, которое связано с возможностями технологий 3D-моделирования для решения задач построения виртуальных реконструкций объектов культурного наследия. В данной главе в качестве такого объекта выступает один из наиболее известных московских монастырей, не сохранившийся до наших дней.

Появление в конце XX в. компьютерных 3D-технологий дало новый импульс развитию исторической урбанистики, дополнив возможности «пространственного поворота». В современных условиях динамичного развития городов фрагменты разрушающегося городского ландшафта, по мнению И. А. Разумовой, достойны музеефикации, как и известные «этнографические деревни»⁸. Однако значительная часть этого ландшафта уже утрачена.

В такой ситуации на первый план выходят преимущества 3D-технологий. На их основе стало возможным создавать виртуальные реконструкции исторической городской застройки в её эволюции, нередко изменяющей облик зданий, улиц и площадей, а нередко ведущей и к их исчезновению с карты города в результате радикальных перестроек, войн, пожаров и т.д. Использование в процессе виртуальной реконструкции методов и технологий 3D-моделирования требует новых источниковедческих подходов, ориентированных на синтез разнотипных источников, к тому же относящихся к различным периодам времени, в течение которых происходила эволюция исторической застройки. Немаловажным аспектом такой работы является и обеспечение верификации виртуальной реконструкции на основе электронной документации. Четверть века развития 3D-технологий сопровождалась созданием

моделей, компьютерных программ и технологических средств, позволяющих максимально реалистично осуществлять виртуальные реконструкции.

Технологии 3D моделирования начали применяться в исследованиях историков и археологов в начале 1990-х гг. Характеристика этого направления дается в монографии Д. И. Жеребятьева⁹. Автор дает и краткий и краткий обзор проектов, целью которых было создание виртуальной реконструкции монастырских комплексов. Число таких проектов невелико.

Древний мир: коптский монастырь Бавит, VII в. (Египет)¹⁰.

Средневековье: монастырь Санта-Мария, XII в. (г. Риполь, Испания)¹¹; монастырь Сент-Ави Сеньор, XII в. (департамент Дордонь, Франция)¹²; аббатство Ключи, X в. (департамент Сона и Луара, Франция, проект Cluny III)¹³; цистерцианский монастырь, XII г. (г. Пилис, Венгрия)¹⁴; монастырь Христа Пантеопта, XI в. (г. Стамбул, Турция)¹⁵ и др.

Новое и Новейшее время: цистерцианский монастырь Санта-Мария, XVI в. (район Санзедаш, Португалия)¹⁶; виртуальная реконструкция парка Юань Мин Юань, XVIII в. (Китай)¹⁷; Спасский мужской монастырь, начало XIX в. (Енисейск)¹⁸; женский монастырь Всех скорбящих радости, конец XIX – начало XX в. (Москва)¹⁹.

Из последних разработок такого рода особый интерес представляет проект виртуальной реконструкции Парижского собора Нотр-Дам основанный на технологиях 3D моделирования и выполненный на 13 временных срезах, отражающий процесс его эволюции на протяжении многих веков²⁰. Результаты этого проекта представлены на стендах внутри собора и вызывают большой интерес посетителей²¹.

Дадим здесь краткую характеристику основных целей и этапов 3D-моделирования. Главной задачей такого моделирования является разработка визуального объёмного образа нужного объекта путем создания геометрической проекции трёхмерной модели сцены на плоскость (обычно - на экран компьютера; см., напр., рис.1) с помощью специализированных алгоритмов и программ. Моделирование сцены (площадки, виртуального пространства моделирования) проводится часто с использованием полигональной сетки.

Для построения 3D модели каждого объекта (например, здания) требуется использование ряда программных опций, позволяющих смоделировать материалы, характеризующие визуальные свойства модели; источники света, освещающие модель; виртуальные камеры, определяющие выбор точки и угла построения проекции др. Важным этапом является рендеринг (визуализация) — построение проекции в соответствии с выбранной физической моделью, когда математическая (векторная) пространственная модель превращается в плоскую (растровую) картинку. Для реалистичности построенной 3D-модели проводят текстурирование, т.е. проецирование растровых или процедурных текстур на поверхности модели трёхмерного объекта.

Реализация этих задач требует специализированного программного обеспечения. От правильного выбора программ и составления корректной схемы их взаимодействия напрямую зависит качество виртуальной реконструкции, степень погрешности при синтезе исторических источников и их переводе в цифровую 3D модель.

Как показывает опыт, в задачах разработки виртуальной реконструкции исторической городской застройки целесообразно использовать следующие программы 3D моделирования.

- графические и векторные редакторы (Adobe Photoshop, Corel Draw);
- программы геоинформационных систем (QuantumGIS) и сервисы (Open Street Map);
- программы фотограмметрии (Agisoft Photoskan);
- программы информационного моделирования (BIM) и автоматизированного проектирования CAD (ArchiCAD, SketchUp);
- программы 3D конвертеры (Deer Exploration);
- программы 3D моделирования, рендера и скульптинга (Autodesk 3Ds Max, Mudbox);
- интерактивные среды (Unity3D, Lumion);
- дополненная реальность (PtGui, Kolor Panotour Pro 2).

Подробная характеристика возможностей и функций этих программ дается, например, в нашей публикации²².

* * *

Как известно, в XX в. в России, в том числе в Москве, была разрушена значительная часть монастырей. Все они – потенциальные объекты виртуальной реконструкции. Важным критерием для выбора какого-либо из них для подобного исследования становится, наряду с социокультурным значением и архитектурными достоинствами, степень сохранности источников. В данной главе представлены методы и результаты исследовательского проекта по созданию виртуальной реконструкции Страстного девичьего монастыря, уничтоженного в 1930-х гг., и исторической городской застройки Страстной площади, возникшей вокруг него в XVII в. Проект, реализованный на кафедре исторической информатики МГУ им. М. В. Ломоносова в 2014–2015 гг.²³, имеет междисциплинарный характер: творческий коллектив включал историков, искусствоведов, реставраторов, архитекторов, IT-специалистов²⁴.

Страстной монастырь был построен у Тверских ворот Белого города по царскому указу 1649 г. на месте встречи жителями Москвы Страстной иконы Богоматери. Позже по названию монастыря стали называть и прилегающую площадь. Пятиглавый собор монастыря стал девятым собором Москвы. На рубеже XVII–XVIII вв. монастырь включал здание собора, колокольню с церковью, 54 деревянные монашеские кельи, колодец и первые захоронения игумений, насельниц и вкладчиков – именитых прихожан, участвовавших в жизни монастыря. Строительство каменной колокольни с церковью Алексея человека Божия было начато в 1697 г.

В 1812 г. монастырь был разграблен войсками Наполеона: нижнюю церковь обратили в магазин, в кельях поселились гвардейцы, часть зданий и келий сгорела. После пожара 1812 г. монастырь отстроили заново. В 1850 г. колокольня монастыря была реконструирована. Ученик Д. Жилярди русский архитектор М. Д. Быковский построил надвратную колокольню с шатром и часами – тогда это было новшеством (рис. 9.2, 9.3). Церковь в ней освятили во имя св. Алексея человека Божия (по именинам основателя Страстного монастыря царя Алексея Михайловича), а иконы нового храма написал известный художник В. В. Пукирев.

В 1894 г. архитектор Жигардович возвёл здание церковно-приходской школы, а в 1898–1899 гг. у южной стены, выходящей на Страстной бульвар, построили здание трапезной с одноглавой церковью преподобных Антония и Феодосия Печерских. В 1912 г. архитектор Л. В. Стеженский соорудил монастырскую гостиницу (странноприимный дом) с северо-восточной стороны территории монастыря (в 1961 г. к ней был пристроен кинотеатр «Россия», в настоящее время – «Пушкинский»).

Интересно, что большая часть игумений, проживавших в монастыре, были родом из дворянского сословия²⁵. После революции 1917 г. Страстной монастырь постепенно пришёл в упадок: в начале 1919 г. его кельи были заняты Военным комиссариатом, в 1924 г. – студентами Коммунистического университета трудящихся Востока, спустя четыре года – Центральным архивом. Окончательно монастырь был упразднён в 1928 г., а с начала 1929 г. превращён в Центральный антирелигиозный музей Союза безбожников СССР. В 1937 г. в ходе реконструкции улицы Горького и Пушкинской площади постройки Страстного монастыря снесли. От всего комплекса исторических строений Страстной площади XIX – начала XX вв. до нашего времени дошли только два: бывший доходный дом Страстного монастыря и церковь рождества Богородицы в Путинках. В настоящий момент на месте входа в колокольню Страстного монастыря стоит памятник А. С. Пушкину.

Научная реконструкция этого локуса, имевшего особое значение в истории Москвы, представляется важной задачей исторической урбанистики ещё и потому, что позволяет оценить возможности технологий 3D-моделирования в воссоздании пространственных, визуальных образов исторической городской среды, эволюционировавшей на протяжении веков. Возникающие при этом источниковедческие задачи имеют сходство с традиционными, присущими любой реконструкции исторических процессов и явлений. Однако виртуальная реконструкция имеет свою специфику, связанную с ведущей ролью визуальных источников. Создавая 3D-модели, мы хотели добиться уровня точности и надёжности, сравнимого с тем, который достигается при создании реконструкции исторических процессов и событий на основе письменных источников.

Исследование пространственной эволюции монастырского комплекса проводилось с учётом социокультурных аспектов функционирования Страстного монастыря. Рассматривалась его роль в контексте таких проблем, как история Церкви, функции городского монастыря, история общественной благотворительности и призрения, монастырская хозяйственная деятельность, особенности женских обителей в контексте гендерной истории России, история повседневности монастырей Москвы и самого города²⁶. Эти аспекты истории монастыря изучались в сочетании с анализом эволюции архитектурного облика монастыря и прилегающей к нему застройки.

* * *

Основные документы по истории Страстного монастыря находятся в фондах Страстного монастыря (ЦГА Москвы, ф. 1185), Московской духовной консистории (там же, ф. 203), канцелярии Святейшего Правительствующего Синода и Обер-прокурора синода, хозяйственного управления при Синоде, коллекции строительных планов, фотографий и рукописей Синода, департамента искусственных дел Главного управления путей сообщения и публичных зданий (РГИА, ф. 218, 235, 796, 797, 799), а также в фондах Монастырского приказа, Коллегии экономии, канцелярии синодального экономического управления, Московской конторы Синода (РГАДА, ф. 237, 280, 390, 1183).

Обращение ко всему комплексу доступных источников даёт возможность восстановить расположение и размеры монастырских строений, их изменявшийся облик путём сопоставления полученной из описательных источников информации с данными графических и изобразительных источников. Результатом проекта стала виртуальная реконструкция Страстного монастыря и Страстной площади на четырёх временных срезах: рубежа XVII–XVIII вв., 1830-х гг., конца XIX и первых десятилетий XX в. Выбор этих периодов определялся их значением для истории Страстного монастыря и обеспеченностью источниками. При недостатке данных о каком-либо строении в тот или иной отрезок времени информация заимствовалась из более поздних источников, после чего с помощью метода «временного

вычета» проводилось определение всех изменений, произошедших с изучаемым объектом.

Так, по отношению к 1830-м гг. главные объекты реконструкции – монастырский храм и надвратная колокольня – воссоздавались преимущественно на основе выявленных графических и изобразительных источников. Наиболее подробно конструкция храма была описана и перенесена на чертежи в 1920-х гг. (существенно, что собор Страстной иконы Божьей матери за два века не претерпел значительных перестроек). При воссоздании его внешнего облика учитывались также описательные архивные документы. Расположение в пространстве каждого объекта реконструкции определялось его соотношением с планами территории Страстного монастыря 1757, 1773, 1831 гг., а также со сводными топографическими картами, созданными на основе архивных документов участниками проекта.

Разработанный в рамках проекта ретроспективный метод реконструкции городской застройки сводится к следующему. Планы изучаемой территории относятся к разным периодам, и их сопоставление затруднено как из-за несхожих способов создания, так и в силу интенсивного строительства. Составление сопоставимых планов упрощает и делает более надёжной атрибуцию строений, изображённых на чертежах, фотографиях, гравюрах, картинах, относящихся к разным историческим периодам. В основе методики ретроспекции лежит выявление последовательности карт, относящихся к разным периодам времени и позволяющих проследить динамику постепенного изменения городских локусов. При этом на картах выделяют объекты, зафиксированные картографами в разное время на одном и том же месте. На основе выявленных карт и планов отдельных сохранившихся объектов идентифицируется расположение утраченных строений, отображенных на более ранних планах. Затем на основании выявленных объектов идентифицируются другие, представленные на ещё более ранних планах, и т.д. Такая методика имеет особую ценность при изучении участков городского пространства, подвергавшихся серьёзным и частым изменениям²⁷.

Важным этапом работы была виртуальная реконструкция рельефа территории Страстной площади. Данные о рельефе сохранили несколько источников: топографические планы 1926, 1939, 1946 гг.,

а также частично план территории монастыря 1831 г. Среди них наиболее подробным и детальным является план 1939 г., который и был взят за основу. Первым шагом стало совмещение всех планов между собой и приведение их к единому масштабу. Далее были спроецированы линии рельефа разного времени, в частности контур рельефа возвышенности, на которой располагались монашеские кельи вокруг собора с плана 1831 г. Полученный топографический план был импортирован в программу Unity3D, где производилось дальнейшее построение геометрии рельефа по отметкам высот. После того как модели строений были расставлены согласно плану 1831 г., выявились нестыковки угла наклона общего рельефа и рельефа отдельно взятых зданий, созданного по чертежу. В итоге созданный ранее топографический план был уточнён и получен скорректированный рельеф территории Страстной площади 1830-х гг.

На территории площади, прилегавшей к Страстному монастырю, в 1830-х гг. существовало более 20 владений, модели которых в реконструкции привязаны к Генеральному плану Страстной площади 1831 г. Существенно, что совокупность источников по каждому зданию включает чертежи фасадов. Это позволяет воссоздать виртуальную модель с документальной точностью. Наиболее информативными источниками для создания модели колокольни, построенной в конце XVII в. и существовавшей до 1850 г., явились архивные чертежи рубежа XVII–XVIII вв., а также вышеуказанные планы территории монастыря.

Техническая документация не всегда позволяет построить аутентичную виртуальную реконструкцию. В этих случаях существенную помощь могут оказать описательные архивные документы. В ходе исследования, на этапе источниковедческого анализа, было выявлено немало таких ситуаций. Описательные источники содержат сведения о перестройках зданий в ходе реконструкций площади или вследствие чрезвычайных ситуаций, к примеру, после пожара 1773 г. Такие документы включают данные о размерах, этажности, материалах постройки, цвете фасадов, архитектурных элементах строений. Делопроизводственная документация, характеризующая различные аспекты строительства зданий, – прошения о постройке, ремонте ветхих строений, сметы и счета на возведение новых

корпусов, в том числе приходно-расходные книги Страстного монастыря, – позволяет восстановить облик зданий с достаточной точностью. Вот несколько примеров, иллюстрирующих ценность описательных источников.

Реконструкция на период конца XVII – первой трети XVIII вв. слабее всего обеспечена технической документацией. Так, в визуальных источниках неполно отображён облик церкви Страстной иконы Божьей матери. Однако важным подспорьем для реконструкции являются сведения, содержащиеся в послании Правительствующему Сенату из Московской сенатской канторы от 16 июля 1739 г. В этом документе отмечается, что Коллегией экономии в монастырь был послан архитектор Мичурин, «который... подал опись, в которой между прочим показано, что имеющиеся при соборной церкви каменные перилы с одной стороны длиною на пятнадцать сажений шириною на две сажени обвалились, да на церквах да на каменных игуменских и казначейских кельях кровли деревянные все обветшали»²⁸. В другом послании Сенату отмечалось, что после пожара 1737 г. «чтоб в том монастыре церковному строению не последовало и большего повреждения и не учинялось казенного убытия, Коллегия экономии чрез нарочно определенного самую нужную ветхость починила..., а именно над соборной церковью и над трапезною да над церковью Алексея Человека Божия что над Святыми Вороты кровли покрыть в два теса; в соборной церкви дватцать три оконницы слюденые да над олтарем железную кровлю и у глав поврежденную жесь починить»²⁹. Из этих документов мы смогли почерпнуть ценные сведения об облике монастырских зданий.

Важные данные удалось обнаружить в «Метрике для получения верных сведений о древне-православных храмах Божиих, зданиях и художественных предметах» (1887). Составивший этот документ протоиерей Нил Михайлов Воронцов на вопрос метрики «Если церковь старинная, то нет ли в ней пристроек более поздних; если есть, то какая и когда сделаны?» даёт ответ: «При церкви более поздних построек нет». В его ответах представлены также данные о размерах нижней и верхней церковей монастырского храма³⁰. Подобных источников мы выявили немало³¹.

Создание виртуальной реконструкции на раннем временном срезе было начато с разработки плана застройки Страстной площади 1830 г. в программе Corel Draw. Основными источниками реконструкции были планы Москвы 1788, 1838, 1846 и 1852 гг.³², а также план монастырской территории 1831 г. Основываясь на них, мы задали границы виртуальной реконструкции, составили перечень строений Страстной площади, выделили отдельными слоями зелёные зоны – бульвары, парки и огороды. В границу реконструкции попали не только здания Страстного монастыря, но и постройки первой линии улиц, окружающих монастырь со всех сторон.

Создание 3D-модели позволяет проверить ряд гипотез о внешнем облике здания, его эволюции ещё на этапе макетирования, а также оценить степень достоверности и точности графических исторических источников. Этот тезис можно проиллюстрировать следующим примером.

Одним из ценных источников, отражающих облик Страстной площади середины XIX в., является гравюра 1855 г., созданная сразу после перестройки монастырской колокольни (рис. 9.2). В ходе построения виртуальной реконструкции облика Страстной площади 1830-х гг. гравюра была подвергнута анализу в компьютерных программах с целью оценки точности изображения зданий, их размеров, перспективы, цветового оформления фасадов. Однако на гравюре изображены не все здания Страстной площади. В ходе детального анализа было выявлено, что светотени зданий, людей и других объектов, запечатлённых художником на площади, имеют разные углы отображения. Анализ расположения монастырской территории в городском пространстве и объектов, расположенных на Страстной площади, в программах 3D-моделирования ArchiCAD, SketchUp, Unity3D показал, что тень не могла падать от колокольни на Тверскую улицу, как изображено на гравюре, поскольку исходя из пространственного расположения Страстного монастыря солнце должно светить с противоположной стороны. Таким образом, солнечный свет напрямую падал на лицевую часть колокольни в течение всего солнечного дня, освещая её фасад со стороны Тверской улицы. Этот факт подтверждают существующие фотографии конца

XIX–XX в., отснятые в разное время суток, а также аэрофотосъёмка 1927 г. и спутниковый план Google.

Правильный выбор цветового оформления фасадов остальных зданий середины XIX в., не нашедших отражения на гравюре 1855 г., облегчается благодаря тому, что сохранилось немало цветных гравюр, изображающих различные уголки Москвы того периода, в том числе Страстной площади. Наиболее интересным было для нас иллюстрированное французское издание гравюр Москвы 1819–1830 г. Антуана Кадоля³³.

Техническим подробностям описания процесса 3D-моделирования посвящена отдельная статья участников проекта³⁴. В качестве основных программ реконструкции были выбраны 3D-редакторы ArchiCAD, Autodesk 3Ds max, SketchUp и Unity3D³⁵. В некоторых случаях выбор программы реконструкции напрямую зависел от степени сохранности источниковой базы. Как правило, при наличии дающих ракурсы со всех сторон чертежей и гравюр воссоздание облика здания могло быть проведено в любой программе. Построение большинства 3D-моделей осуществлялось нами в программе Graphicsoft ArchiCAD, позволяющей параллельно с процессом реконструкции вести строительную документацию об объекте с указанием информации о каждом элементе здания, включая данные о материале, его структуре, прочности, размерах, а также содержащей внутри архива первоначальную документацию, на основе которой производилась сама реконструкция.

Отметим, что по отдельным объектам до нас дошли только планы, фотоизображения и гравюры конца XIX – начала XX вв. Одним из таких строений был храм Дмитрия Солунского. К сожалению, существующие гравюры рубежа XVIII–XIX вв. дают смутное представление о его архитектурных формах, искажая размеры отдельных элементов, и, как следствие, не могут выступать в качестве основного источника, по которому можно осуществить построение геометрии здания. В таком случае наиболее информативным источником выступают фотографии, более точно передающие облик церкви, хотя они и относятся к более позднему времени. Опираясь на данные гравюр и текстовые упоминания о её перестройках, из имеющихся снимков делается «вычет» тех составных частей здания и деталей, которые позднее были пристроены.

В подобных случаях оптимальным программным обеспечением выступает программа SketchUp. Так, благодаря наличию фотограмметрического инструмента анализа перспективы фотографии и параметров строений MatchPhoto, определив уровень горизонта и указав определённые параметры перспективы в графических источниках, можно рассчитать угол съёмки здания фотографом, а затем и размеры всех строений. Количество загруженных фотоизображений при наличии разных ракурсов съёмки и «реперной точки» непосредственно влияет на точность полученного результата. Под «реперной точкой» мы подразумеваем объекты или отдельные их элементы, присутствующие на нескольких снимках. Воссоздание перспективы для всех графических изображений и определение размера «реперной точки» позволяет задать масштаб реконструкции.

В ходе реконструкции облика здания по фотографиям нам удалось восстановить и рельеф территории. Колебания уровня рельефа от фасада храма со стороны ул. Тверской до угла здания со стороны лицевого фасада по Тверскому бульвару составили 1.2 м. Подобным образом в процессе виртуальной реконструкции осуществлялся расчёт параметров колебаний рельефа для других строений Страстной площади, по которым не было чертежей. В этот перечень строений попадает и храм Страстного монастыря, по которому сохранились только поэтажные планы 1928 г., гравюры XVII–XIX вв. и фотографии XIX–XX вв. Использование технологии анализа фотоизображений MatchPhoto в программе SketchUp позволило, положив в основу данные чертежей и дошедшие до нас фотографии, рассчитать параметры и пропорции здания и отдельных элементов декора. Сама реконструкция храма осуществлялась в программе ArchiCAD и затем была представлена в оболочке программы Unity3D (рис. 9.5).

В большинстве случаев этапы работы в 3D-редакторах достаточно однотипны. Однако по отдельным зданиям Страстной площади, таким как усадьба М. И. Римской-Корсаковой («Дом Фамусова»), сохранилось большое количество описательной документации, планов, чертежей разного времени и гравюр XIX в. Их рассмотрение представляет дополнительный интерес. В первой половине XIX в. фасады московских особняков Страстной площади были выполнены в стиле ампир. Сохранившийся чертёж фасада усадьбы Римской-Кор-

саковой 1844 г. указывает на то, что владельцы здания следили за доминирующими архитектурными веяниями: дом изобилует большим количеством лепнины и эркерами с чугунным литьём, мода на которые пришла в Россию из-за рубежа к концу первой половины XIX в. Перестройку фасада могли позволить себе далеко не все владельцы. Однако М. И. Римская-Корсакова не испытывала недостатка в средствах и устроила в своей усадьбе место встреч московской элиты (дом посещали А. С. Пушкин, А. С. Грибоедов и др.), проведения балов, маскарадов, званых обедов, поэтических вечеров и других подобных мероприятий. В середине XIX в. наследники Римской-Корсаковой продали здание Строгановскому училищу, после чего его фасад вновь был перестроен. В таком виде дом запечатлен на многочисленных рисунках и фотографиях XIX–XX вв. Воссоздание его облика в 1830 г. потребовало ретроспективной реконструкции на основе чертежа фасада 1844 г. Для воссоздания декора строений Страстной площади была создана электронная библиотека 3D-моделей архитектурного декора центра Москвы XIX в., что позволило дополнить фасады реконструируемых зданий площади элементами декора, повысив степень реалистичности реконструкции.

Одним из ключевых объектов Страстного монастыря была его колокольня. Её старое здание, просуществовавшее вплоть до 1850 г., запечатлено на нескольких графических и изобразительных источниках. Наиболее подробными из них являются чертёж колокольни³⁶, выявленный в ходе поисковой работы по проекту в РГИА, и гравюра лицевого фасада монастыря после пожара 1773 г.³⁷ На основе имеющихся источников и ныне существующего аналога – колокольни Высокопетровского монастыря в Москве – в программе SketchUp была произведена виртуальная реконструкция старой колокольни Страстного монастыря (см. рис. 9.4, 9.5).

Преимуществом построенных 3D-моделей монастырского комплекса является возможность интерактивного просмотра в онлайн-режиме и верификации созданной виртуальной реконструкции. Предложенная в проекте процедура верификации подразумевает возможность взаимодействия пользователя с представленными на сайте источниками реконструкции (текстовой документацией, чертежами, планами, фотографиями, живописными произведениями и

т.п.) и созданной на их основе виртуальной 3D-моделью, с подробным описанием методики её построения применительно к каждому зданию. Пользователи имеют возможность анализировать разработанную модель, искать возможные неточности, неподтверждённые гипотезы. При этом возникает как новая источниковедческая задача – презентация всех источников, использовавшихся для восстановления рассматриваемого фрагмента комплекса (с соответствующей критикой источников), так и технологическая: как реализовать этот подход, какими программными инструментами пользоваться?

Мы интегрировали источники с помощью специального программного модуля, разработанного участником нашего проекта Д. И. Жеребятьевым. Отметим, что именно проблемы формирования и использования электронной среды виртуальных реконструкций были в центре внимания Международной научной конференции, состоявшейся в Вене в 2015 г. (International Conference on cultural heritage and new technologies). Создание такой среды даёт возможность презентации результатов проекта, включая детализированные трёхмерные модели, в Интернете. Рассматриваемая технология предполагает использование нескольких рабочих окон на одной странице, позволяет работать одновременно с источниками различных типов в разных программных средах (таких как Prezi, Zoomifyer for Flash v3.0, PDFPublisher, MapSter и др.), сопоставлять объекты трёхмерного мира с соответствующими графическими источниками (например, фотографиями или чертежами).

В результате выявившаяся неполнота источниковой базы по отдельным строениям и противоречия между источниками разных видов, например, между чертежами и фотографиями, в разработанной информационной оболочке стали «прозрачны», и пользователю понятно, почему исследователь решил синтезировать источники тем или иным способом. Таким образом, источниковая база реконструкции приобретает новую функцию, обеспечивая эффективным инструментом работу пользователя, получающего онлайн-доступ к исходным данным построенной 3D-модели. Как всякое научное исследование, создание виртуальной реконструкции должно отвечать важному критерию – возможности научной верификации результата, которая достигается в рассматриваемых нами задачах только при построении открытой информационной среды.

Реконструкция трёхвековой эволюции монастырского комплекса и окружавшей его Страстной площади, осуществленная с помощью технологий 3D-моделирования, показывает те новые возможности в развитии исторической урбанистики, которые открылись перед историками. Полученные нами результаты представлены в открытом доступе на сайте исторического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова (<http://hist.msu.ru/Strastnoy/>). В отличие от множества иллюстративных 3D-реконструкций объектов культурного наследия, представляющих в основном экскурсионно-познавательный интерес, наш проект создан на твёрдой источниковой базе с использованием верифицируемых методик. Полученный нами опыт может быть использован в дальнейших исследованиях по созданию виртуальных реконструкций утраченных объектов историко-культурного наследия.

Примечания

¹ *Биттнер С.* Куда идёт историческая урбанистика? // Антропологический форум. 2010. № 12. С. 33.

² Там же.

³ Там же.

⁴ *Разумова И.* Выступление на форуме «Исследования города» // Антропологический форум. 2010. № 12. С. 152.

⁵ Там же. С. 172.

⁶ «Цифровой поворот» (digital turn – англ.) – так обозначается сегодня один из трендов современной методологии и технологии исторического исследования. Внимание к нему отразилось, например, в программе XXII Международного конгресса исторических наук, состоявшегося в Цзинане (Китай) в августе 2015 г. Одна из четырёх главных тем, представленных на его пленарном заседании, называлась «Digital Turn in History».

⁷ *Таллер М.* Дискуссии вокруг Digital Humanities // Историческая информатика. 2012. № 1. С. 5–13; *Бородкин Л. И.* Digital history: применение цифровых медиа в сохранении историко-культурного наследия? // Историческая информатика. 2012. № 1. С. 14–21.

⁸ *Разумова И.* Указ. соч. С. 152.

⁹ *Жеребятьев Д. И.* Методы трёхмерного компьютерного моделирования в задачах исторической реконструкции монастырских комплексов Москвы. М., 2014.

¹⁰ Проект коллектива цифрового отдела музея Лувра (Франция) совместно с французской компьютерной компанией IMDEO; Авторы: сотрудники музея С. Ла-

руэль, А. Геру и др. The Bawit Monastery – An Archaeological Reconstruction in Coptic Egypt. [Электронный ресурс]. URL: <http://musee.louvre.fr/expo-imaginaire/baouit/en/index2.html> (дата обращения: 11.02.2012).

¹¹ *Besora I. et al.* Portalada: A Virtual Reconstruction of the Entrance of the Ripoll Monastery // Fourth International Symposium on 3D Data Processing, Visualization and Transmission / Ed. by S. Gumhold, J. Kosecka, O. Staadt. Los Alamitos, 2008. P. 89–96. [Электронный ресурс]. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. URL: <http://vcg.isti.cnr.it/~corsini/publications/portalada08.pdf> (дата обращения: 11.02.2012).

¹² *Sharpe T., Pickering I.* The St Avit Project. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.chart.ac.uk/chart1999/papers/sharpe-pickering.html> (дата обращения: 11.02.2012).

¹³ *Père C. Landrieuet J., Rollier-Hanselmann J.* Reconstitution virtuelle de l'église abbatiale Cluny III : des fouilles archéologiques aux algorithmes de l'imagerie // Virtual Retrospect. 2009. Vol. 4. P. 151–159. [Электронный ресурс]. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. URL: http://archeovision.cnrs.fr/pdf/vr09_pdf/09_Landrieu.pdf (дата обращения: 11.02.2012).

¹⁴ *Traser F.* Resemblance of the Long Existing: Virtual Reconstruction of the Cistercian Monastery of Pilis, Hungary. [Электронный ресурс]. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. URL: <http://etd.ohiolink.edu/send-pdf.cgi/TRASER%20FERENC.pdf?ucin1123768098> (дата обращения: 11.02.2012).

¹⁵ *Duran Z., Toz G.* Photogrammetric Reconstruction and Virtual Presentation of Monastery of Christ Pantepoptes, The ICOMOS & ISPRS Committee for Documentation of Cultural Heritage CIPA 2003 XIXth International Symposium, 30 September – 4 October. Antalya, 2003. P. 523–528. [Электронный ресурс]. URL: <http://cipa.icomos.org/text%20files/antalya/138.pdf> (дата обращения: 11.02.2012).

¹⁶ *Lourenço P. B., Peña F., Amado M.* A document management system for the conservation of cultural heritage buildings. [Электронный ресурс]. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. URL: http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/14537/1/Lourenco_et_al%28IAHPR32-07%29.pdf (дата обращения: 11.02.2012).

¹⁷ Проект коллектива архитектурного и исторического факультета университета Циньхуа (Китай), Пекинского технологического института и компьютерной компании Global Vision Technology; Yan He. Re-relic/ Yuanmingyuan: an effective practice in virtual restoration and visual representation of cultural heritage // XXIII CIPA Symposium – Prague, Czech Republic – 12/16 September 2011. Prague, 2011. [Электронный ресурс]. URL: <http://cipa.icomos.org/fileadmin/template/doc/PRAGUE/071.pdf> (дата обращения: 20.02.2012).

¹⁸ Гуманитарный институт СФУ. [Электронный ресурс]. URL: <http://hi.sfu-kras.ru/node/78> (дата обращения: 24.03.2012).

¹⁹ Проект по созданию виртуальной реконструкции монастырского комплекса Всех скорбящих радости начала XX в.; реализован на кафедре исторической

информатики МГУ [Электронный ресурс]. URL: <http://hist.msu.ru/3D/monastery-auth-1.htm> (дата обращения: 24.03.2012).

²⁰ *Sandron, D. et Tallon, A. Notre-Dam de Paris. Neuf siècles d'histoire. Paris, 2013.*

²¹ По наблюдениям мая 2016 г.

²² *Л. И. Бородкин, Д. И. Жеребятьев, М. С. Мироненко, В. В. Моор. Комплексные проекты по виртуальной реконструкции историко-культурного наследия: логистика, методы и технологии // Историческая информатика. 2014. № 4.*

²³ Подробнее о проекте см.: *Бородкин Л. И. Виртуальная реконструкция монастырских комплексов Москвы: проекты в контексте Digital Humanities // Вестник Пермского университета. Сер. История. 2014. Вып. 3(26). С. 107–112; Бородкин Л. И., Жеребятьев Д. И., Кончаков Р. Б., Моор В. В. Виртуальная реконструкция Страстного монастыря (XVII–XX вв.): первый этап проекта // Информационный бюллетень Ассоциации «История и компьютер». № 42. М., 2014. С. 216–218.*

²⁴ Участниками проекта стали Л. И. Бородкин (руководитель), Т. Я. Валетов, Д. И. Жеребятьев, О. Г. Ким, Р. Б. Кончаков, И. П. Кулакова, М. С. Мироненко, Е. М. Мишина, В. В. Моор, В. А. Рябов, А. М. Лидов, М. Ю. Остапенко.

²⁵ *Токмаков И. Ф. Историко-статистическое и археологическое описание Московского Страстного девичьего монастыря. М., 1897. С. 51–97.*

²⁶ Об этом см.: *Кулакова И. П. Женские обители и социум имперской России: московский Страстной монастырь в XVIII–XIX вв. // Исторический журнал: научные исследования. 2014. № 6. С. 677–692.*

²⁷ Подробнее об этом см.: *Кончаков Р. Б., Ким О. Г. Геоинформационные системы для ретроспективного изучения исторической городской застройки (на примере Страстной площади в Москве) // Историческая информатика. 2014. № 2–3. С. 36–41.*

²⁸ РГАДА. Ф. 248. Оп. 14. Д. 794. Л. 286–287.

²⁹ Там же. Л. 288–289 об.

³⁰ ЦГА Москвы. Ф. 454. Оп. 3. Д. 61. Л. 117–125.

³¹ Подробнее об этом см.: *Бородкин Л. И., Жеребятьев Д. И., Ким О. Г., Мишина Е. М., Моор В. В., Остапенко М. Ю. Источниковедческие и методологические аспекты виртуальной реконструкции исторической застройки центра Москвы: Страстная площадь, 1830-е гг. // Историческая информатика. 2014. № 1. С. 40–52.*

³² План Тверской площади 1788 г., положенный по Генеральному плану. Проект Retromap. Старые карты Москвы и Подмосковья. [Электронный ресурс]. URL: <http://retromap.ru> (дата обращения: 02.12.2014); План 1838 г. Шуберта. Проект Retromap. Старые карты Москвы и Подмосковья. [Электронный ресурс]. URL: <http://retromap.ru> (дата обращения: 02.12.2014); *Нистрем К. Специальное обозрение Москвы – Тверская часть (1846) // Retromap. электронный ресурс. URL: http://retromap.ru/forum/viewtopic.php?t=2901* (дата обращения: 24.11.2014); Хотевский план 1852 г. Проект Retromap. Старые карты Москвы и Подмосковья. [Электронный ресурс]. URL: <http://retromap.ru> (дата обращения: 02.12.2014).

³³ *Cadolle A. Moscou reconstruite vue par un officier peintre (1819–1830) // Dessins et aquarelles de la collection du minister de la defence par Isabelle Bruller, Dimitri Chvidkovskii et Thierry Sarmant. Paris, 1998.*

³⁴ *Бородкин Л. И., Жеребятьев Д. И., Ким О. Г., Мишина Е. М., Моор В. В., Остапенко М. Ю. Указ. соч.*

³⁵ Подробную характеристику программного обеспечения см. в кн.: *Жеребятьев Д. И. Указ. соч.*

³⁶ РГИА. Ф. 218. Оп.3. Д.1265. Л. 1–2.

³⁷ РГИА. Ф. 835. Оп. 2. Д. 95. Л. 3.

ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ. DEUS EX MACHINA?

Анализ состояния и перспектив развития количественной истории, проведенный в конце 1990-х гг., выявил определенную цикличность этого развития, связанную с более общими периодическими изменениями роли рационального и интуитивистского подходов в структуре гуманитарного знания¹. Характер этой цикличности подводил к выводу о том, что доминирование постмодернистского подхода 1990-х гг. должно смениться новой аналитической волной, признаки которой должны обозначиться в начале XXI века. Эта волна связывалась с подъемом роли рационального знания, междисциплинарных исследований, расширяющих перспективы количественной истории. При этом было очевидно, что новая волна не будет похожа на «структуралистскую волну» 1960-х гг.²

Надо признать, что эта новая волна развития количественной истории, начавшаяся в 2000-х гг., проявилась в значительной мере в сфере математического (компьютерного) моделирования исторических процессов. Материал данной книги характеризует и методологические дискуссии, и обсуждение конкретно-исторических исследований, проводившихся с использованием компьютерных моделей. При этом в центре нашего внимания были вопросы применения в истории имитационных моделей, т.к. модели отражательно-измерительного типа (основанные на статистических методах) получили достаточное освещение в публикациях последних трех десятилетий.

Как показали дискуссии по вопросам моделирования исторических процессов, проведенные в ведущих российских научных журналах гуманитарного профиля, в фокусе обсуждений оказались методологические проблемы моделирования альтернатив исторического процесса и возможности использования моделей исторических процессов в прогностических целях. Материал книги содержит ряд примеров моделирования альтернатив исторического процесса при рассмотрении, например, социальной динамики в России XIX – первой трети XX вв.

Научный подход к изучению альтернатив (в том числе и с помощью моделирования) был заложен в 1980-х гг. академиком И. Д. Ковальченко, в работах которого отмечалось, что «имитационно-альтернативные модели могут быть эффективным средством в исторических исследованиях, но при том обязательном условии, что моделируются реально имевшие место альтернативы, а не альтернативы, сконструированные историком»³. Этот принцип соблюден в данной книге.

В 1980-х гг. И. Д. Ковальченко писал, что построение моделей все более заметно входит в практику исторических исследований, между тем теоретико-методологические проблемы моделирования исторического развития еще не получили должной разработки⁴. Нельзя сказать, что эти проблемы решены полностью, но материал книги показывает определенное продвижение в этом направлении за истекшие с тех пор два-три десятилетия.

Существенно, что компьютерные модели прошли апробацию в работах историков не только в сфере социально-экономической и политической истории, но и в историко-культурных исследованиях. В последних главах книги рассмотрены компьютерные модели совершенно другого типа. С их помощью проводится виртуальная реконструкция объектов историко-культурного наследия и гипотетическая реконструкция истории древнего текста, сохранившегося в большом количестве копий (списков).

«All models are wrong, but some are useful»⁵ – один из распространенных афоризмов в среде профессиональных статистиков, принадлежащий Дж. Боксу, американскому ученому, известному специалисту в математической статистике⁶. На самом деле смысл этого высказывания заключается в том, что любая модель упрощает изучаемый процесс и не может быть точной его копией. Полезными являются такие модели, которые, редуцируя множество характеристик и параметров реального процесса, способны, тем не менее, нести в себе основные, сущностные его черты. Именно поэтому, анализируя модель, исследователь может раскрыть эти черты, получить приращение знания об изучаемом процессе. Хорошей иллюстрацией к сказанному может служить географическая карта, являющаяся пространственной моделью изучаемой

территории. Изменяя масштаб карты, мы можем с той или иной степенью детальности и точности передать особенности ее ландшафта и результаты хозяйственной деятельности на этой территории, но только переход к масштабу 1:1 (нереальная задача в существующих условиях) дал бы возможность точного (корректного на 100%) пространственного представления территории.

Афоризм Дж. Бокса наводит на мысль, что по мере совершенствования методологии моделирования исторических процессов и явлений, по мере развития методов и технологий построения многофакторных моделей компьютерное моделирование в истории будет эволюционировать в сторону создания более адекватных и точных, более сложных аналитических инструментов познания исторической реальности. Однако не стоит ожидать, на наш взгляд, что в лице компьютерного моделирования историкам явится *Deus ex machina* и разрешит все проблемы исторического исследования.

Думается, что в XXI веке компьютерное моделирование займет прочное (хотя, видимо, достаточно скромное) место в исследовательском инструментарии историка.

Примечание

¹ Бородкин Л. И. Квантитативная история в системе координат модернизма и постмодернизма // Новая и новейшая история. 1998, № 5.

² Там же. С. 16.

³ Ковальченко И. Д. Методы исторического исследования. М., 1987. С. 410.

⁴ Там же. С. 365.

⁵ «Все модели некорректны, но некоторые полезны» (пер. с англ).

⁶ Box, G.E.P. Science and Statistics // Journal of the American Statistical Association, 1976, 71.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Абрахам Ф. Д.* Введение в теорию динамических систем: язык основных понятий; стратегия метамоделирования // Синергетика и психология. Тексты. Выпуск 1. Методологические вопросы / Ред. И. Н. Трофимова, В. Г. Буданов. - М., 1999.
2. *Акимов В. П., Сергеев В. М.* Изучение структуры конфликта на основе анализа событий: русско-германские отношения в 70-х годах XIX в. // Математические методы и ЭВМ в историко-типологических исследованиях. М., 1988.
3. *Алексеев В. В.* II Международная конференция «Математическое моделирование исторических процессов» / В. В. Алексеев, Л. И. Бородкин, Л. Е. Гринин и др. // История и математика: модели и теории. М.: УРСС, 2008.
4. *Алексеев И. С.* Этапы и закономерности математизации науки // Математизация науки: предпосылки, проблемы, перспективы. М., 1986.
5. *Андреев А. Ю.* К проблеме моделирования случайных динамических систем в анализе исторического процесса // Круг идей: развитие исторической информатики. М., 1995.
6. *Андреев А. Ю.* «Клио на распутье»: развитие новых методологических подходов к изучению исторического процесса в трудах Ю. М. Лотмана // Информационный бюллетень Ассоциации «История и компьютер». № 20, февраль 1997.
7. *Андреев А. Ю., Бородкин Л. И.* Нелинейная модель стачечного движения: анализ эффектов самоорганизации // Круг идей: электронные ресурсы исторической информатики. Ред. Л. И. Бородкин, В. Н. Владимиров. М., 2003.
8. *Андреев А. Ю., Бородкин Л. И., Коновалова А. В., Левандовский М. И.* Методы синергетики в изучении динамики курсов акций на петербургской бирже в 1900-х гг. // Круг идей: историческая информатика в информационном обществе / Ред. Л. И. Бородкин, В. Н. Владимиров, И. Ф. Юшин. М., 2001.
9. *Андреев А. Ю., Бородкин Л. И., Левандовский М. И.* История и хаос: новые подходы в синергетике // Сравнительное изучение цивилизаций мира / Ред. К. В. Хвостова. М., 2000.
10. *Андреев А. Ю., Бородкин Л. И., Левандовский М. И.* Синергетика в социальных науках: пути развития, опасности и надежды // Круг идей: макро- и микроподходы в исторической информатике. Минск, 1998.

11. *Андреев А. Ю., Левандовский М. И.* Анализ процессов хаотизации при построении исторических моделей // Информационный Бюллетень Ассоциации «История и компьютер». 1995. № 14.
12. *Архипов В.* Политика советского государства по отношению к частной промышленности и торговле 1921–1930 гг. М., 1982.
13. *Асланов Л. А.* Вклад синергетики в исторические исследования на современном этапе // Историческая информатика. 2014. № 2–3.
14. *Астахов В. В., Слонов В. Н., Балакин М. И.* Модель демографической динамики аграрного общества на основе уравнения Ферхюльста с запаздыванием и условия появления демографического цикла // Историческая информатика. 2012. № 1.
15. *Бак П., Чен К.* Самоорганизованная критичность // В мире науки. М., 1991. № 3.
16. *Бартоломео Д.* Стохастические модели социальных процессов. М., 1985.
17. *Барабашев А. Г.* Диалектика развития математического знания. М., 1983.
18. *Басаева Е. К., Каменецкий Е. С., Хосаева З. Х.* О влиянии нелинейных эффектов на стабильность общества // Математические заметки СВФУ. 2015. Т. 22. № 3.
19. *Бахчисарайцев Х.* Вопросы законодательства по внутренней торговле. М., 1925.
20. *Берж К.* Теория графов и ее применение. М., 1962.
21. *Бессмертный Ю. Л.* Выступление в дискуссии по статье М. А. Бойцова «Вперед, к Геродоту!» // Казус: индивидуальное и уникальное в истории. 1999 (вып. 2). Под ред. Ю. Л. Бессмертного, М. А. Бойцова. М., 1999.
22. *Битнер С.* Куда идёт историческая урбанистика? // Антропологический форум. 2010. № 12.
23. *Бовыкин В. И., Бородкин Л. И., Кирьянов Ю. И.* Опыт применения статистических методов и ЭВМ при разработке помесечных данных о стачках в России в период 1905–1907 гг. // Математические методы изучения массовых источников / Ред. Ю. И. Бокарев. М., 1989.
24. *Бовыкин В. И., Бородкин Л. И., Кирьянов Ю. И.* Стачное движение в России в 1895–1913 годы: структура и связи с развитием промышленности и изменением экономического положения пролетариата (Опыт корреляционного анализа) // История СССР, 1986. № 3.
25. *Бокарев Ю. П.* Компьютерный анализ глобальной истории // Информационный Бюллетень Ассоциации «История и компьютер». 1995. № 14.

26. *Бокарев Ю. П.* Некоторые вопросы математических моделей рынков // Математические методы изучения массовых источников. М., 1989.
27. *Бокарев Ю. П.* Социалистическая промышленность и мелкое крестьянское хозяйство в СССР в 20-е годы: источники, методы исследования, этапы взаимоотношений. М., 1989.
28. *Бородкин Л. И., Кирьянов Ю. И.* Рабочее движение в России в 1895-1904 годах и факторы социально-экономического и политического развития // Россия и США на рубеже XIX–XX столетий (Математические методы в исторических исследованиях) / Ред. Л. В. Милов. М., 1992.
29. *Бородкин Л. И.* Квантитативные исследования стачечного движения и факторов его развития в дореволюционной России // Россия на рубеже XIX–XX веков. Материалы научных чтений памяти профессора В. И. Бовыкина / Отв. ред. А. Г. Голиков, А. П. Корелин. М., 1999.
30. *Бородкин Л. И.* Бифуркации в процессах эволюции природы и общества: общее и особенное в оценке И. Пригожина // Информационный бюллетень Ассоциации «История и компьютер». № 29, июнь 2002.
31. *Бородкин Л. И.* Была ли устойчивой социальная динамика русского крестьянства в XIX веке? Памяти Д. Филда // Информационный бюллетень ассоциации «История и компьютер». 2012. № 39.
32. *Бородкин Л. И.* Историк и математические модели // Исторические записки. 1999. № 120.
33. *Бородкин Л. И.* Историческая информатика в методологических измерениях // Информационный бюллетень ассоциации «История и компьютер». 1996. № 19.
34. *Бородкин Л. И.* История и хаос: модели синергетики в дискуссиях историков // Историческое знание и интеллектуальная культура / Ред. Репина Л. П. М., 2001.
35. *Бородкин Л. И.* Компьютерное моделирование исторических процессов: еще раз о математических моделях // Круг идей: развитие исторической информатики. М., 1995.
36. *Бородкин Л. И.* Математические модели классификации древних текстов // Методы количественного анализа текстов нарративных источников. М., Институт истории СССР АН СССР, 1983.
37. *Бородкин Л. И.* Математические модели в исторических исследованиях: Deus ex machina? // Математические модели исторических процессов. М., 1996.
38. *Бородкин Л. И.* Модели социальной мобильности в исторических исследованиях // Методы социологических исследований. Тезисы докладов III Всесоюзной конференции. М., 1989.

39. *Бородкин Л. И.* Моделирование социальной динамики крестьянства в годы нэпа // История и математика: Концептуальное пространство и направления поиска / Отв. ред. П. В. Турчин, Л. Е. Гринин, С. Ю. Малков, А. В. Коротаев. М., 2007.
40. *Бородкин Л. И.* Нелинейные модели историко-социальных процессов: методология и приложения // Базы данных и информационные технологии XXI века. М., 2004.
41. *Бородкин Л. И.* О квазиукрупности состояний марковских цепей (методические аспекты изучения социальной мобильности) // Информатика вычислительных систем. М., 1990.
42. *Бородкин Л. И.* «Порядок из хаоса»: концепции синергетики и методология исторических исследований // Новая и новейшая история. 2003. № 2.
43. *Бородкин Л. И.* Синергетика и история: моделирование исторических процессов // История и математика: Анализ и моделирование социально-исторических процессов / Отв. ред. Л. Е. Гринин, С. Ю. Малков, А. В. Коротаев. М., 2007.
44. *Бородкин Л. И.* Стохастические модели в изучении социальных перемещений русского крестьянства в XIX веке // Источник. Метод. Компьютер. Сборник научных трудов / Отв. ред. В. Н. Владимиров, С. В. Цыб. Барнаул, 1996.
45. *Бородкин Л. И.* Текст выступления на «круглом столе» «Возможны ли математические модели истории?» // Общественные науки и современность. 2004. № 3.
46. *Бородкин Л. И., Лазарев В. В.* О специфике марковских моделей социальной динамики русского крестьянства XIX в. // Методы социологических исследований. Тезисы докладов III Всесоюзной конференции. М., 1989.
47. *Бородкин Л. И., Милов Л. В.* О некоторых аспектах автоматизации текстологического исследования (Закон Судный людям) // Математические методы в историко-экономических и историко-культурных исследованиях. М., 1977.
48. *Бородкин Л. И., Свищев М. А.* 1994. Был ли неизбежен «Великий перелом»? (моделирование альтернатив исторического развития) // Наука и человечество, 1992–1994. М., 1994.
49. *Бородкин Л. И., Свищев М. А.* Моделирование процесса дифференциации крестьянства // ЭВМ и математические методы в исторических исследованиях. М., 1993.
50. *Бородкин Л. И., Свищев М. А.* Ретропрогнозирование социальной динамики доколхозного крестьянства: использование имитационно-

- альтернативных моделей // Россия и США на рубеже XIX–XX столетий (Математические методы в исторических исследованиях). М., 1992.
51. *Бородкин Л. И., Свищев М. А.* Социальная мобильность в период НЭПа: к вопросу о росте капитализма из мелкого производства // История СССР. 1989. № 5.
 52. *Бородкин Л. И., Свищев М. А.* Марковские модели «жизненного цикла» частных торговых предприятий в годы нэпа // Проблемы математической истории: Историческая реконструкция, прогнозирование, методология / Отв. ред. А. В. Коротаев, Г. Г. Малинецкий. М., 2009.
 53. *Бородкин Л. И., Таранин М. В.* О типологии математических моделей исторических процессов // Математические модели исторических процессов. Москва, 1996.
 54. *Бородкин Л. И.* Многомерный статистический анализ в исторических исследованиях. М., 1986.
 55. *Бородкин Л. И.* Компьютерное 3D моделирование в исследованиях по исторической урбанистике: новые источниковедческие подходы // Вестник Костромского государственного университета им. Н. А. Некрасова. Основной выпуск. 2015. Т. 21. № 1.
 56. *Бородкин Л. И., Жеребятьев Д. И.* Технологии 3D-моделирования в изучении пространственных аспектов городской истории: виртуальная реконструкция монастырского комплекса XIX – начала XX вв. // Вестник РФФИ, 2016, № 3 (91).
 57. *Бородкин Л. И., Жеребятьев Д. И.* Технологии 3D-моделирования в исторических исследованиях: от визуализации к аналитике // Историческая информатика. 2012. № 2.
 58. *Бочаров А. Б.* Альтернативная история в контексте естественнонаучной парадигмы: версия системного анализа // Фигуры истории, или «общие места» историографии. Вторые Санкт-Петербургские чтения по теории, методологии и философии истории. СПб., 2005.
 59. *Бочаров А.* Идея альтернативности исторического развития в отечественной историографии // История мысли. Русская мыслительная традиция. Вып. 2. М., 2003.
 60. *Бочаров А. В.* Проблема альтернативности в истории: традиционные и нетрадиционные подходы // Интеллектуальное знание и интеллектуальная культура. М., 2001.
 61. *Бочаров А. В.* Проблема альтернативности исторического развития: историографические и методологические аспекты. Автореф. на соиск. уч. степени канд. ист. наук. Томск, 2002.
 62. *Бранский В. П.* Социальная синергетика как современная философия истории // Общественные науки и современность. 1999. № 6.

63. *Брауде Х. И.* Частная торговля // Частный капитал в народном хозяйстве СССР: Материалы комиссии ВСНХ СССР. – М.; Л, 1927.
64. *Буданов В. Г.* Методология синергетики в постнеклассической науке и в образовании. М., 2009.
65. *Будон Р.* Модель анализа таблиц мобильности // Математика и обработка информации. М., 1977.
66. *Булдаков В.* С точки зрения потенциальной нестабильности системы (Материалы «Круглого стола»: «Российский старый порядок: опыт исторического синтеза») // Отечественная история. 2000. № 6.
67. *Валентинов Н.* Наследники Ленина. М., 1991.
68. *Васильев П. В.* Трагедия Таллинского прорыва сил Краснознаменного Балтийского флота в августе 1941 г.: анализ и моделирование // Историческая информатика. 2014. № 4.
69. *Венгеров А.* Синергетика и политика. «Общественные науки и современность» 1993. № 4.
70. *Венер М.* Лицом к деревне: советская власть и крестьянский вопрос (1924–1925 гг.) // Отечественная история. 1993. № 5.
71. *Вигнер Е.* Непостижимая эффективность математики в естественных науках // Этюды о симметрии. М., 1971.
72. Возможны ли математические модели истории? «Круглый стол» ученых // Общественные науки и современность. 2004. № 3.
73. *Воробьев В. А., Березовская Ю. В.* Математические модели исторических процессов // Прикладная дискретная математика. 2012. № 2 (16).
74. *Гагарина Д. А.* Моделирование в истории: подходы, методы, исследования // Вестник Пермского университета. Серия: Математика. Механика. Информатика. 2009. № 7.
75. *Гнеденко Б. В.* Математика и научное познание. М., 1983.
76. *Гомаюнов С.* От истории синергетики к синергетике истории // Общественные науки и современность. 1999. № 6.
77. *Готного А. В.* Синергетика и нелинейные теории социальных изменений // Философия и общество. 2010. № 2.
78. *Греков Б. И., Шацилло К. Ф.* Динамика социально-политической напряженности в России в 1895–1913 гг. Опыт количественного анализа // Россия и США на рубеже XIX–XX столетий. (Математические методы в исторических исследованиях) М., 1992.
79. *Грекова И.* Методологические особенности прикладной математики на современном этапе ее развития // Вопросы философии. 1976. № 6.
80. *Гуревич А. Я.* Историк конца XX века в поисках метода // Одиссей. Человек в истории. 1996. М., 1996.

81. *Гусева Н. С.* Концепция синергетики и идея альтернативности исторического развития: новые возможности и перспективы междисциплинарности // Вестник Ишимского государственного педагогического института им. П. П. Ершова. 2014. № 2 (14).
82. *Гусева Н. С.* Математизация исторической науки: становление клиометрии в исторической науке во второй половине XX в. // Вестник Томского университета. 2013. № 372.
83. *Гусейнова А. С., Павловская Ю. Н., Устинов В. А.* Опыт имитационного моделирования исторического процесса. М., 1984.
84. *Гусейнова А. С., Кузицин В. И., Павловский Ю. Н., Устинов В. А.* Опыт имитационного моделирования историко-социального процесса // Вопросы истории. 1976. № 11.
85. *Данилов Ю. А.* Нелинейность // Знание – сила. 1982. № 11.
86. *Данилов Ю. А.* Роль и место синергетики в современной науке. См. статью на сайте Московского международного синергетического форума: www.synergetic.ru/science/index.php?article=dan2.
87. *Данилов-Данильян В. И., Рывкин А. А.* О математизации в социально-экономических исследованиях // Математизация науки: предпосылки, проблемы, перспективы. М., 1986.
88. *Демчик Е. В.* Предпринимательская деятельность нэпманов в Сибири / Е. В. Демчик // Вопросы истории. 1999. № 7.
89. *Демчик Е. В.* Частный капитал города 1927–1930 гг.: вытеснение или ликвидация? // Вестник ленинградского университета. Сер. 2. История, языковедение, литературоведение. 1990. Вып. 1.
90. *Демчик Е. В.* Частный капитал в городах Сибири в 1920-е годы: от возрождения к ликвидации. Барнаул, 1998.
91. Динамика крестьянских хозяйств в 1920–1925 гг. М.–Л., 1931.
92. Динамика социальной дифференциации. Реферативный сборник / Отв. ред. Ф. Р. Филиппов. М., ИНИОН, 1990.
93. *Дмитренко В. П.* Торговая политика советского государства после перехода к нэпу. 1921–1924 гг. М., 1971.
94. *Доорн П.* Еще раз о методологии // Информационный бюллетень ассоциации “История и компьютер”. 1996. № 19.
95. *Евстигнеев В. Р.* Идеи Пригожина в экономике. Нелинейность и финансовые системы // Общественные науки и современность. 1998. № 1.
96. *Жеребятьев Д. И.* Методы трёхмерного компьютерного моделирования в задачах исторической реконструкции монастырских комплексов Москвы. М., 2014.

97. *Жирмунский М. М.* Частный торговый капитал в народном хозяйстве. М., 1927.
98. *Жуков Д. С.* Компьютерное моделирование «турбулентной» модернизации социально-политических институтов // Социально-экономические явления и процессы. 2012. № 11 (45).
99. *Жуков Д. С.* Подходы к интерпретации результатов компьютерного моделирования институциональной модернизации // Социально-экономические явления и процессы. 2012. № 5–6 (39–40).
100. *Жуков Д. С., Лямин С. К.* Фрактальная модель развития сетевых связей в социально-культурной инфраструктуре русского города второй половины XIX – начала XX веков // Ineternum. 2010. Т. 2.
101. *Жуков Д. С., Канищев В. В., Лямин С. К.* Возможности использования теории самоорганизованной критичности в изучении демографических процессов в российском позднем аграрном обществе // Историческая информатика. 2014. № 1.
102. *Жуков Д. С., Канищев В. В., Лямин С. К.* Исторические приложения фрактального моделирования // Историческая информатика. 2013. № 1.
103. *Жуков Д.С., Канищев В.В., Лямин С.К.* Фрактальное моделирование демографических процессов в российском аграрном социуме (1926–1939 гг.) // Fractal Simulation. 2012. № 1 (3).
104. *Жуков Д. С., Канищев В. В., Лямин С. К., Мизис Ю. А.* Опыт изучения истории российского хлебного рынка средствами теории самоорганизованной критичности // Историческая информатика. Информационные технологии и математические методы в исторических исследованиях и образовании. 2015. № 1–2 (11–12).
105. *Жуков Д. С., Лямин С. К.* Живые модели ушедшего мира: фрактальная геометрия истории. Тамбов. 2007.
106. *Журбин И. В., Груздев Д. В., Петров Р. П., Чиркова О. Т.* Метод реконструкции дорожной сети исторического региона на основе оптимизации трудозатрат // Историческая информатика. 2015. № 1–2.
107. *Журбин И. В., Иванова М. Г., Зубарева О. Т.* Имитационная модель формирования и развития археологической культуры // Историческая информатика. 2012. № 2.
108. Закон Судный людям (Краткой редакции) / Под ред. акад. М. Н. Тихомирова. М., 1961.
109. Закон Судный людям (Краткой редакции); Правда Русская. Т. I. Тексты / Под ред. акад. Б. Д. Грекова. М.; Л., 1940.
110. Знание о прошлом в современной культуре (материалы круглого стола) // Вопросы философии. 2011. № 8.

111. *Зыков А. А.* Основы теории графов. М., 2004.
112. *Ильин В. В.* Критерии научности знания. М., 1989.
113. *Ионов И. Н.* Теория цивилизаций и эволюция научного знания // Общественные науки и современность. №3, 1997.
114. *Ипполитов Г. М.* К вопросу о синергетическом подходе в исторических и историографических исследованиях // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2010. Т. 12. № 2.
115. История и математика: Анализ и моделирование социально-экономических процессов / Ред. Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев, С. Ю. Малков. М., 2016.
116. История и математика: Анализ и моделирование социально-исторических процессов / ред. А. В. Коротаев, С. Ю. Малков, Л. Е. Гринин. М.: КомКнига, 2007.
117. История и математика: Макроисторическая динамика общества и государства / ред. С. Ю. Малков, Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев. М.: КомКнига, 2007.
118. История и математика: Модели и теории / ред. Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев, С. Ю. Малков. М.: УРСС, 2008.
119. История и математика: Модели и теории / Ред. Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев, С. Ю. Малков. М. 2016.
120. История и математика: Проблемы периодизации исторических макропроцессов / Ред. Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев, С. Ю. Малков. М., 2006.
121. История и математика: Проблемы периодизации исторических макропроцессов / ред. Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев, С. Ю. Малков. М.: КомКнига, 2006.
122. История и математика: Процессы и модели / Ред. А. В. Коротаев, С. Ю. Малков, Л. Е. Гринин. М., 2016.
123. История и синергетика: Математические модели социальной, экономической и культурной динамики / Ред. Коротаев А. В., С. Ю. Малков. М., 2010.
124. История и синергетика: Методология исследования / Ред. Коротаев А. В., С. Ю. Малков. М., 2010.
125. *Кактынь А.* О подходе к частному торговому капиталу. М., 1924.
126. *Калинин Э. Ю.* Методологический анализ статуса нелинейности в естествознании. «Самоорганизация и наука: опыт философского осмысления». М., 1994.
127. *Канторович В.* Частная торговля и промышленность по действующему законодательству. М., 1925.

128. Капица С. П. Синергетика и прогнозы будущего / С. П. Капица, С. П. Курдюмов, Г. Г. Малинецкий. М., 2003.
129. Капица С. П. Сколько людей жило, живет и будет жить на Земле. М., 1999.
130. Кахк Ю. Ю., Уйбу Х. Э. О социальной структуре и ее динамике в эстонской деревне во второй четверти XIX в. // Математические методы в историко-экономических и историко-культурных исследованиях. М., 1977.
131. Кацивели Г. (Г. Е. Шилов). Математика и действительность // Историко-математические исследования. Вып. 20. М., 1975.
132. Кезин А. В. Научность: эталоны, идеалы, критерии. М., 1985.
133. Келле В. Ж., Ковальзон М. Я. Теория и история. (Проблемы теории исторического процесса). М., 1981.
134. Кемени Дж., Снелл Дж., Кнепп А. Счетные цепи Маркова. М., 1987.
135. Ключевский В. О. Сочинения. Курс русской истории. Ч. 3 / Под ред. В. Л. Янина. М., 1988.
136. Князева Е. Н., Курдюмов С. П. Синергетика как новое мировидение: диалог с И. Пригожиным // Вопросы философии. 1992. № 12.
137. Ковальченко И. Д. Место количественных методов в исторических исследованиях // Историческая наука. Вопросы методологии. М., 1986.
138. Ковальченко И. Д. Методы исторического исследования. М., 1987.
139. Ковальченко И. Д. О моделировании исторических процессов и явлений // Количественные методы в советской и американской историографии. М., 1983.
140. Ковальченко И. Д. О моделировании исторических явлений и процессов // Вопросы истории, 1978. № 8.
141. Ковальченко И. Д. О характере и формах расслоения помещичьих крестьян России в первой половине XIX в. // Исторические записки. 1965. Т. 78.
142. Ковальченко И. Д. Русское крепостное крестьянство в первой половине XIX века. М., 1967.
143. Ковальченко И. Д. Столыпинская аграрная реформа (мифы и реальность) // История СССР. 1991. № 2.
144. Колмогоров А. Н. Математика в ее историческом развитии. М., 1991.
145. Колмогоров А. Н. Основные понятия теории вероятностей. М., 1974.
146. Концепции современного естествознания / Ред. В. Н. Лавриненко, В. П. Ратников. М., 1977.
147. Кончаков Р. М., Ким О. Г. Геоинформационные системы для ретроспективного изучения исторической городской застройки (на приме-

- ре Страстной площади в Москве) // Историческая информатика. 2014. № 2–3.
148. *Кокошин А. А.* О системном и ментальном подходах к мирополитическим исследованиям: краткий очерк. М.: URSS, 2008.
 149. *Коротаев А. В., Гринин Л. Е.* Урбанизация и политическое развитие Мир-Системы: сравнительный количественный анализ // История и математика: макроисторическая динамика общества и государства / Ред. С. Ю. Малков, Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев. М., 2007.
 150. *Коротаев А. В., Малков А. С., Халтурина Д. А.* Законы истории: Математическое моделирование развития Мир-Системы. Демография, экономика, культура. М., 2007.
 151. *Коротаев А. В., Малков А. С., Халтурина Д. А.* Законы истории. Математическое моделирование исторических макропроцессов. Демография, экономика, войны. М., 2005.
 152. *Коршунов А. М., Мантатов В. В.* Диалектика социального познания. М., 1988.
 153. *Кравец А. С.* Постнеклассическое единство физики // Проблемы методологии постнеклассической науки. М., 1992.
 154. *Крон Ц. М.* Частная торговля в период ее вытеснения // Социалистическое хозяйство. 1925. Кн. IV.
 155. *Крон Ц. М.* Частная торговля в СССР. М., 1926.
 156. Круглый стол «Синергетика: перспективы, проблемы, трудности» // Вопросы философии”. 2006. № 9.
 157. *Кулакова И. П.* Женские обитатели и социум имперской России: московский Страстной монастырь в XVIII–XIX вв. // Исторический журнал: научные исследования. 2014. № 6.
 158. *Кульчицкий В. Е.* Компьютерное моделирование событий военной истории на примере статистики вооруженных конфликтов Западной и Центральной Европы XIII–XIX вв. // История и математика: Анализ и моделирование социально-исторических процессов. М., 2007.
 159. *Ларин Ю.* Частный капитал в СССР. М., 1928.
 160. *Лебедев В. В., Разжевайкин В. Н.* Предисловие к кн.: *Занг В.-Б.* Синергетическая экономика. Время и перемены в нелинейной экономической теории. М., «Мир», 1999.
 161. *Ли Ц., Джадж Д., Зельнер А.* Оценивание параметров марковских моделей по агрегированным временным рядам. М., 1977.
 162. *Лиги Х.* Социальная мобильность крестьян с Эстонии при феодализме. (Накануне отмены крепостного права.) // Проблемы развития феодализма и капитализма в странах Балтики. Тарту, 1972.

163. *Лихачев Д. С.* Текстология (на материале русской литературы X–XVII вв.). М.; Л., 1962.
164. *Лотман Ю. М.* Культура и взрыв. М., 1992.
165. *Мазур Л. Н.* Исторические модели: виды, возможности и ограничения // Российская история. 2011. № 2.
166. *Махалова Т. П., Русаков С. В.* Моделирование процессов заселения территорий с помощью клеточных автоматов // Историческая информатика. 2014. № 2–3.
167. *Малинецкий Г. Г.* Нелинейная динамика и «историческая механика» // Общественные науки и современность. 1997. № 2.
168. *Малинецкий Г. Г.* Пространство синергетики: Взгляд с высоты. М., 2013.
169. *Малков С. Ю.* Математическое моделирование исторических процессов // Новое в синергетике. Взгляд в третье тысячелетие / Ред. Г. Г. Малинецкий, С. П. Курдюмов. М., 2002.
170. *Малков С. Ю.* История и синергетика: математическое моделирование социальной самоорганизации // Круг идей: алгоритмы и технологии исторической информатики. М., 2005.
171. *Малков С. Ю.* Математическое моделирование исторической динамики: подходы и модели // Моделирование социально-политической и экономической динамики / Ред. М. Г. Дмитриев. М., 2004.
172. *Малков С. Ю.* Методологические аспекты логико-математического моделирования социально-исторических процессов // Эволюция. 2003. № 1.
173. *Малков С. Ю., Ковалев В. И., Малков А. С.* История человечества и стабильность (опыт математического моделирования) // Стратегическая стабильность. 2000. № 3.
174. *Малков С. Ю., Малков А. С.* История в свете математического моделирования // История за и против истории / Ред. Ю. М. Осипов, И. В. Бестужев-Лада, Е. С. Зотова и Г. Р. Наумова. Кн. 2. М., 2000.
175. *Малков С. Ю., Селунская Н. Б., Сергеев А. В.* Социально-экономические и демографические процессы в аграрном обществе как объект математического моделирования // История и синергетика: Математическое моделирование социальной динамики / Ред. С. Ю. Малков, А. В. Коротаев. М., 2005.
176. *Малков С. Ю., Сергеев А. В.* Математическое моделирование социально-экономической устойчивости развивающегося общества // Стратегическая стабильность. 2002. № 4.
177. *Малков С. Ю., Сергеев А. В.* Математическое моделирование экономико-демографических процессов в аграрном обществе. М., 2004.

178. *Марков А. А.* Пример статистического исследования над текстом «Евгения Онегина», иллюстрирующий связь испытаний в цепь // Известия Императорской академии наук. 1913.
179. Математизация науки: предпосылки, проблемы, перспективы. М., 1986.
180. Математическое моделирование исторических процессов. Сб. статей. Отв. ред. Л. И. Бородкин. М., 1996.
181. *Медушевская О. М.* Профессионализм гуманитарного образования в условиях междисциплинарности // Проблемы источниковедения и историографии. Материалы II Научных чтений памяти академика И. Д. Ковальченко / Ред. С. П. Карпов. М., 2000.
182. *Меньшиков В. А.* Капиталы частных торговых предприятий // Частная торговля Союза ССР. М., 1927.
183. *Мингулин И.* Пути развития частного капитала. М., 1927.
184. *Миронов Б. Н.* Историк и социология. Л., 1984.
185. *Миронов Б. Н.* История в цифрах. Л., 1991.
186. *Миронов Б. Н.* Российская империя: от традиции к модерну: в 3 т. Т. 1. СПб., 2014.
187. *Миронов Б. Н.* Социальная история России периода империи (XVIII – начало XX вв.). Том 1. СПб., 1999.
188. *Миронов Б. Н.* Социальная мобильность и социальное расслоение в русской деревне XIX-начале XX в. // Проблемы развития феодализма и капитализма в странах Балтики. Тарту, 1972.
189. *Миронов Б. Н.* Социальное расслоение русского крестьянства под углом зрения социальной мобильности // Проблемы аграрной истории: (XIX – 30-е годы XX в.). Ч. 2. Минск, 1978.
190. *Миронов Б., Степанов З.* Историк и математика (Математические методы в историческом исследовании). Л., 1975.
191. *Митина О. В., Петренко В. П.* Синергетическая модель динамики политического сознания // Синергетика и психология. Тексты. Выпуск 1. Методологические вопросы / Ред. И. Н. Трофимова, В. Г. Буданов. – М., 1999.
192. *Митропольский Ю. А.* О роли математики в научно-техническом прогрессе // Математика и научно-технический прогресс. Киев, 1973.
193. *Митюков Н. В.* Имитационное моделирование в военной истории / Н. В. Митюков. М., 2007.
194. *Митюков Н. В.* О типологии математических моделей военно-исторических процессов / Н. В. Митюков // История и математика: Анализ и моделирование социально-исторических процессов. М., 2007.

195. *Могильницкий Б. Г.* Об исторической закономерности как предмете исторической науки // Новая и новейшая история. 1997. № 2.
196. *Моисеев Н. Н.* Математика ставит эксперимент. М., 1979.
197. *Моисеев Н. Н.* Системная организация биосферы и концепция коэволюции // Общественные науки и современность. 2000. № 2.
198. *Назаретян А. П.* Агрессия, мораль и кризисы в развитии мировой культуры (синергетика социального процесса). М., 1995.
199. *Назаретян А. П.* От будущего – к прошлому (Размышление о методе) // Общественные науки и современность. 2000. № 3.
200. *Нейман Дж., Моргенштерн О.* Теория игр и экономическое поведение. М., 1970.
201. *Нефедов С. А.* О законах истории и математических моделях // Известия Уральского государственного университета. 2000. № 15.
202. *Нефедов С. А.* Опыт моделирования демографического цикла // Информационный бюллетень ассоциации «История и компьютер». 2002. № 29.
203. *Нефедов С. А.* Простейшая математическая модель демографической динамики землевладельческого общества / С. А. Нефедов // Информационный бюллетень Ассоциации «История и компьютер». 2003. № 31.
204. *Нефедов С. А., Турчин П. В.* Опыт моделирования демографически-структурных циклов // История и Математика: макроисторическая динамика общества и государства / Ред. С. Ю. Малков, Л. Е. Гринин, А. В. Коротаев, с. 153–167. М., 2007.
205. *Нехамкин В. А.* Контрфактические исторические исследования: генезис, методология. М., 2006.
206. *Нехамкин В. А.* Методы контрфактического анализа прошлого в системе историко-экономических исследований: пути совершенствования // Историко-экономические исследования. 2008. Т. 9. № 3.
207. *Нехамкин В. А.* Сослагательное наклонение в историческом познании // Вестник РАН. 2006. № 2.
208. Новое в синергетике: загадки мира неравновесных структур. М., 1996.
209. *Носевич В. Л.* Ветвящиеся случайные процессы в истории человеческих популяций // Компьютер и историческое знание. Барнаул, 1994.
210. *Носевич В. Л.* Зарница или заря? Компьютерное моделирование исторических процессов // Круг идей: развитие исторической информатики. М., 1995.
211. *Носевич В. Л.* На пути к модели общества как самоорганизующейся системы / В. Л. Носевич // Математическое моделирование исторических процессов: сб. ст. М., 1996.

212. НЭП в контексте исторического развития России XX века / Ред. А. К. Соколов. М., 2001.
213. НЭП: завершающая стадия. Соотношение экономики и политики / Ред. В. П. Дмитренко. М., 1998.
214. НЭП: экономические, политические и социокультурные аспекты / Ред. А. С. Сенявский. М., 2006.
215. *Овчарова Е. Э.* К вопросу об истории математического моделирования в социальных науках / Е. Э. Овчарова // История и математика: Анализ и моделирование социально-исторических процессов. М., 2007.
216. *Орлов И. Б.* Современная отечественная историография НЭПа – достижения, проблематика, перспективы // Отечественная история. 1999. № 1.
217. *Осокина Е. А.* За фасадом «сталинского изобилия». Распределение и рынок в снабжении населения в годы индустриализации, 1927–1941. 2-е изд. М., 2008.
218. *Оськин А. Ф.* Методология компьютерного моделирования исторических процессов и событий // Информационный бюллетень Ассоциации «История и компьютер». 2006. № 34.
219. *Плотинский Ю. М.* Теоретические и эмпирические модели социальных процессов. М., 1998.
220. Подходное обложение физических лиц в 1926/27 г. М., 1929.
221. *Полевой Н. А.* Нейросетевая модель развития теоретической историографии / Н. А. Полевой // История и математика: Анализ и моделирование социально-исторических процессов. М., 2007.
222. *Полякова С. Ю.* Некоторые вопросы математического моделирования общественных процессов // Математические структуры и моделирование. 1998. № 1 (1).
223. *Пономарев А. Л.* Чего нет, того не сосчитать? Или сколько в Византии чеканили монет // Математическое моделирование исторических процессов: сб. ст. М., 1996.
224. *Пономарев А. Л.* Кого нет, того не сосчитать? Или сколько в Византии было знати и купцов // Математическое моделирование исторических процессов: сб. ст. М., 1996.
225. Представление прокурора Екатеринославского окружного суда А. М. Клигенберга от 7 авг. 1903 г. // Рабочее движение в России в 1901–1904 гг. Сб. документов. Л., 1975.
226. *Пригожин И.* Конец определенности. Время, хаос и новые законы природы. Ижевск, 1999.
227. *Пригожин И., Стенгерс И.* Порядок из хаоса. М., 1986.

228. Проблемы исторической демографии СССР. Таллин, 1977.
229. Проблемы математической истории: Математическое моделирование исторических процессов / Ред. Г. Г. Малинецкий, А. В. Коротаев. М., 2008.
230. Рабочее движение в России. 1895 – февраль 1917 г. Хроника. Вып. I. 1895 год. М., 1992; Вып. II. 1896 год. СПб., 1993; Вып. III. 1897 год. СПб., 1995; Вып. IV. 1898 год. СПб., 1997; Вып. V. 1899 год. М., 1998; Вып. VI. 1900 год. М., 1999; Вып. VII. 1901 год. СПб., 2000; Вып. VIII. 1902 год. М., 2002; Вып. IX. 1903 год. М., 2005; Вып. X. 1904 год. М., 2008.
231. Рабочие Трехгорной мануфактуры в 1905 г. М., 1930.
232. Рабочий класс России от зарождения до начала XX в. М., 1989.
233. *Разумова И.* Выступление на форуме «Исследования города» // Антропологический форум. 2010. № 12.
234. *Репина Л. П.* «Новая историческая наука» и социальная история. М., 1998.
235. *Рузавин Г. И.* Математизация научного знания. М., 1984.
236. *Рязанов Н.* Вытеснение частного посредника из товарооборота. М., 1930.
237. *Савельева И. М., Полетаев А. В.* Знание о прошлом: теория и история. Т. 1. СПб., 2003.
238. *Савельева И. М., Полетаев А. В.* История и время: В поисках утраченного. М., 1997.
239. *Самарский А. А.* Что такое вычислительный эксперимент? // Наука и жизнь. 1979. № 2.
240. *Сапронов М. В.* Концепции самоорганизации в общественности: мода или необходимость? (Размышления о будущем исторической науки) // Общественные науки и современность. 2001. № 1.
241. *Селунская Н. Б.* От квантификации к исторической информатике – от исторической к виртуальной реальности? // Информационный бюллетень ассоциации «История и компьютер». 1996. № 19.
242. *Сергиев А.* Методологические проблемы количественного анализа политических процессов. Вступительная статья к книге: *Мелихов С. В.* Количественные методы в американской политологии. М., 1979.
243. *Серовайский С. Я.* Математическое моделирование в общественных науках // Информационный бюллетень Ассоциации «История и компьютер». 2001. № 28.
244. Синергетика и психология. Тексты. Выпуск 1. Методологические вопросы / Ред. И. Н. Трофимова, В. Г. Буданов. – М., 1999.

245. Синергетика и психология. Тексты. Выпуск 2. Социальные процессы / Ред. И. Н. Трофимова. – М., 1999.
246. *Снапелев Ю. М., Старосельский В. А.* Моделирование и управление в сложных систем. М., 1974.
247. *Сталин И. В.* К итогам работы XIV конференции РКП(б). Доклад активу московской организации РКП(б) // Сочинения. Т. 7. М., 1949.
248. *Сталин И. В.* Политический отчет Центрального Комитета XIV съезду ВКП(б). 18–31 декабря 1925 г. // Сочинения. Т. 7. М., 1949.
249. *Сталин И. В.* Политический отчет Центрального Комитета XV съезду ВКП(б). 3 декабря 1927 г. // Сочинения. Т. 10. М., 1949.
250. *Сталин И. В.* Речь «Об индустриализации и хлебной программе» 9 июля 1928 года на пленуме ЦК ВКП(б) // Сталин И. В. Сочинения. Т. 11. М, 1949.
251. *Староверов О. В.* Предисловие к книге: *Бартоломью Д.* Стохастические модели социальных процессов. М., 1985.
252. Статистика стачек на фабриках и заводах за 1905 г. СПб., 1908.
253. Статистика стачек рабочих на фабриках и заводах за трехлетие 1906–1908 гг. СПб., 1910.
254. Статистические сведения о стачках рабочих на фабриках и заводах за десятилетие 1895–1904 гг. СПб., 1905.
255. Статистический справочник СССР. М., 1927.
256. *Стёпин В. С.* От классической к постклассической науке (изменение оснований и целостных ориентаций) // Ценностные аспекты развития науки. М., 1990.
257. *Стёпин В. С.* О философских основаниях синергетики // Будущее мира и России / Под ред. Г. Г. Малинецкого. М., 2008.
258. *Стёпин В. С.* Смена типов научной рациональности // Синергетика и психология. Вып. 1. «Методологические вопросы». М., 1999.
259. *Стёпин В. С.* Теоретическое знание. М., 2000.
260. *Таллер М.* Дискуссии вокруг Digital Humanities // Историческая информатика. 2012. № 1.
261. *Токмаков И. Ф.* Историко-статистическое и археологическое описание Московского Страстного девичьего монастыря. М., 1897.
262. *Топольский Е.* Дискуссии о применении теории хаоса к истории // Исторические записки. 2(120) / Ред. Г. Н. Севостьянов. М., 1999.
263. *Турчин П.* Историческая динамика. М., 2007.
264. *Удалова И. В., Гражданников Е. Д.* Измерение социальной мобильности. Новосибирск, Наука, 1988.
265. *Фабричный Л.* Частный капитал на пороге пятилетки. М., 1930.

266. *Файн Л. Е.* Конец нэпа и агония кооперации // НЭП: завершающая стадия. Соотношение экономики и политики / Ред. В.П. Дмитренко. М., 1998.
267. *Финн В. К., Хвостова К. В.* Проблемы исторического познания в свете современных междисциплинарных исследований. М., 1997.
268. *Финн В. К., Хвостова К. В.* Содержательные и логические проблемы когнитивного исторического анализа // Электронный научно-образовательный журнал История. 2013. № 2 (18).
269. *Фицпатрик Ш.* Классы и проблемы классовой принадлежности в Советской России 20-х годов // Вопросы истории. 1990. № 8.
270. *Фуко М.* Археология знания. Пер. с фр. Киев, 1996. [1969.]
271. *Хакен Г.* Можем ли мы применять синергетику в науках о человеке? // Синергетика и психология. Вып. 2. «Социальные процессы». М., 2000.
272. *Хакен Г.* Синергетика. М., 1980.
273. *Халимова Э. С., Бокарев Ю. П., Козлов В. А., Пушков В. П.* Источники о крестьянском хозяйстве 20-х годов. Массовые источники по социально-экономической истории советского общества / Ред. И. Д. Ковальченко. М., 1979.
274. *Хвостова К. В.* Гносеологические предпосылки современной количественной истории // Россия и США на рубеже XIX–XX столетий. (Математические методы и моделирование в исторических исследованиях.) М., 1992.
275. *Хвостова К. В.* Диалог со временем и современная количественная история // Диалог со временем. 2006. № 16.
276. *Хвостова К. В.* Математические методы в исторических исследованиях и современная эпистемология истории // Новая и новейшая история. 2007. № 3.
277. *Хвостова К. В.* Количественные методы в истории // Вопросы философии. 2002. № 6.
278. *Хвостова К. В.* Количественный подход в средневековой социально-экономической истории. М., 1980.
279. *Хвостова К. В.* Постмодернизм, синергетика и современная историческая наука // Новая и новейшая история. 2006. № 2.
280. *Хвостова К. В.* Проблемы соотношения исторического и естественно-научного знаний // Новая и новейшая история. 2009. № 1.
281. *Хвостова К. В.* Современная постнеклассическая научная парадигма и историческая наука // Электронный научно-образовательный журнал История. 2013. № 2 (18).
282. *Хвостова К. В.* Современная эпистемологическая парадигма в исторической науке // Одиссей. Человек в истории. М., 2000.

283. *Хвостова К. В.* Проблемы соотношения исторического и естественно-научного знаний // Новая и новейшая история. 2009. № 1.
284. *Хвостова К. В.* Диалог со временем и современная количественная история // Диалог со временем. 2006. № 16.
285. *Хвостова К. В.* Постмодернизм, синергетика и современная историческая наука // Новая и новейшая история. 2006. № 2.
286. *Хобсбаум Э.* Эхо «Марсельезы». Взгляд на Великую французскую революцию через двести лет. М., 1991.
287. *Хрящева А. И.* Крестьянское хозяйство по переписям 1899–1911 гг.: Епифанский уезд. Тула, 1916.
288. Частная торговля, промышленность и личные промысловые занятия на Украине. По данным налогового управления НКФ УССР за 1926/27г. Харьков, 1929.
289. Частный капитал в народном хозяйстве СССР. Материалы комиссии ВСНХ. М., 1927.
290. *Чернавский Д. С.* Синергетика и информация (динамическая теория информации). М., 2004.
291. *Чернавский Д. С., Старков Н. И., Щербаков А. В.* Динамическая модель поведения общества. Синергетический подход к макроэкономике // Новое в синергетике. Взгляд в третье тысячелетие / Ред. Г. Г. Малинецкий, С. П. Курдюмов. М., 2002.
292. *Чуканов И. А.* Советская экономика в 1920-е годы: новый взгляд (на материалах Среднего Поволжья) / И. А. Чуканов. – М., 2001.
293. *Шмаков В. С.* Структура исторического знания и картина мира. Новосибирск, 1990.
294. *Шуршикова А. В.* Частная торговля в годы НЭПа: на материалах Нижегородской и Вятской губерний: диссертация ... кандидата исторических наук : 07.00.02. – Нижний Новгород, 2006.
295. *Щапова Ю. Л.* Хронология и периодизации древнейшей истории как числовая последовательность (ряд Фибоначчи) // Информационный бюллетень Ассоциации «История и компьютер». 2000. № 25.
296. *Эмар М.* Образование и научная работа в профессии историка: современные подходы // Исторические записки. Теоретические и методологические проблемы исторических исследований. Вып. 1 (119). М., 1995.
297. *Andreev A., Borodkin L., Levandovskii M.* Applying Chaos Theory in the Analysis of Social and Economic Processes in Tsarist Russia // Data Modelling, Modelling History. Proceedings of the XI International Conference of the Association for History and Computing. Moscow, 2000.

298. *Andreev A., Borodkin L., Levandovskii M.* Modelling unstable historical processes using methods of nonlinear dynamics (application of chaos theory in the analysis of the worker's movement in pre-revolutionary Russia) // Data modelling, modelling history. Moscow, 1996.
299. *Andreev A., Borodkin L., Levandovskii M.* Using methods of Non-Linear dynamics in Historical Social Research: Application of chaos theory in the Analysis of the Worker's Movement in Pre-Revolutionary Russia // Historical Social Research. 1997. № 3/4.
300. *Bak P., Chen K.* Self-Organized Criticality // Scientific American, January, 1991.
301. *Ball A.* Russia's Last Capitalists: The Nepmen, 1921–1929. University of California Press, Berkley, 1987.
302. *Barcelo J.* Computer simulation in archaeology. Art, science or nightmare? // Virtual Archaeological Review. 2012. Vol. 3. № 5.
303. *Bartholomew D.J.* Stochastic Models for Social Processes. London, 1962.
304. *Bengtsson T., Brostroem G.* Distinguishing Time-Series Models by Impulse Response. A Case Study of Mortality and Population Economy. In: Historical Methods. Vol. 30, № 4, Fall 1997.
305. *Besora I. et al.* *Portalada: A Virtual Reconstruction of the Entrance of the Ripoll Monastery* // Fourth International Symposium on 3D Data Processing, Visualization and Transmission / Ed. by S. Gumhold, J. Kosecka, O. Staadt. Los Alamitos, 2008. P. 89–96. [Электронный ресурс]. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. URL: <http://vcg.isti.cnr.it/~corsini/publications/portalada08.pdf> (дата обращения: 11.02.2012).
306. *Beycheren A. D.* Nonlinear Science and the Unfolding of a New Intellectual Vision // Papers in Comparative Studies. 1990. №6.
307. *Bovykin V. I., Borodkin L. I., Kiryanov Yu. I.* Strikes in Imperial Russia, 1895–1913: a quantitative analysis // Strikes, Wars and Revolutions in an International Perspective. Strike Waves in the Late 19th and Early 20th centuries / Ed. by L. Haimson and Ch. Tilly. Cambridge University Press. Editions de la Maison des Sciences de l'Homme. New-York, Paris, 1989.
308. *Borodkin L.* Computer simulation of historical processes and phenomena: the Russian experience // Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences. 2016. Vol. 9. No 7. P. 1562–1571.
309. *Borodkin L.* Mathematical Models of Historical Processes: From the Existing to the Emerging // Fiztech Journal. 1997. T. 2. № 1.
310. *Borodkin L.* Nonlinear Models in Studies of Social and Economic Processes in Russia in the Beginning of the 20th Century. In: Mathematical Modelling of Social and Economic Dynamics (MMSED-2004). Moscow, 2004.

311. *Borodkin L., Valetov T.* Modeling Wage Differentials In Russian Industries: 1880–1914. In: Trends In Income Inequality During Industrialization. Proceedings of the XII International Economic History Congress. Session B12. Madrid, 1998.
312. *Borodkin L., Leonard K.* The Rural/Urban Wage Gap in Russia, 1885–1913: Statistical Modelling. Discussion Paper Series. Number 14. Oxford, 2000.
313. *Borodkin L. I., Svishchev M. A.* Pre-Collectivization Peasantry Social Dynamic Retrognosis: Application of Alternative Models. //Historische Sozialforschung. Vol. 16, 1991, № 2.
314. *Borodkin L. I., Svishchev M. A.* El Sector Privado de la Economia Sovietica en los 20: Modelado de los Procesos Sociales// Revista de Historia Economica. 1992. № 4.
315. *Cadolle A.* Moscou reconstruite vue par un officier peintre (1819–1830) // Dessins et aquarelles de la collection du minister de la defence par Isabelle Bruller, Dimitri Chvidkovskii et Thierry Sarmant. Paris, 1998.
316. Complexity and the Human Experience: Modeling Complexity in the Humanities and Social Sciences / Ed. by A. Youngman and M. Hadzikadic. Boca Raton FL: Pan Stanford Publishing, 2014.
317. *Duran Z., Toz G.* Photogrammetric Reconstruction and Virtual Presentation of Monastery of Christ Pantepoptes, The ICOMOS & ISPRS Committee for Documentation of Cultural Heritage CIPA 2003 XIXth International Symposium, 30 September - 4 October. Antalya, 2003. P. 523–528. [Электронный ресурс]. URL: <http://cipa.icomos.org/text%20files/antalya/138.pdf> (дата обращения: 11.02.2012).
318. *Düring, M.*, 2014. The Potential of Agent-Based Modelling for Historical Research. In P.
319. *Fogel R.* Railroads and American Economic Growth: Essays in Econometric History. Baltimore: The John Hopkins Univ. Press, 1964.
320. *Fogel R., Engerman S.* The Economic of Slavery // The Reinterpretation of American Economic History. London: Harper and Row, Publishers, 1971.
321. *Franzosi R.* The Puzzle of Strikes. NY, Cambridge University Press. 1995.
322. *Froger Dom. J.* La critique des texts et son automatisisation. Paris, 1968.
323. *Grinin L. E.* Artzrouni – Komlos mathematical model of the world-system economic and demographic development: a re-interpretation // Математическое моделирование социальной и экономической динамики / Ред. М. Г. Дмитриев, А. П. Петров, Н. П. Третьяков. М., 2007.
324. *Grinin L. E., Korotayev A. V.* Political Development of the World System: A Formal Quantitative Analysis // History and Mathematics. Historical Dynamics and Development of Complex Societies / Ed. by P. Turchin, L. Grinin, A. Korotayev, V. de Munk. Moscow, 2006.

325. *Hanneman R.* Computer-assisted theory building. Modeling dynamic social systems. SAGE. N.Y., 1988.
326. *Hanneman R. and Hollingsworth J.R.* Modeling and Simulation in Historical Inquiry // *Historical Methods*. Summer 1984. Vol. 17. Number 3.
327. *Hayles N. K.* Chaos Bound: Orderly Disorder in Contemporary Literature and Science. Ithaca, N.Y. 1990.
328. *Hodder I.* Simulation in Population Studies // *Simulation Studies in Archeology* / Ed. by I. Hodder. Cambridge University Press, 1978.
329. *Horunzhy S.* Synergetic Anthropology as a New Approach to the Method of Humanities // *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences* 2. 2008. № 1.
330. *Johnson J. L., Burton B. K.* Chaos and complexity theory for management: Caveat emptor // *Journal of Management Inquiry*. 1994. Vol. 37. № 1.
331. *Komlos J., Nefedov S.* A Compact Macromodel of Pre-Industrial Population Growth // *Historical Methods*. 2002. № 35.
332. *Korotayev A.* The World System History Periodization and Mathematical Models of Socio-Historical Processes // *History & Mathematics: Analyzing and Modeling Global Development* / Ed. by L. Grinin, V. de Munck, A. Korotayev. Moscow, 2006.
333. *L'Épître de Notker sur les lettres significatives* // *Études Grégoriennes (Solesmes)*. 1962. № 5.
334. *Lourenço P. B., Peña F., Amado M.* A document management system for the conservation of cultural heritage buildings. [Электронный ресурс]. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. URL: http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/14537/1/Lourenco_et_al%28IJAH-PR32-07%29.pdf (дата обращения: 11.02.2012).
335. *Lynch K. A., Greenhouse J. B., Braendstroem A.* Biometric Modeling in the Study of Infant Mortability: Evidence from Nineteenth-Century Sweden. In: *Historical Methods. A Journal of Quantitative and Interdisciplinary History*. Vol. 31, № 2, Spring 1998.
336. *Mathews K. M., White M. C., Long R. G.* Why study the complexity sciences in the social sciences // *Human relations*. 1999. 52(4).
337. *McCarty W.* Humanities Computing. Houndmills, Basingstoke, 2006.
338. *McCarty W.* Fictions of Possibility: Simulation for the Humanities from its History in the Technosciences // *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*, Vol. 7. № 9. 2016.
339. *McCloskey D.* History, differential equations and narrative problems // *History & Theory*. 1991. № 1.
340. *Nefedov S. A.* A Model of Demographic Cycles in Traditional Societies: The Case of Ancient China // *Social Evolution & History*. 2004. № 3(1).

341. *Père C. Landrieuet J., Rollier-Hanselmann J.* Reconstitution virtuelle de l'église abbatiale Cluny III : des fouilles archéologiques aux algorithmes de l'imagerie // Virtual Retrospect. 2009. Vol. 4. P. 151–159. [Электронный ресурс]. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. URL: http://archeovision.cnrs.fr/pdf/vr09_pdf/09_Landrieu.pdf (дата обращения: 11.02.2012).
342. *Potash P. J.* Systems Thinking, Dynamic Modeling, and Testing History in the Classroom. In: Historical Methods. A Journal of Quantitative and Interdisciplinary History. Vol. 27. № 1. Winter 1994.
343. *Preston S. H., McDaniel A. and Grushka C.* New Model Life Tables for High-Mortality Populations. In: Historical Methods. A Journal of Quantitative and Interdisciplinary History. Vol. 26. № 4. Fall 1994.
344. *Renaud.* La collation des manuscrits a la machine electronique // Bulletin d'Institut de Recherche et d'Histoire des Textes. 1964–1965. № 13.
345. *Roth A., Ryckman T.* Chaos, Clio and Scientific Illusions of Understanding // History and Theory. 1995. Vol. 34. No 1.
346. *Ruggles S.* Confessions of a Microsimulator: Problems in Modeling the Demography of Kinship. In: Historical Methods. A Journal of Quantitative and Interdisciplinary History. Vol. 26. № 4. Fall 1994.
347. *Sandron, D. et Tallon, A.* Notre-Dam de Paris. Neuf siècles d'histoire. Paris, 2013.
348. *Sharpe T., Pickering I.* The St Avit Project. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.chart.ac.uk/chart1999/papers/sharpe-pickering.html> (дата обращения: 11.02.2012).
349. *Shermer M.* Exorcising Laplace's Demon: Chaos and Antichaos, History and Metahistory. In: History and Theory, 1995. № 1.
350. *Schermer M.* The Chaos of History: On a Chaotic Model That Represents the Role of Contingency and Necessity in Historical Sequences // Nonlinear Science Today. 1993. Vol. 2. № 4.
351. *Singer B., Spilerman S.* The representation of social processes by Markov models // American Journal of Sociology. V. 82. 1976.
352. *Steinmann G., Komlos J.* Population Growth and Economic Development in the Very Long Run: A Simulation Model of Three Revolutions // Mathematical Social Sciences. 1998. № 16.
353. *Steinmann G., Prskawetz A., Feichtinger G.* A Model on the Escape from the Malthusian Trap // Journal of Population Economics. 1998. № 11.
354. The Newsletter of Cliometric Society. 1993. vol. 8. № 3.
355. *Topolski J.* Historical Sources and the Access of the Historian to the Historical Reality // Проблемы исторического познания. Материалы международной конференции / Ред. Г. Н. Севостьянов. М., 1999.

356. *Traser F.* Resemblance of the Long Existing: Virtual Reconstruction of the Cistercian Monastery of Pilis, Hungary. [Электронный ресурс]. Систем. требования: Adobe Acrobat Reader. URL: <http://etd.ohiolink.edu/send-pdf.cgi/TRASER%20FERENC.pdf?ucin1123768098> (дата обращения: 11.02.2012).
357. *Turchin P., Grinin L., Korotaev A.* Why do we need mathematical models of historical processes // *History and Mathematics: Historical Dynamics and Development of Complex Societies* / Ed. By P. Turchin, L. Grinin, V. de Munck, A. Korotaev. Moscow, 2006.
358. *Van der Velden S. and Doorn P.* The Striking Netherlands: Time Series Analysis and Models of Socio-Economic Development and Labour Disputes, 1850–1995 // *Historical Social Research*. Vol. 26, 2001. № 1.
359. *Yan He.* Re-relic/Yuanmingyuan: an effective practice in virtual restoration and visual representation of cultural heritage // XXIII CIPA Symposium – Prague, Czech Republic – 12/16 September 2011. Prague, 2011. [Электронный ресурс]. URL: <http://cipa.icomos.org/fileadmin/template/doc/PRAGUE/071.pdf> (дата обращения: 20.02.2012).
360. *Yantsch E.* The Self-organizing Universe. Scientific and Human Implications of the Emerging Paradigm of Evolution. N.Y., 1980.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Ч А С Т Ь I. Методологические и историографические аспекты моделирования исторических процессов	9
Глава I. Методологические аспекты моделирования исторических процессов	10
Глава II. Историографические аспекты моделирования исторических процессов	26
Ч А С Т Ь II. Имитационные модели в изучении социальной динамики	41
Глава III. Моделирование социальной динамики русского крестьянства в XIX – начале XX вв.	49
Глава IV. Моделирование социальной динамики крестьянства в годы НЭПа: альтернативный ретропрогноз	72
Глава V. Марковские модели «жизненного цикла» частных торговых предприятий в годы НЭПа	101
Ч А С Т Ь III. Моделирование неустойчивых и переходных исторических процессов: синергетический подход	129
Глава VI. «Порядок из хаоса»: концепции синергетики в методологии исторических исследований	132
Глава VII. Нелинейная модель стачечного движения: анализ эффектов самоорганизации	183
Ч А С Т Ь IV. Компьютерное моделирование в задачах исторической реконструкции с использованием текстовых и визуальных источников	219
Глава VIII. Компьютерная реконструкция истории средневекового текста («Закон судный людем»)	219
Глава IX. Виртуальная реконструкция монастырского комплекса: возможности 3D моделирования	258
Вместо заключения: Deus ex machina?	277
Список литературы	280